

**M.K. Annaberdiyewa, N.N. Nepesowa,
N.S. Orakaýewa**



MIKROBIOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
Türkmen döwlet neşirýat gullugy
2015

Annaberdiýewa M.K. we başg.

A 61 Mikrobiologiýa. Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby. – A. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2015.

Bu okuw kitaby lukmançylyk ýokary okuw mekdebiniň talyplary üçin niýetlenendir. Okuw kitaby 3 bölümden, ýagny: «Umumy mikrobiologiýa», «Ýörite mikrobiologiýa» we «Stomatologiki keselleriň mikrobiologiýasy we immunologiýasy» bölümlerinden ybaratdyr. 1-nji bölüm mikroorganizmleriň morfologiýasy, fiziologiýasy, ekologiýasy, genetikasy, himioterapewtiki serişdeler, infeksiýa, immunitet hakyndaky taglymat, adam organizminiň immun statusyna baha bermek ýaly meseleleri öz içine alýar.

2-nji we 3-nji bölümlerde bakterial we wirus ýokanç kesellerini döredijileriň morfologiýasy, fiziologiýasy, keselleriň döreýiş we ösüş zygyderliligi, önüniň alnyşy we bejerilişi barada maglumatlar berilýär.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň önünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň parasatly ýolbaşçylygynda Türkmenistanyň dünýäde abraýy barha artýar. Berkarar döwletiň bagtyýarlyk döwründe ýurdumyz ykdysady, ruhy-medeni taýdan ýokary göterilişi başdan geçirýär. Sagdyn döwlet bu diňe syýasy taýdan däl, eýsem sagdyn jemgyýet, sagdyn raýat, bilimli, dünýä ösüşinden doly habarly, şoňa goşulmaga ählitaraplaýyn taýýarlykly sagdyn nesil diýmekdir.

Hormatly Prezidentimiziň taýsyz tagallalary netijesinde ýurdumyzda amala aşyrylýan özgertmeler, tutumly işler barha rowaç alyp, olar bagtyýarlyk döwründe ýurt berkararlygyny doly üpjün edýär. Milli Liderimiziň gol çeken «Türkmenistanda bilim ulgamyny kämilleşdirmek hakynda» Permany, «Bilim hakyn-da» Türkmenistanyň Kanuny hem-de «Bilim-terbiýeçilik edaralarynyň işini kämilleşdirmek hakynda» karary bilim işgärleriniň işini has-da ýokary derejede gurnamaga we ýaşlara berilýän bilimiň derejesini ýokarlandyrmakda, onuň ähmiýetini artdyrmakda öňe ädilen aýgytly ädim boldy. Bilim syýasatyna laýyklykda ylymly, bilimli, Garaşsyz döwletimiziň häzirki zaman talabyny ödäp biljek lukmanlary taýýarlamak biziň önümizde wajyp mesele bolup durýar. Şu okuw kitaby häzirki zaman lukmançylygynda gazanylan üstünlikleriň baş ýörelgelerinden ugur alyp, Türkmenistanyň Döwlet lukmançylyk uniwersitetiniň talyplary üçin mikrobiologiýa dersi boýunça kesel bejeriş, pediatriýa, keselleriň önüni alyş, farmasewtika we stomatologiýa fakultetleri üçin taýýarlanylýdy.

Hödürlenilýän okuw kitaby lukmançylyk ýokary okuw mekdebiniň talyplary üçin mikrobiologiýa dersinden tassyklanylýan okuw maksatnamasyna laýyklykda taýýarlanylýdy. Bu okuw kitaby umumy mikrobiologiýa, ýörite mikrobiologiýa we stomatologiki keselleriň mikrobiologiýasy we immunologiýasy bölümlerinden ybaratdyr. Umumy bölümde mikroorganizmleriň sistematikasy, prokariotlaryň, eukariotlaryň, wiruslaryň morfologiýasy we ultragurluşy, olaryň ekologiýasy, fiziologiýasy we genetikasy beýan edilýär. Şeýle hem bu bölümde «Antibiotikler», «Infeksiýa» we «Immunitet» atly temalar aýratyn berildi. Immunitet bölümünde immun ulgamynyň umumy mehanizmleri, immunopatologiýa, immunobejerilişi, immunoönüniň alnyşy we immunitetiň reaksiýalary häsiýetlendirilýär.

Okuw kitabyň ýörite bölümünde kesel dörediji bakteriýalaryň we wiruslaryň biologiki häsiýetleri, makroorganizmiň immun jogabynyň dürli görnüşleri



we keselleriň kliniki aýratynlyklary ýazylyp beýan edildi. Kitapda getirilen maglumatlar dürli hünärli lukmanlaryň geçirýän amaly işlerinde peýdalanylýar. Onda beýan edilen dürli sistematik toparlara degişli kesel-dörediji mikroorganizmleriň morfologiki, ultragurluş, biohimiki, antigen we başga alamatlarynyň dürlüligi ýokanç keselleri döredýän patogenetiki, kliniki, immunologiki we epidemiologiki aýratynlyklaryny öwrenmäge we olara baha bermäge ýardam eder.

Okuw kitabynda materialyň şu yzygiderlilikde berilmegi, talyplaryň dersi çuňňur öwrenmegine degerli mümkinçilik berer. Okuw kitaby taýýarlanylýanda talyplaryň dersi ýeňil özleşdirmegini gazanmagy maksat edinip, olar üçin ylmy amaly soraglaryň oňaly taraplary göz önünde tutuldy. Okuw kitabynda ulanylan elektron-mikroskopiki we reňkli suratlar häzirki zaman edebiýat çeşmelerinden alyndy.



I BÖLÜM

UMUMY MIKROBIOLOGIÝA

1-nji bap. Mikrobiologiýa we onuň wezipesi

Ýer togalagynyň biosferasy diri jandarlaryň köp sanyndan ybaratdyr. Ol jandarlaryň bir topary iri, göze görünýän haýwanlardan, ösümlüklerden ybarat bolsa, beýleki topary örän kiçi, göze görünmeýän, diri jandarlardan ybarat bolýar. Bu jandarlara bakteriýalar, fungiler (mikroskopiki kömelekler), ýönekeýjeler we wiruslar degişli bolýarlar.

Göze görünmeýän dürli jandarlary (mikroorganizmleri), olaryň molekulýar-biologiýa gurluşlary boýunça **prokariotlara** we **eukariotlara** bölýärler. Prokariotlar (gr. *karyon* – ýadro) bir öýjükli, ýadrosy doly ýetişmedik membranasyz bolup, doly ösen organellalary bolmadyk diri jandarlardyr. Prokariotlara bakteriýalar, şol sanda aktinomisetler we gögümtil-ýaşyl suw otlary degişli bolýarlar.

Ýadrolary we organellalary doly ösüp ýetişen eukariotlara bir we köp öýjükli diri jandarlar bolan fungiler (mikroskopiki kömelekler) we ýönekeýjeler degişli bolýarlar. Prokariotlaryň we eukariotlaryň özlerine mahsus bolan gurluşlary bolup, olar diri jandarlar we diri däl dünýä bilen biosenoz gatnaşygynda bolýarlar.

Mikroorganizmleriň arasynda aýratyn orny wiruslar (gr. *virus* – zäher) eýeleýär. Wiruslar iň kiçijik we iň ýönekeý gurluşly bolup, olar jandarlar ulgamynyň diri we diri däl materiýanyň arasynda ýerleşýän diri jandarlardyr. Wiruslaryň düzümine nuklein kislotasy – DNK ýa-da RNK, proteidler we fermentler girýär we olar diri öýjüklerden daşary ýaşamaga ukyply dälidirler.

Wiruslardan başga ýönekeý gurluşly diri jandarlara **prionlar** hem degişlidir. Olar genetiki materialy, ýagny nuklein kislotasy bolmadyk, diňe proteidlerden durýan, ýöne ýokançly häsiýeti bolan bölejiklerdir.

Mikroorganizmler ýer ýüzünde ilkinji peýda bolan, iň gadymy diri jandarlardyr. Olar ýer ýüzünde ösümlüklerden, haýwanlardan hem ortaça 3-4 mlrd ýyl ön peýda bolupdyrlar. Mikroorganizmler ýer şarynyň biosferasynda ýerleşýän iň köp görnüşli we sanly jandarlardyr.

Mikroorganizmler tebigatda we adamyň durmuşynda uly ähmiýete eýedir. Olar tebigatda maddalaryň we energiýanyň alyş-çalşygyna, topragyň hasyllylygyna, atmosferanyň gaz düzüminiň kadalaşdyrylmagyna we şular ýaly beýleki tebigy hadysalara gatnaşýarlar.

Mikroorganizmler halk hojalygynda we adam durmuşynda uly ähmiýete eýedir. Fungi mikroorganizmleri piwo, çakyr önümleri, her dürli alkogolsyz içgiler,



çörek, konditer we süýt önümleri taýarlanylanda giňden ulanylýar. Mikroorganizmler haýwanlaryň derisinden ýüňi aýyrmakda, derini gaýtadan işlemekde, kino we rentgen plýonkalaryny gaýtadan dikeltmekde (regenerasiýa), egin-eşikler himiki ýol bilen arassalanylanda hem ulanylýar.

Bakteriýalar kauçuk, pagta, ýüpek, kofe, kakao, temmäki ýaly önümler gaýtadan işlenilende hem örän giňden ulanylýar.

Mikroorganizmleriň güýçli fermentleýji işjeňligi ýerasty baýlyklaryň: gazyň, nebitiň, her dürli magdanlaryň emele gelmegine getirýär.

Mikroorganizmleriň fermentlerinden amaly lukmançylykda adamlary her dürli kesellerden bejermekde ulanylýan derman serişdeleri hem alynýar. Şol serişdelere iýmit siňdiriş beden agzalarynyň kesellerine garşy ulanylýan – amilaza, ýaralary we ýanyklary bejermekde ulanylýan streptokinaza, kollagenaza degişlidir. Mikrob-lardan, ýokarda agzalanlardan başga-da, her dürli antibiotik serişdeleri (penisillin, streptomisin, gormon serişdeleri we başg.) hem alynýar.

Mikroorganizmleriň köpüsi adamlaryň saglygy üçin howpsuzdyr, hatda organizm üçin olar peýdalydyr. Meselem, adamyň deri örtüginde, nemli bardalarynda ýaşayan mikroorganizmler, makroorganizm bilen bilelikde ýaşap, onuň içerki gurşawynyň mydamalygyny üpjün edýär.

Adamyň organizmine zyýanly täsir etmeýän we onda kesel döretmeýän mikroorganizmlere, kesel-dörediji däl ýa-da saprofit mikroorganizmler diýilýär.

Mikroorganizmleriň arasynda adamda her dürli keselleri döredýän görnüşleri hem bolýar. Ol mikroorganizmlere patogen (gr. *pathos* – kesel) ýa-da kesel dörediji mikroorganizmler diýilýär. Kesel-dörediji mikroorganizmler diri jandarlaryň organizminde ýaşamak bilen, olara zeper ýetirýärler. Häzirki döwürde kesel-dörediji mikroorganizmleriň 3000-den gowrak görnüşi bellidir. Olaryň 1000-den gowrak görnüşi bolsa wiruslardyr.

Şeýlelikde, göze görünmeýän jandarlar, adamyň durmuşynda örän ähmiýetlidir. Şonuň üçin hem bu jandarlary öwrenýän ýörite ylym bardyr. Ol ylma mikrobiologiýa diýilýär.

Mikrobiologiýa (gr. *micros* – kiçi, maýda, ownuk, *bios* – ýaşayyş, *logos* – ylym, taglymat) göze görünmeýän, kiçi ölçegli diri jandarlaryň taksonomiýasyny, gurluşyny, şekilini, fiziologiki işjeňligini, ekologiýasyny öwrenýän ylymdyr.

Mikrobiologiýa mikroblaryň dünýäsine girýän mikroorganizmleriň hemme görnüşlerini – bakteriýalary, fungileri, ýönekeýjeleri we wiruslary öwrenýändir. Bu mikroorganizmleri mikrobiologiýanyň aýry-aýry, ýagny bakteriologiýa, mikologiýa, protozoologiýa, wirusologiýa bölümleri öwrenýärler.

Mikrobiologiýa häzirki wagtda, biologiki ylymlaryň arasynda iň bir ösen, uly üstünliklere ýeten ylymdyr. Bu ylym durmuş üçin örän wajyp bolan meseleleriň köp sanlysynyň çözülmegine gatnaşýar. Şonuň üçin hem ol birnäçe bölümlere



bölünýär. Olara umumy, senagat, oba hojalyk, weterinariýa, kosmos, sanitariýa, medisina mikrobiologiýasy degişlidir.

Umuny mikrobiologiýa – mikroorganizmleriň faunasyny, ekologiýasyny, taksonomiýasyny, morfologiýasyny, fiziologiýasyny, biokimiýasyny, maddalaryň alyş-çalşygyndaky ähmiýetini, tebigatda ýaýraýşyny hem-de daşky gurşawyň faktorlary bilen özara täsir edişini öwrenýär.

Senagat mikrobiologiýasy – spirtleriň, fermentleriň, antibiotikleriň, iýmit önümleriniň öndürilmeginde mikroorganizmleriň ulanylyşyny öwrenýär we olary mikroorganizmlerden almagyň tilsimini işläp düzýär. Ondan başga-da ol senagatda ulanylýan materiallary mikroorganizmleriň zyýanly täsirlerinden gorap saklamak usullaryny hem işläp düzýär.

Oba hojalyk mikrobiologiýasy – mikroorganizmleriň topragyň gurluşyna we hasyllylygyna edýän täsirini, toprakdaky organiki maddalary minerallara öwürmekde hem-de mikroorganizmleriň ösümlikleriň iýmitlenmeginde tutýan ornuny öwrenýär. Ondan başga-da ol topragyň hasyllylygyny artdyryýan mikroorganizmler bilen dökünleşdirmek baradaky meseleleri çözüýär.

Weterinariýa mikrobiologiýasy – haýwanlarda ýokanç keselleri döredýän mikroorganizmleri, olaryň häsiýetlerini, keselleriň döreýiş we ösüş yzygiderliligini (patogenezi) öwrenýär we ol keselleri anyklamagyň, bejermegiň we önüni almagyň usullaryny işläp düzýär.

Medisina mikrobiologiýasy mikrobiologiýanyň beýleki bölümlerinden has ir ýüze çykan bölümdir. Medisina mikrobiologiýasy adamyň patologiýasynda ähmiýetli bolan kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji mikroorganizmleri, olaryň häsiýetlerini, keselleriň döremegindäki ähmiýetini öwrenýär we olaryň döredýän kesellerini anyklamagyň, bejermegiň we önüni almagyň usullaryny işläp düzýär.

Medisina mikrobiologiýasynyň düzümine häzirkä döwürde: bakteriologiýa, wirusologiýa, mikologiýa, protozoologiýa, sanitar mikrobiologiýasy bölümleri girýär. Medisina mikrobiologiýasynyň örän wajyp bölümleriniň biri hem, organizmiň mikroblaryň döredýän kesellerine garşy emele gelýän durnuklylygyň (immunitetiň) mehanizmlerini öwrenýän bölümi bolan immunologiýadyr.

Bakteriologiýa bölümi patologiýadaky ähmiýetli bakteriýalary, olaryň adam organizminde döredýän kesellerini we şol keselleri anyklamagyň, bejermegiň hem-de önüni almagyň usullaryny öwrenýär.

Mikologiýa bölümi adamlaryň patologiýasynda ähmiýetli bolan mikroskopiki kömelekleri, olaryň döredýän kesellerini, şol keselleri anyklamagyň, bejermegiň we önüni almagyň usullaryny öwrenýär. Ondan başga-da bu bölüm antibiotikleri öndürýän fungileri hem öwrenýär.

Protozoologiýa bölümi adamlarda keselleri döredýän ýönekeýje jandarlary, olaryň döredýän kesellerini, olary anyklamagyň, bejermegiň we önüni almagyň usullaryny öwrenýär.



Wirusologiýa bölümi öýjük gurluşy bolmadyk, örän ýönekeý gurluşly – wiruslary, olaryň tebigatyny, himiki düzümini, döredýän kesellerini öwrenýär.

Sanitar mikrobiologiýasy kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji mikroorganizmleriň daşky gursawda ýaýraýyş we ýaşayyş düzgünlerini, suwa, topraga, iýmitlere ýokuşmak ýollaryny öwrenýär hem-de olaryň sanitar-bakteriologiki anyklanylyş usullaryny işläp düzýär.

Immunologiýa bölümi diri jandarlaryň organizminde bolup geçýän we immuniteti üpjün edýän örän çylşyrymly mehanizmlerini öwrenýär. Ol mikroorganizmleriň ähmiýetini, keselleri immun usullary bilen anyklamagy, bejermegi we olaryň önüni almagy öwrenýär.

Medisina mikrobiologiýasynyň çözüýän esasy meselesi, ol hem bolsa aýry-aýry ýokanç keselleriň etiologiýasynda, döreýiş we ösüş yzygiderlilikinde, şol sanda howply täze döremeleriň emele gelmeginde mikroorganizmleriň ähmiýetlerini öwrenmekden ybaratdyr. Ondan başga-da medisina mikrobiologiýasynyň çözüýän esasy meseleleriniň biri adamlary ýokanç kesellerden gorap saklamakdyr. Bu ugurda medisina mikrobiologiýasy uly derejä ýetdi. Adamlary ýokanç keselleriň garşysyna waksina sançmak usulynyň döredilmegi netijesinde, bu keseller bilen kesellemek azaldyldy, käbirleri bolsa doly suratda ýok edildi. Meselem, mama keseliň garşysyna geçirilen sanjymyň netijesinde, bu kesel dünýäniň ýüzünde ýok boldy. Hörezek, poliomiýelit, gökbogma, mergi, gyrgyn keselleri bilen keselleýänleriň sany örän azaldy.

1.1. Mikrobiologiýanyň ösüşiniň umumy taryhy



Abu Aly Ibn Sina
(980–1037)

Mikrobiologiýa gadymy ylymlaryň biri bolup, onuň ösüş ýoly uzak dowam edipdir. Bu ösüş ýoluny baş döwre – ewristiki, morfologiki, fiziologiki, immunologiki we molekulýar-genetiki döwürlere bölmek bolýar.

Ewristiki döwri ýerdäki haýsy hem bolsa göze görünmeýän diri jandarlaryň kesel döredýändigini baradaky tötänleýin açyşlar we pikirler bilen baglydyr. Mikroblaryň bardygyny gadymy alymlar – Gippokrat, D.Frakastoro, rim ýazyjysy Warron, Ibn Sina we başgalar güman edipdirler. Abu Aly Hüseyin ibn Abdylly ibn Aly ibn Hasan ibn Sina (Ýewropada Awisenna ady bilen belli alym) 980-nji ýylda Buhara şäheriniň ýakynynda Afşana obasynda dogulýar. Şol ýerde ol öz döwriň ähli



ylmylaryny öwrenmek bilen, gowy bilim alýar. Medisina bilen ýakyndan tanyşýar we ony öz hünäri hökmünde saýlap alýar. Öz ömründe Ibn Sina ylmyň dürli ugurlary boýunça 400-den gowrak ylmy iş ýazypdyr. Ýöne onuň iň görnükli ýazan işi medisinaýyň ösmegine uly goşant goşan «Lukmançylyk ylmyň kanunlary» atly 5 tomluk kitabydyr. Bu işinde ol keselleriň döreýşi barada, olary bejermek we önüni almak üçin geçirmeli çäreleri beýan edýär. Ol keselleriň döreýşini tebigy sebäpler bilen baglanyşdyrýar. Ibn Sina öz kitabynda şeýle diýýär: «Adamyň saglygyny saklamak we ýitirileni dikeltmek üçin adamyň gurluşy barada zerur ylym bar. Keselleriň, has-da ýokanç keselleriň sebäpleri adamyň gündelik durmuşy bilen bagly. Keselleriň sebäpleri pikir ýöretmeler bilen däl-de, anyk görkezijileriň şalyk etmegi bilen bagly. Biz anyk sebäpleri öwrenmeli. Diňe şolar keseli döredip biler». Ol keselleri göze görünmeýän bedenjikler döredýär we olar adamyň organizmine howa, ýmit we suw arkaly düşüp biler diýip aýdýar. Bu göze görünmeýän bedenjikleri biz indi «mikroblar» diýip atlandyrýarys.

Özüniň tebigat bilimlerinden tejribelerine daýanyp, ol keselleri bejermegini we önüni almagyň anyk çärelerini salgy beripdir. Ol keselleri kemsiz bejermekde lukmanyň şu aşakdakylary göz önünde tutmalydygyny aýdýar:

- 1) Lukman keseliň esasynda dogry düşünmelidir.
- 2) Näsagyň ýagdaýyna baha bermelidir.
- 3) Dermanlaryň peýdalylygyny bejergide göz önünde tutmalydyr.
- 4) Dermany goýbermegiň ýoluny saýlap almagy başarmalydyr.
- 5) Dermanyň dogry mukdaryny saýlap almagy öwrenmelidir.

Ibn-Sina keselleri 1000-e golaý derman ösümlikleri bilen bejermegi tekli edipdir. Ol ýokanç keselleri bejermek üçin otlary tertipleşdiripdir we olaryň ulanylyşy baradaky bilimi ep-esli derejede giňeldipdir, mümkin ol häzirki zaman fitoterapiýany esaslandyryjy bolandyr.

Ibn Sina ünsli adam we synçy klinisist hökmünde medisinaýyň taryhynda ilkinji bolup keselleriň we daşky gurşawyň baglanyşygyna üns beripdir (ýaşayan ýeriniň howasy, ýylyň pasyllarynyň, ýaşayş şertleriniň aýratynlygy we ş.m.). Şu babatda Ibn Sinanyň taglymatynyň keselleriň önüni almakda uly ähmiýeti bardyr. Mysal üçin, ýokanç kesellerde gigiýeniki talaplaryň berjaý edilmegi bilen ýa-da näsaga seredilenden soň lukmanyň elini sirke (uksus) bilen ýuwup, arassalamagy we başgalar.

Ibn Sinanyň ýokanç keselleriň gelip çykyşy, olary bejermegini usullary, önüniň alnyşy baradaky taglymaty häzirki güne çenli öz ähmiýetini ýitirmeýär.

Morfologiki döwri. Mikroorganizmleriň dünýäsini ilkinji bolup golland naturalisti Antoni wan Lewenguk açýar. Lewenguk özüniň boş wagtlary linzalary tekizlemek bilen gyzyklanypdyr. Ol linzalardan ýönekeýje mikroskop ýasaýar we spermatozoidleri, ganyň gyzyly bedenjiklerini açýar. Kapillýarlary öwrenmek bilen, Garweýiň açan gan aýlanyşygyny öwrenmegiň jemleýji basgançagyny kesgitläpdir.





A. Lewenguk (1632–1723)

Lewenguk özüniň mikroskopy bilen ýagyş suwuna, diş gatlagyna we beýleki suwuklyklara seretmek bilen, olarda diri, hereket etmäge ukyply bolan jandarlaryň bardygyny görýär. Olary öwrenmek bilen, Lewenguk bu jandarlaryň togalak, taýajyk, burum, sapajyk şekilleriniň bardygyny görkezýär.

Lewenguk özüniň geçiren barlaglarynyň netijesini, Angliýada ylmy açyşlary jemlemek üçin döredilen Patyşalyk Jemgyýetine iberýär. Soňra ol şol ýerde çykyş edip, öz açyşlarynyň netijesini yglan edýär.

Lewengugyň bu açyşyndan soň, köp sanly alymlar, göze görünmeýän diri jandarlar bilen çynlakaý gyzyklanyp başlaýarlar. Emma geçirilen ylmy barlaglaryň esasy göwrümi, diňe olaryň daşky şekillerini (morfologiki häsiýetlerini) öwrenmek bilen çäklenilýär. Olaryň tebigatda oýnaýan ähmiýeti bolsa öwrenilmän galýar.

Lewenguk tebigatda örän kiçi ölçegli, diri jandarlaryň bardygyny açandan soň, köp alymlar olaryň nireden gelip çykyandyklary bilen gyzyklanyp başlaýarlar. Ilki başdan bu sowal bilen gyzyklanýan alymlaryň iki topary döreýär. Ol toparyň biri, kiçijik diri jandarlar tötänlikden, diri däl materiýadan döreýär diýip çak edýär. Beýlekiler bolsa, şol sanda Lewenguk hem, olar howanyň düzüminde bolan tohumlardan emele gelyärler diýip çaklaýarlar.

Diri jandarlaryň tötänlikden diri däl materiýadan döreýär diýen taglymat «öz-özünden döremek» diýen at bilen öňden belli bolupdyr. Bu taglymata baglylykda ösümlikler we haýwanlar, käbir şertlerde öz-özünden döreýär diýlip çaklanýlar. Ýöne diri jandarlaryň organizmi hakynda maglumatlaryň toplanmagy bilen, ösümlikleriň we haýwanlaryň öz-özünden döräp bilmeýändigini ylmy taýdan subut edilýär. Emma bu taglymat mikroorganizmler üçin uzak wagt galýar. Köp alymlar mikroorganizmler organiki maddalardan öz-özünden döreýär diýip pikir edýärler.

Mikroorganizmleriň organiki maddalarda öz-özünden döremeýändigini subut edýän maglumatlary, ilkinji bolup, italýan naturalisti Lazzaro Spallansani görkezýär. Ol XVIII asyryň ortalarynda birnäçe gezek tejribe geçirip, organiki maddalaryň gyzdyrylmagy netijesinde, olarda kiçijik, diri jandarlaryň peýda bolmaýandygyny anyk görkezýär. Ondan başga-da ol maddalara kiçijik jandarlaryň howadan düşüp bilýändigini hem görkezýär. Eger-de özünde madda saklaýan gaby berk ýapsaň, howanyň düşüp bilmeýändigini üçin ol arassalygyna galýar we onda kiçijik jandarlar peýda bolmaýar. Şol bir wagtda bolsa, gapda sähelçe döwürligiň bolmagy netijesinde, oňa howa düşýär we onda mikroorganizmleriň çalt, güýçli ösýändigini Spallansani görkezýär.



Spallansaniniň bu açyşy gysga wagtyň içinde amalyýetde giňden ulanylyp başlanylýar. Onuň tejribeleriniň esasynda Fransua Apper çalt zaýa bolýan önümleri saklamak üçin, olary berk ýapylyan gaplara salyp, soňra gyzdymagy maslahat berýär. Ýmit önümlerini şeýle ýol bilen konserwasiýa etmek (uzak wagtlap saklamak) usulyna «appertizasiýa» diýlip at berilýär.

Fiziologiki döwri. Şol döwürde mikroorganizmleriň dem alşy, fermentatiw işjeňligi, ösüşi, köpelişi, emeli ýmitlendiriji gurşawlarda ösdürilişi öwrenilipdir. Mikroorganizmleriň tebigatdaky ähmiýetini ilkinji bolup beýik fransuz alymy Lui Paster öwrenip başlapdyr. L.Paster käri boýunça himik bolup, maddalaryň himiki üýtgemeginde mikroorganizmleriň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezipdir. Ol özüniň geçiren tejribeleriniň esasynda himiki maddalaryň üýtgemekleri, oňa howanyň düşmegi bilen geçýändigini, eger-de gapda saklanylýan himiki madda, howadaky kiçijik jandarlar düşmese, olaryň üýtgemýändigini Paster özüniň geçiren tejribeleriniň esasynda doly subut edipdir. Şeýlelik bilen, L.Paster «öz-özünden döremek» teoriýasynyň tarapdarlaryna uly zarba urupdyr.

Özüniň geçiren tejribeleriniň esasynda L.Paster, maddalaryň turşamak hadysasynda mikroorganizmleriň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezýär. Maddalaryň turşamagy netijesinde, uglewodlaryň dargamagy bilen organiki kislotalar hem-de spirtler emele gelýär. Ondan başga-da L.Paster mikroorganizmleriň çüýremek hadysasynda hem uly ähmiýete eýedigini subut edýär. Çüýremek hadysasynda proteidleriň dargamagy netijesinde ýakymsyz ysly maddalar emele gelýär. Şol hadysalaryň esasynda mikroorganizmleriň fiziologiki işjeňligi durýar.

Turşamak hadysasynyň her dürli görnüşleri bolýar. Olara süýt, spirt, ýag turşamalary degişli bolýar. Şol turşamalaryň netijesinde süýt, ýag, spirt kislotalary emele gelýär. Paster özüniň ylmy barlaglarynyň netijesinde, şol turşamalaryň her haýsysynyň mikroorganizmleriň aýry-aýry görnüşleri bilen döredilendigini görkezipdir.

L.Paster ýag turşamasyny öwrenýän mahaly ýene-de bir uly biologiki açyş edýär. Ol diňe kislorodsyz gurşawlarda ýaşayan mikroorganizmleriň bardygyny açýar. Ýag turşamasy bolup geçýän suwuklygy mikroskopyň aşagynda öwrenmek bilen, ol suwuklygyň ýüzünde, howa bilen galtaşýan ýerinde mikroorganizmleriň hereketlilikini ýitirýändigini, damjanyň ortasynda ýerleşýän mikroorganizmleriň bolsa diri galýandygyny kesgitleýdi. Bu bolsa L.Pastere kislorodyň mikroorganizmlere heläkleyji täsir edýändigini çaklamaga mümkinçilik berýär. Soňra bu çaklamany ol doly suratda subut edýär we amalyýete aerob, anaerob diýen adalgalary



L.Paster (1822–1895)



girizýär. Aeroblar kislorodly, anaeroblar bolsa kislorodsyz gurşawda ösmäge ukyply bolýarlar. L.Paster maddalaryň turşamak hadysasyny öwrenýän mahalynda, olary mikroorganizmleriň düşmeginden we häsiýetleriniň üýtgemeginden goramak usulyny – sterilizasiýa usulynyň düzgünlerini hem işläp düzüpdir.

L.Pasteriň açyşyny öwrenýän wagty, inlis fizigi Jon Tindal maddalary gyzdirmek bilen, sterilizasiýa etmegiň mydama netijeli bolmaýandygyny görkezýär. Ol käbir mikroorganizmleriň spora emele getirmäge ukyply bolup, gyzdirmek bilen sterilizasiýa edilende dargamaýandyklaryny subut edipdir. Maddalary sporaly mikroorganizmlerden arassalamak üçin, gyzdymagy birnäçe günüň dowamynda geçirilmegiň zerurdygyny ol aýdýar. Sterilizasiýanyň birnäçe günüň dowamynda geçirilmegi soňra **Tindalyň usuly** (tindalizasiýa) diýlip atlandyrylýar.

L.Pasteriň ylmy ýolunyň indiki basgançagy, onuň ýüpek gurçuklarynyň keseliniň sebäbini anyklamagydyr. Bu kesel Fransiýada ýüpegiň öndürilmegine uly zyýan ýetirýän eken. Şonuň üçin hem fermerler bu ugurdan kömek etmegi üçin L.Pastere ýüz tutýarlar. L.Paster özüniň geçiren ylmy barlaglarynyň netijesinde gurçuklarda keseli mikroorganizmleriň döredýändigini anyklaýar hem-de ol keselleriň garşysyna göreşmegiň usullaryny işläp düzüýär.

L.Paster uzak wagtyň dowamynda adamlary ýokanç keselleriň döremeginden goramak usullaryny işläp düzmegi arzuw edip gezyýär. Onuň bu arzuwynyň amala aşyrylmagyna tötänlik kömek edýär. L.Paster özüniň dynç almaga giden wagty, termostatda, towuklarda mergi keselini döredýän wibrionlary saklaýan probirkany tötänlikden ýadyndan çykaryp gidýär. Dynç alyşdan gelenden soň, ol şol probirkadaky wibrionlar bilen towuklary ýokuşdyranda, olar kesellemändir. Soňra şol towuklary, ol wibrionyň täze ösdürimi bilen zäherleýär. Towuklar ýene-de kesellemeýär. Şondan soňra L.Paster termostatda galan ösdürimler bilen haýsam bolsa bir üýtgemegiň bolup geçendigini, olaryň şonuň üçin kesel döretmek häsiýetini ýitirendigini, ýöne bu ösdürimiň organizmde, wibrionlara garşy täsir edýän haýsam bolsa bir gorag mehanizmleriniň döremegine getirýändigini çak edýär. Şol çaklamany anyklamak üçin ol barlaglary geçirip başlaýar we şol barlaglaryň netijesinde mikroorganizmleriň wirulentlilik (kesel döredip bilijilik derejesi) häsiýeti peseldýändigini hem-de wirulentlilik häsiýetini peselden mikroorganizmleriniň kesel döretmäge ukyply bolmaýandygyny subut edýär. Wirulentliliği peseldilen mikroorganizmler organizme goýberilende, onda gorag mehanizmleri ýüze çykýar. Şonuň üçin hem wirulentliliği peseldilen mikroorganizmler bilen sanjylan adamlarda ýokanç kesellere bolan durnuklylyk – immunitet emele gelýär. L.Paster wirulentliliği peseldilip, mikroorganizmlerden alnan serişdelere **waksina** diýip at berýär. Bu ady L.Paster inlis oba lukmany E.Jenneriň hatyrasyna berýär. E.Jenner entek ir döwürlerde adamlary mama keselinden goramak üçin, sygryň ýelninde ýerleşýän mama ýarasynyň suwuklygy bilen sançýar eken, ol adamlar geçirilen sanjymyndan soň kesellemändirler. L.Paster şonuň üçin özüniň açan bu serişdelerine waksina (*vac-*



ca – sygyr) diýip at beripdir. Ol özüniň ömrüniň dowamynda birnäçe ýokanç keselleriň garşysyna sanjym geçirilýän waksinalary alýar.

L.Pasteriň uzak ylmy ýolunda ýeten iň beýik derejesiniň biri hem onuň guduzlama keseliniň garşysyna waksinany almagydyr. Guduzlama bejerip bolmaýan, örän howply ýokanç keseldir. Adamlary bu agyr keselden halas etmek üçin, ol keseliň garşysyna waksinany almak üçin, irmän-ýadaman işleýär. Keseli döredýän wirusy L.Paster onuň üçin amatly bolmadyk haýwanyň – towşanyň organizminde ösdürýär. Towşan guduzlama wirusy üçin duýgurlygy az haýwan bolupdyr. Wirusy ösdürmek üçin L.Paster 133 sany towşany yzygiderli ulanýar. Şular ýaly uzak wagtyň dowamynda



R.Koh (1843–1910)

wirusyň özüne duýgurlygy az haýwanda ösdürilmegi netijesinde, onuň häsiýetleri üýtgeýär – adam üçin wirulentligi peselýär. Şeýlelikde, L.Paster özüniň esasy arzuwyna ýetip – guduzlama keseliniň garşysyna waksinany alypdyr. L.Paster mikrobiologiýanyň özbaşdak ylym bolup döremeginde, onuň ösmeginde, uly üstünliklere eýe bolmagynda uly ähmiýeti bolan alymdyr. Onuň hatyrasyna dünýäniň köp ylmy-barlag institutlary Lui Pasteriň adyny göterýär. Mikrobiologiýanyň ösmegine uly ýardam beren alymlaryň biri hem nemes mikrobiology Robert Kohdur. Ol oba lukmany bolup, ýokanç keselleriň etiologiýasyny öwrenýär. Ol mikroorganizmleriň ýokanç keselleriň döremegindäki ähmiýetini öwrenmek üçin, olary emeli ösdürip, arassa ösdürimini (arassa kulturany) almagyň gerekdigine düşünýär. Özünde diňe mikroorganizmiň bir görnüşini saklaýan ösdürime (kultura, emeli usulda ösdürilip ýetişdirilen mikrob) **arassa ösdürim (arassa kultura)** diýilýär. Robert Koh mikroorganizmleriň arassa ösdürimini almak üçin, dykyz iýmitlendiriji gurşawlaryny amalyýete girizýär. Ondan başga-da, mikroorganizmleriň morfologiki häsiýetlerini gowy öwrenmek üçin, olary anilin reňkleri bilen reňklemegi we immersiya ulgamy bilen mikroskopiýa etmegi amalyýete girizýär.

R.Kohuň ýaşan döwründe mikroorganizmleriň ýokanç keselleriniň döremegindäki ähmiýeti jedelli sorag bolupdyr. Bu jedeli çözmek üçin, R.Koh mikroorganizmleriň keselleriň döremeginde uly ähmiýetiniň bardygyny görkezýän kriteriýalary işläp düzýär. Şol düzgünlere laýyklykda, mikroorganizm diňe şol bir keselde duş gelmeli; näsagdan onuň arassa ösdürimi dykyz iýmitlendiriji gurşawynda alynmaly; mikroorganizmiň arassa ösdürimi bilen tejribe geçirilýän duýujy haýwanlar ýokuşdyrylanda, olarda adamlaryňka meňzeş kesel döremeli. R.Kohuň işläp düzen bu üç düzgüni «Kohuň triadasy» ady bilen belli bolup, şol döwürde mikroorganizmleriň ýokanç keselleriň döremegindäki ähmiýetini subut





D.I.Iwanowskiý
(1864–1920)

etmekde uly netijeli usul bolupdyr. Häzirki döwürde bolsa R.Kohuň bu düzgünleri özüniň ähmiýetini ýitirdi. Sebäbi şol bir keseli, mikroorganizmleriň birnäçesi bilelikde döredip bilýär, birnäçesi emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösmäge ukyply bolmaýar, birnäçeleri bolsa keseli diňe adamda döredýärler.

R. Koh 1881-nji ýylda mergi keselini dörediji wibrionlary, 1882-nji ýylda bolsa inçekeseli (tuberkulýoz) dörediji mikobakteriýalary açýar.

Beýik rus alymy D.I.Iwanowskiý 1882-nji ýylda mikrobiologiýa amalyýetinde öň belli bolmadyk mikroorganizmleriň toparyny – öýjük gurluşy bolmadyk, örän kiçi ölçegli, bakteriýalary saklaýan süzgüçlerden (filtrlerden) geçýän mikroorganizmleri

– **wiruslary** açýar. Ol temmäki ösümliginiň keselini öwrenmek bilen, ony döredýän agentiň, öň ylma belli bolan mikroorganizmlerden birnäçe alamatlar bilen tapawutlanýandygyny kesgitleýdi. Olar: birinjiden, bakterial süzgüçleri tarapyndan saklanmaýarlar; ikinjiden, emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösmeýärler; üçünjiden, süzgüçden geçirilen suwuklyk, sagdyn ösümlüklerde keseliň döremegine getirýär. Bu agentlere soňra wiruslar diýlip at berilýär.

1881-nji ýylda L.Pasteriň waksinalary açmagy mikrobiologiýada täze özbaşdak bölümiň – **immunologiýa bölüminiň** döremegine getirýär. Bu bölüm organizmiň ýokanç kesellere bolan durnuklylygyny – immuniteti öwrenýän bölümdir.

Immunologiýanyň döremeginde I.I.Meçnikowyň we P.Erlihiň işleriniň uly ähmiýetleri bardyr. Olar organizmiň immun durnuklylygyny öwrenmek bilen, biri-birine bagly bolman, şol durgunlygyň gumoral we öýjük teoriýalaryny işläp düzýärler. P.Erlihiň gumoral teoriýasyna baglylykda, immunitetde esasy ähmiýeti organizmiň biologiki suwuklyklarynda ýerleşýän gorag maddalary – antitelolar oýnaýarlar. Şol bir wagtda I.I.Meçnikowyň teoriýasy boýunça, immunitetde esasy ähmiýeti, organizmiň keseki agentleri ýuwutmakda we eretmekde fagosit öýjükleriň hökmany suratda gatnaşmagynda bolup geçýändigini görkezýär. Soňky ýyllarda geçirilen barlaglaryň netijesinde immunitetde bu iki taglymatyň uly ähmiýetiniň bardygy anyklanylýar we bu açyşlar üçin I.I.Meçnikow we P.Erlih Nobeliň baýragyna mynasyp bolýarlar.

XX asyryň ikinji ýarymyndan başlap mikrobiologiýanyň ösüşinde wajyp öňe ilerleýji tapgyrlar başlaýar. Olar mikroorganizmleriň genetikasynyň öwrenilip başlanmagy bilen baglydyr. Geçirilen barlaglar mikroorganizmlerde genetik materialyň geçirilişiniň aýratyn mehanizminiň bardygyny görkezýär. Mikroorganizmleriň genetikasynyň öwrenilip başlanmagy, nesil aparatlaryny,



nesil üýtgemeginiň mehanizmlerini öwrenmekde uly öňe gidişligiň döremegine getirýär.

1945-nji ýylda P.Medewar organizmiň immun ulgamynyň organizmi diňe bir mikroorganizmlerden goramak bilen çäklenmän, ony her bir keseki antigenden, şol sanda keseki öýjüklerden hem goraýan ulgamdygyny ylmy taýdan doly subut edýär. Şu açyşyň esasynda organizme göçürilmek (transplantasiýa) edilýän beden agzalaryň we dokumalaryň täze organizm bilen utgaşmazlyklarynyň sebäbi doly belli edilýär. Soňra organizmde immun çydamlylyk hadysasy hem açylýar, beden agzalaryň netijeli transplantasiýa etmek mümkinçiligi ýüze çykarylýar. Inlis alymy P.Medewar immun ulgamynyň organizmiň bitewüligine gözegçilik edýän mehanizmi hakyndaky taglymaty üçin Nobel baýragyna mynasyp bolýar.



**I.I.Meçnikow
(1845–1916)**

XX asyryň 80-nji ýyllarynda amerikan alymlarynyň bir topary tarapyndan adamzada heniz belli bolmadyk, örän agyr geçýän ýokanç keseli döredýän mikroorganizmi – immunýetmezçilik wirusy açylýar. Bu wirus adamyň organizminde saýlap-seçip immun ulgamyny zaýalaýar. Häzirki döwürde alymlar bu wirusyň döredýän keseli bolan gazanylan immunýetmezçilik sindromyny (GIÝS) önüni almak, bejermek çärelerini işläp düzmek üçin ylmy barlaglary dowam edýärler. 1950-nji ýyldan başlap **molekulýar-genetiki** döwri başlanýar. Mikrobiologiýanyň soňky ýyllarda ýeten derejeleriniň biri hem gen-inženeriýasynyň açylmagydyr. Mikroorganizmiň gen apparatynyň doly öwrenilmegi, olaryň genomyna emeli genleriň goşulmagyna mümkinçilik berdi. Mikroorganizmleriň genomlaryna emeli genleriň goşulmagy netijesinde, olara belli, gerek bolan häsiýetler berilýär. Gen-inženeriýa usuly bilen häzirki döwürde ekologiki arassa derman serişdeleri, iýmit önümleri, fermentler, antibiotikler, proteidler we ş.m. alynýar.

1.2. Türkmenistanda mikrobiologiýanyň ösüş taryhy

Türkmenistanda mikrobiologiýa XX asyryň 20-nji ýyllarynyň soňunda ösüp başlapdyr. 1929-njy ýylda Halk Komissariatynyň buýrugy boýunça Aşgabat şäherinde ilkinji ylmy-barlag instituty, ýagny himiki bakteriologiki instituty döredilýär. Bu institutyň döredilmegi bilen, Türkmenistanda duş gelýän ýokanç keselleri ylmy taýdan öwrenmek ýola goýulýar. Institutda işleýän alymlar Türkmenistanda giň ýaýran ýokanç keselleriň epidemiologiýasyny, geçiş aýratynlyklaryny öwrenip başlaýarlar.



Geçen asyryň 20–30-njy ýyllarynda Türkmenistanda ýokanç keselleriň köpdügi, olaryň agyr geçip, köp adamlaryň heläk bolmagyna getirmegi, olary öwrenýän institutlaryň, edaralaryň açylmagynyň çaltlaşmagyna getirýär. Şeýlelikde, 1932-nji ýylda tropiki keselleri instituty, 1936-njy ýylda gyrgyn keselini, 1937-nji ýylda bolsa brusellýoz atly keseli öwrenýän ýörite stansiýalar açylýar. Şol ýylda Türkmenistanda ilkinji gezek sanitar-gigiýeniki barlaghanasy döredilip, Türkmenistanda mikrobiologiýanyň döremegine we onuň ösmegine şertler döredilýär.

1934-nji ýylda mikrobiolog kadrlaryny taýýarlamak, lukmanlara ylmyň bu ugry boýunça bilim bermek maksady bilen, Türkmen döwlet medisina institutynda mikrobiologiýa kafedrasyny açylýar. Kafedra müdirlilik etmek üçin belli alym, professor W.W.Suknew çagyrylýar. Onuň ýolbaşçylygynda gysga wagtyň içinde kafedra döredilýär we talyplara bilim berlip başlanylýar.

Tropiki keseller institutynyň, mikrobiologiýa kafedrasynyň, sanitar-bakteriologiki barlaghanalarynyň döredilmegi bilen, Türkmenistanda ýokanç kesellerini döredýän mikroorganizmleri ylmy taýdan öwrenmek işi başlanýar. Geçirilen ylmy barlaglar mikroorganizmleriň döredýän keselleriniň Türkmenistanyň çäklerinde öz aýratynlygynyň bardygyny görkezýär. Şol döwürde geçirilen ylmy-barlag işleri, esasan hem, ýokanç keselleriň garşysyna geçirilýän önüni alyş we bejeriş çärelerini işläp düzmekden we olary amalyýete ornaşdyrmakdan ybarat bolýar. Geçirilen ylmy işleriň esasynda keselleriň önüniň alnyşyny, bejerilişini geçirmek üçin düzülen usullar amaly saglygy goraýyşda özüniň gowy netijesini berýär.

Mikrobiologlaryň we lukmanlaryň bilelikde işlemekleri netijesinde köp sanly ýokanç keseller Türkmenistanda doly ýok edilipdir. Olara trahoma, gyzzyrma, mama keselleri degişlidir. Ýokanç keselleriň köpüsi bilen kesellemek bolsa azaldylypdyr. Mikrobiologiýa gullugy döredilmezinden ön hörezek, garyn garahassalygy, leýşmanioz, gyrgyn, poliomiýelit keselleri örän köp duş gelýär eken. Bu keselleriň garşysyna geçirilýän önüni alnyş çäreleriniň netijesinde olar häzirki döwürde seýrek duş gelýär.

Mikrobiolog lukmanlar ýokanç keselleriniň garşysyna geçirilýän sanjym işlerini geçirmekde hem uly iş edýärler. Adamlaryň arasynda mama, hörezek, poliomiýelit we beýleki keselleriň garşysyna geçirilen sanjym işleriniň netijesinde, bu keseller bilen kesellemek gysga wagtyň içinde azaldyldy. Mama keselini tutuş dünýä ýüzünde ýeňmekde Türkmenistanyň mikrobiolog lukmanlarynyň ýerine ýetiren işleri hem uly ähmiýete eýedir. Olar gijelerini gündiz edip işlemek bilen, hatda Garagum çölüniň ymgyr sähralygynda ýaşaýan çopanlaryň, çarwalaryň arasynda hem bu kesele garşy sanjym işlerini geçiripdirler. Şol zähmetiň netijesinde mama keseli Türkmenistanyň çäginde doly ýok edilýär.

Türkmenistan örän howply ýokanç keseller bolan mergi, gyrgyn keselleri boýunça epidemiologiki howply region hasaplanylýpdyr. Sebäbi bu keselleri döre-



diji mikroorganizmler ýurduň çäklerinde duş gelipdir. Şol keselleriň adamlaryň saglygyna howp salmazlygy üçin, mergi keseliniň garşysyna göreşýän ýörite gulluk döredildi. Şol gullukda işleýän mikrobiolog lukmanlaryň gündelik edýän aladalarynyň netijesinde bu keseller ýurdumyzyň çäginde indi köp wagtdan bäri duş gelmeýär.

Häzirki döwürde mikrobiologiýa gullugy ýurdumyzda iň giň ýaýran gulluklaryň biridir. Bu gullugyň ösmegine Türkmenistanyň hökümeti uly üns berýär. Prezidentiň karary bilen sanitar-epidemiologiýa gullugy hiç kime bagly bolmadyk, özbaşdak gulluga öwrüldi. Bu gullugyň esasy çözmeli meselesi ýurdumyzyň ilatynyň saglygyna yzygiderli gözegçilik edip durmakdyr.

Geçirilen işleriň netijesinde 2000-nji ýylda ýurdumyz drakunkulýoz keselinden azat edilendigi barada halkara güwänamasyna mynasyp boldy. 2002-nji ýylda Türkmenistanda ýiti ysmaz keseliniň döredijisi, ýabany wirusdan azatdygy hakynda Bütindünýä saglygy goraýyş guramasy tarapyndan güwänama berildi. 2008-nji ýyldan bäri gyzamyk, gyzylja keselleri Türkmenistanyň çäginde hasaba alynmaýandygy, 2010-njy ýylda gyzzyrma keseliniň ýok edilendigi barada Bütindünýä saglygy goraýyş guramasy tarapyndan güwanamalar berildi.

Türkmenistanda ady bütün dünýä belli bolan mikrobiolog alymlar ýetişdi. Olaryň hatarynda W.D.Timakow belli alymlaryň biridir. Ol Don boýundaky Rostow şäheriniň medisina institutyny tamamlap, 1934-nji ýylda Türkmenistana işe gelýär. W.D.Timakow biziň ýurdumyzda işlemek bilen, özüni uly alym, kämil guramaçy hökmünde tanadýar. Ol Türkmenistanda köp duş gelýän garyn garahasalygy keselini ylmy taýdan öwrenip, ilki kandidatlyk, soňra bolsa doktorlyk dissertasiýasyny goraýar. Bu alym örän erjel guramaçy hem bolýar. Beýik Watançylyk urşy ýyllarynda Türkmenistanyň Saglygy goraýyş halk komissary wezipesinde işläp, epidemiologiýa, mikrobiologiýa gullugynyň ösmegine ýardam edýär. Şonuň netijesinde şol agyr ýyllarda Türkmenistanyň çäginde howply ýokanç keselleriň epidemiýasy ýüze çykmaýar. Soňky ýyllarda alymy Moskwa işe çagyýarlar. Ol ilki N.F.Gamaleý adyndaky epidemiologiýa we mikrobiologiýa institutyna ýolbaşçylyk edýär. Soňra W.D.Timakow SSSR-iň Medisina ylymlarynyň akademiýasynyň prezidenti wezipesine bellenilýär we bu wezipede ömrüniň soňky günlerine çenli işleýär.

Özboluşly zehinli alymlaryň biri hem N.A.Sinelnikowdyr. Ol TDLI-niň mikrobiologiýa kafedrasynyň mugallymy bolup, köp ýyllaryň dowamynda zähmet çekýär. Bu alym biziň ýurdumyzda işlän ýyllarynda mikrobiologiýa ylmyny ösdürmäge özüniň mynasyp goşandyny goşdy.

Türkmenistanda mikrobiologiýanyň ösmeginde uly ýardam beren alymlaryň biri hem E.G.Stepanýandyr. Ol uzak ýyllaryň dowamynda S.M.Dursunowa adyndaky epidemiologiýa we gigiýena institutunda, TDLI-niň mikrobiologiýa kafedrasynda işlemek bilen, Türkmenistanda iň bir wajyp meseläniň biri bolan sal-



monellýoz ýokanjy bilen gyzyklanýar. Bu meseläniň üstünde işlemek bilen, E.G.Stepanýan salmonellýoz ýokanjynyň Türkmenistandaky epidemiologiki aýratynlyklaryny, keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligini, kesele garşy dörän imuniteti jikme-jik öwrenýär.

Geçirilen ylmy barlaglaryň netijesi onuň «Türkmenistanda salmonellýozy öwrenmekligiň käbir aspektleri» atly kitabynda beýan edilip, ol 1977-nji ýylda çapdan çykýar. Bu ylmy monografiýa köp sanly mikrobiologlaryň uly gyzyklanmasyny döretdi.

Mikrobiologiýa bilen bilelikde parazitologiýa ylmy hem ösdi. Biziň ýurdu-myзда parazitologiýa ylmyň ösmegi görnükli alymlar Ýe.N.Pawlowskiniň, K.I.Skrýabiniň, N.I.Latişewiň, S.M.Dursunowanyň we beýleki birentek alymlaryň atlary bilen baglanyşyklydyr. Atlary tutulan alymlaryň geçen asyryň 1930–1950-nji ýyllarynda Türkmenistanyň medisina ylmyňy ösdürmäge goşan goşantlary uludyr.

2-nji bab. Mikroorganizmleriň morfologiýasy

Mikroorganizmleriň morfologiki häsiýetine olaryň daşky görnüşleri, özara ýerleşişi, reňklenilişi, öýjügiň gurluşy, öýjükleriň sporalary, kapsulalaryň barlygy ýa-da ýoklugy we beýleki häsiýetleri girýär.

Morfologiýa bölümi bakteriýalaryň, aktinomisetleriň, spirohetalaryň, rikket-siýalaryň, hlamidiýalaryň, mikoplazmalaryň, mikroskopiki kömelekleriň, ýöne-keýje jandarlaryň we wiruslaryň morfologiýasyny, klassifikasiýasyny öwrenýär. Bu mikroorganizmleriň hemmesi adam organizminiň patologiýasynda uly ähmiýete eýedir.

2.1. Mikroorganizmleriň sistematikasy

Birmeňzeş häsiýetli mikroorganizmleri toparlara bölmek, olaryň biri-birlerine bolan gatnaşygyny tassyklamak üçin ýörite klassifikasiýasy ulanylyýar. Mikroorganizmleriň bellibir toparyna **taksonomiki** (gr. *taxis* – yzygider ýerleşdirmek) birligi diýilýär. Olaryň esasy taksonomiki birligi görnüş bolýar.

Mikroorganizmleriň gelip çykyşlary, genotipleri boýunça, morfologiki we biologiki häsiýetleri boýunça meňzeş hem-de biri-birine golaý biologiki häsiýetlere eýe bolan toplumyna **görnüş** diýilýär.

Biri-birine golaý bolan görnüşleriň birnäçesi birigip urugy, urugar birigip maşgalany, maşgalalar birigip tertibi, tertipler birigip klaslary we ş.m. emele getirýärler. Mikroorganizmler üçin iň ýokary taksonomiki birligine **şalyk** diýilýär.

Häzirki döwürde ulanylýan mikroorganizmleriň klassifikasiýasy amerikan mikrobiology D.Bergi tarapyndan teklipl edilen mikroorganizmleriň kesgitlemesiniň



esasynda düzülendir (Bergeý D. Manual of Determinative Bacteriology.) Bu klasifikasiýa geçirilýän ylmy barlaglaryň netijesinde alynýan täze görkezijiler bilen doldurylyp durulýar.

Berginiň klassifikasiýasyna baglylykda häzirki döwürde mikroorganizmleriň dünýäsi üç sany şalyga bölünýär – *Eucaryotae*, *Procaryotae* we *Vira*.

I. Eukariotlar (*Eucaryotae*) şalygy özünde bir hem-de köp öýjükli, gowy, doly ösüp ýetişen ýadrony (nucleus) saklaýan mikroorganizmleri birikdirýär. Eukariot mikroorganizmleriň öýjügiň düzümine, beýleki organellalar bilen bir hatarda, hökman mitohondriýalar we membranaly Goljyň toplumy girýärler. Bu şalyga girýän mikroorganizmler öz gezeginde iki sany kiçi şalyga: fungileriň *Fungi* hem-de ýönekeýje jandarlaryň *Protozoa* şalgyna bölünýärler.

II. Prokariotlar (*Procaryotae*) şalygy özlerine bir öýjükli, doly ösüp ýetişmedik (differensirlenmedik) ýadroly mikroorganizmleri birikdirýärler. Prokariot mikroorganizmleriň ýadrosyna nukleoid (*nucleoid* – nukleusa meňzeýän) diýilýär. Prokariot mikroorganizmleriň öýjügiň düzüminde mitohondriýalar we membranaly Goljyň toplumy ýokdur. Bu şalyk öz gezeginde iki sany topara – **Arhibakteriýalara** we **Eubakteriýalara** bölünýär.

Arhibakteriýalar özleriniň ribosomalarynyň we öýjük bardasynyň gurluşy boýunça eukariotlara golaýdyr. Bu şalyga köplenç tebigatda giňden duş gelýän saprofit (kesel döretmek häsiýeti bolmadyk çüýrediji bakteriýalar) mikroorganizmler degişli bolýar.

Eubakteriýalar özlerine kesel-dörediji mikroorganizmleri hem birikdirip, üç bölüme bölünýär (*1-nji reňkli surat*):

1-nji bölüm – Firmikutlar (*Firmicutes*) (*1-nji surat*) – bu mikroorganizmleriň öýjük diwary galyň bolup, esasan hem peptidoglikan maddasyndan durýar. Bu bölüme Gramyň usuly bilen reňklenilende, pozitiw (položitel) reňklenýän mikroorganizmler degişli bolýar.

2-nji bölüm – Grasilikutlar (*Gracilicutes*) – bu mikroorganizmleriň öýjük diwary örän inçe bolýar, peptidoglikanyň mukdary az bolýar. Şonuň üçin hem Gramyň usuly bilen negatiw (otrisatel) reňklenýärler.

3-nji bölüm – Tenerikutlar (*Tenericutes*) – bu bölüme öýjük diwary bolmadyk mikroorganizmler, meselem mikoplazmalar degişli bolýar.

III. Wiruslar (*Vira*) şalygy – bu şalyga öýjük gurluşy bolmadyk, diri we diri däl materiýanyň aralygynda ýerleşýän, iň ýönekeý gurluşly, mugthorlugy genetiki derejede bolan – wiruslar degişli bolýar. Wiruslar özleriniň alamatlary, häsiýetleri boýunça beýleki diri jandarlardan güýçli tapawutlanýarlar. Şol alamatlaryň birine wiruslaryň özüde nuklein kislotasynyň diňe bir görnüşini DNK-ny ýa-da RNK-ny saklamagy degişlidir. Şonuň üçin hem wiruslaryň şalygy RNK-ly hem-de DNK-ly wiruslara bölünýärler.

Mikroorganizmlere at bermek üçin XVIII asyrdan Karl Linney tarapyndan hödürlenen binominal nomenklatura ulanylýar. Bu nomenklatura baglylykda bi-



Öýjük diwary galyň gramnegatiw (gramotrisatel) bakteriýalar		Öýjük diwary galyň grampozitiw (grampoložitel) bakteriýalar	
Meningokokklar		Pnevmokokklar	
Gonokokklar		Streptokokklar	
Weýlonellalar		Stafilokokklar	
Taýajykklar		Taýajykklar	
Wibriionlar		Basillalar*	
Kampilobakteriýalar, Helikobakteriýalar		Klostridiýalar	
Spirillalar		Korinebakteriýalar	
Spirohetalar		Mikobakteriýalar	
Rikketsiýalar		Bifidobakteriýalar	
Hlamidiýalar		Aktinomisetler	

1-nji surat. Bakteriýalaryň esasy görnüşleri:

* Sporalaryň ýerleşşi: 1 – merkezi; 2 – subterminal; 3 – terminal.

rinji söz mikroorganizmiň urugyny aňladýar we ol baş harp bilen ýazylýar. Ol mikroorganizmiň haýsy hem bolsa bir morfologiki alamatyny ýa-da ol mikroorganizmi açan alymyň familiýasyny görkezýär. Ikinji söz mikroorganizmiň görnüşini aňladýar. Ol kiçi harp bilen ýazylýar we mikroorganizmiň häsiýetini ýa-da dördýän keselini aňladýar. Meselem, *Bacillus anthracis* ady *Bacillus* – mikrobyň spora emele getiriji bakteriýalaryň urugyna degişlidigini, *anthracis* – kömür diýmek, şol keseliň alamatyny aňladýar. *Shigella dysenteriae* – bakteriýanyň ady mikroby öwrenen ýapon mikrobiology Signýň familiýasyny göterýär we onuň dizenteriya keselini dördýändigini görkezýär.

Bir görnüşe degişli mikroorganizmler hem öz aralarynda käbir alamatlar bilen tapawutlanýarlar. Bu alamatlar bilen tapawutlanýan mikroorganizmleri häsiýetlendirmek üçin **variant (war)** adalga ulanylýar: **morfowar** – morfologiki alamat bilen tapawutlanýan; **biowar** – biologiki alamat; **fagowar** – faglara bolan duýujlygy; **serowar** – antigen gurluşy; **hemowar** – fermentleýji işjeňligi bilen tapawutlanýan we ş.m.

Mikrobiologiýa amalyýetinde **arassa ösdürim (arassa kultura)**, **klon**, **şamm** diýen düşüňjelerden hem peýdalanylýar. Mikrobyň diňe bir görnüşinden



durýan topluma **arassa ösdürim** (arassa kultura, emeli usulda ösdürilip ýetişdirilen mikrobyň diňe bir görnüşi) diýilýär. **Ştamm** – bir mikroorganizmiň görnüşiňiň her dürli çeşmelerden alynýan mikroorganizmleriň ösdürimini häsiýetlendirmek üçin ulanylýan adalga bolup durýar (meselem – suw ştammy, howa ştammy we ş.m.). **Klon** – ýeke öýjükden emele gelen nesil öýjükleriň toplumyny häsiýetlendirýän adalgadyr.

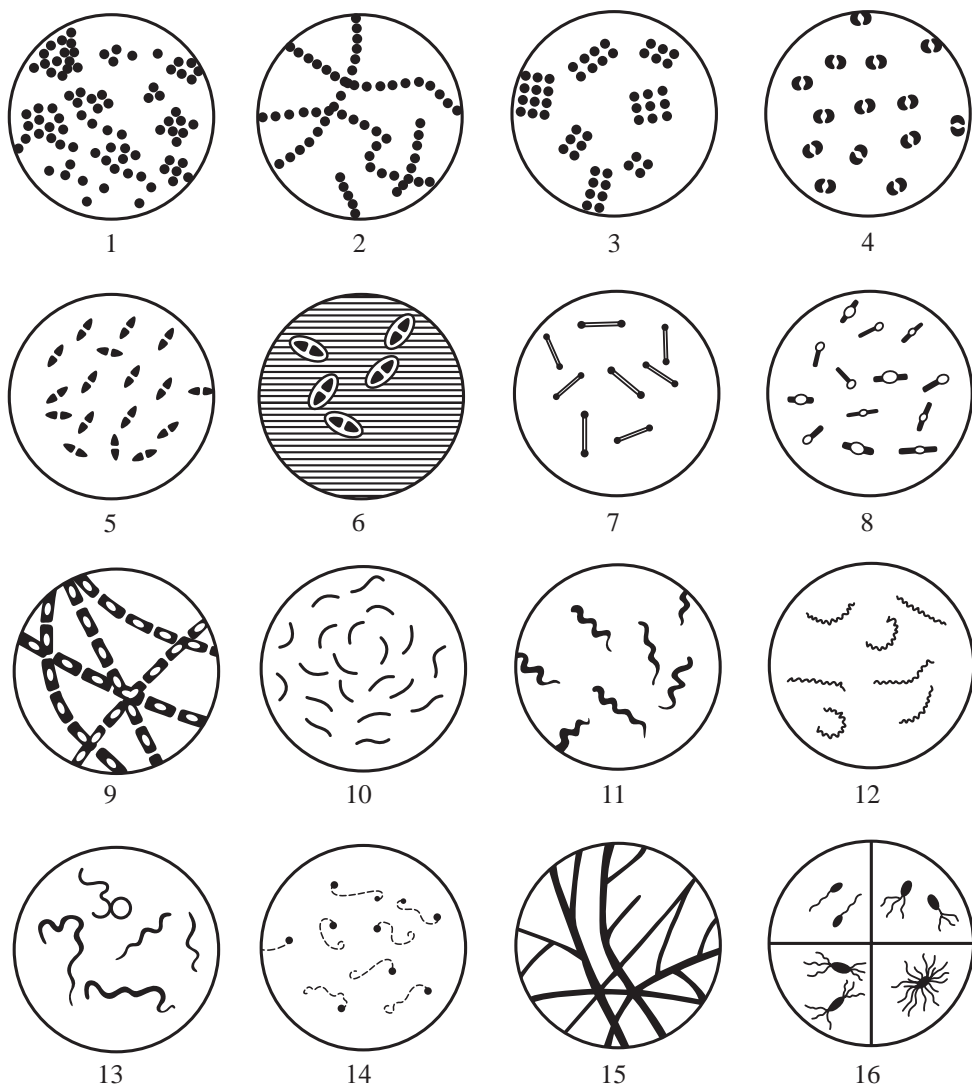
2.2. Prokariotlar dünýäsi

Bakteriýalar. Bakteriýa – «*bacterion*» gadym grek sözünden gelip çykyp, taýajyk diýen manyny berýär. Bakteriýalar bir öýjükli, differensirlenen ýadrosy (ýadronyň bardasy ýok, şonuň üçin hem ol kolloid şekilinde bolýar) bolmadyk, kiçi ölçegli jandarlardyr. Bakteriýalar olaryň şekili boýunça dört topara bölünýär (2-*nji surat*):

1. Şar şekilli;
2. Taýajyk şekilli;
3. Burum şekilli;
4. Sapajyk şekilli.

Şar şekilli bakteriýalara **kokklar** diýilýär, «*coccus*» sözi togalak, däne diýen manyny berýär. Olaryň öýjükleri 1-2 mkm ölçegli bolýar. Kokklar bölünmegiň tekizligine we özara ýerleşişine baglylykda **mikrokokklara**, **diplokokklara**, **streptokokklara**, **tetrakokklara**, **sarsinalara** we **stafilokokklara** bölünýärler (2-*nji reňkli surat*). **Mikrokokklar** (gr. *micros* – kiçi) – öýjükler biri-birinden aýry ýerleşýär. Olaryň arasynda adam üçin kesel-dörediji görnüşleri bolmaýar. **Diplokokklar** (gr. *diploos* – jübüt) – öýjükleriň diňe bir tekizlikde bölünýändigini üçin, olar jübüt ýerleşýär. Adam üçin kesel-dörediji diplokokklara meningit keselini döredýän meningokokklar, sözenek (gonoreýa) keselini döredýän gonokokklar hem-de pnewmoniyanyň döredijisi pnewmokokklar degişli bolýar. **Streptokokklar** (gr. *streptos* – zynjyr) – öýjükler bir tekizlikde bölünenlerinde biri-birinden doly aýrylyşman, uzynlygyna ýaýrap, kelte ýa-da uzyn zynjyry emele getirýärler. Bu hili morfologiýaly kokklar *Streptococcaceae* maşgalasyny emele getirip, adamda her dürli iriňli we iriňli-septiki kesellerini döredýärler. **Tetrakokklar** (*tetros* – dört) – öýjükleriň bir-birine perpendikulýar bolan iki tekizlikde bölünmegi netijesinde kokklaryň toplanmasyny emele getirýär. **Sarsinalar** (latyn sözünden *sarcina* – ýük, bir top) tetrakokklar ýaly, ýöne üç perpendikulýar tekizlikde bölünýärler we bu toplumda bakteriýalaryň 8-si we ondan hem köp ýerleşip bilýärler. **Stafilokokklar** (grek sözünden *staphyle* – salkym) – öýjükleriň birnäçe tekizlikde bölünýändigini üçin bakteriýalaryň toplumy emele gelýär. Özem köplenç bu toplum üzümiň





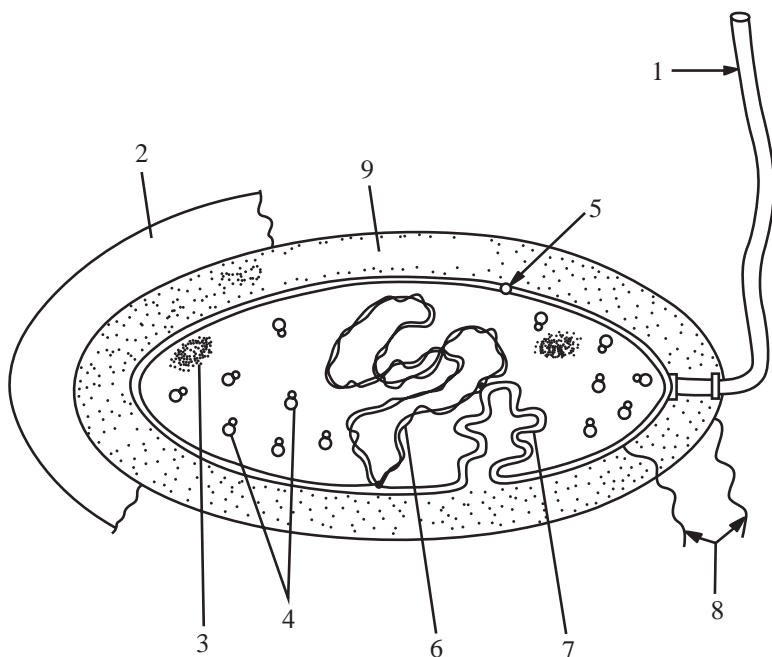
2-nji surat. Bakteriýalaryň esasy görnüşleri:

1 – stafilokokklar; 2 – streptokokklar; 3 – sarsinalar; 4 – gonokokklar, meningokokklar;
5 – pnemokokklar; 6 – pnemokokklar; 7 – korinebakteriýalar; 8 – klostridiýalar; 9 – basillalar;
10 – wibrionlar; 11 – spirillalar; 12 – treponemalar; 13 – borelliýalar; 14 – leptospiralar;
15 – aktinomisetler; 16 – žgutikler; (*a* – monotrih, *b* – lofotrih, *ç* – amfitrih, *d* – peritrih).

salkymyny ýatladýar. Stafilokokklar adam üçin güýçli kesel-dörediji bolup, dürli iriňli, iriňli-septiki keselleri döredýärler.

Taýajyk şekilli bakteriýalaryň ölçegleri 1-5 mkm aralygynda bolýar. Olar öz aralarynda bakteriýalaryň uzynlygy (uzyn, kelte), ýogynlygy (ýogyn, inçe), öýjügiň gutarýan ýeri (kesilen ýaly göni, inçelen, ýognalan, egrelen), özara ýerleşşi bilen (tertipsiz, jübüt, zynjyr şeklinde, burç emele getirip ýerleşmek), spora, kapsula





3-nji surat. Bakterial öýjügiň gurluşy:

1 – žgutik, 2 – kapsula, 3 – wolýutin, 4 – ribosomalar, 5 – sitoplazmatiki membrana, 6 – nukleoid, 7 – mezosoma, 8 – pilliler, 9 – öýjük diwary.

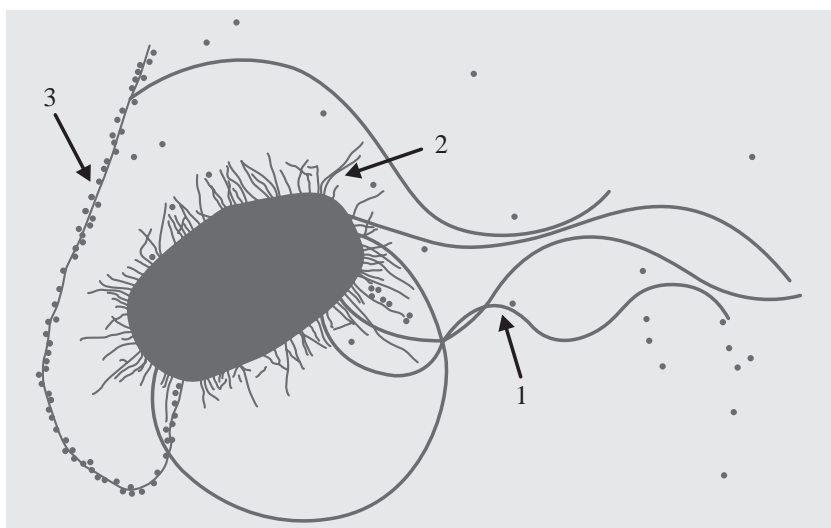
emele getirmegi bilen tapawutlanýar (3-nji reňkli surat). Burum şekilli bakteriýalara wibrionlar, spirillalar we spirohetalar degişli bolýar. Eger-de bakteriýanyň bir burumy bolup, otur şeklinde bolsa, oňa wibrion, eger-de burumlaryň sany köp bolsa, oňa spirilla ýa-da spiroheta diýilýär.

Sapajyk şekilli bakteriýalaryň şahalanma görnüşi bolýar. Olaryň esasy öýjügiňden şahalar çykyp, giňden ýaýraýarlar. Bular ýaly bakteriýalara aktinomisetler degişli bolýarlar.

Bakterial öýjügiň gurluşy. Bakterial öýjügiň gurluşyny öwrenmek elektron mikroskopy we onuň üçin preparatlary taýynlamagyň tilsimini kämilleşdirilenden soň mümkinçiligi ýüze çykdy. Elektron mikroskopy bilen geçirilen barlaglar bakterial öýjügiň daşky we içerki gurluş bölekleriniň bardygyny bilmäge mümkinçilik berýär (3-nji surat). Öýjügiň daşky gurluş böleklerine **öýjük diwary** hem-de her bir öýjük üçin hökmany bolmadyk **kapsula** (gabyk), **žgutikler** (sapajyklar), **fimbriýalar** degişli bolýarlar. Içki gurluş böleklerine **sitoplazmatiki membrana**, **sitoplazma** we öýjügiň sitoplazmasynda ýerleşýän **nukleoid**, **ribosomalar**, **mezosomalar**, **öýjük garyndylary** degişli bolýar.

Žgutikler (*flagellum*) – bakterial öýjügiň hereket etmegi üçin gerek bolan goşmaça ösüntgidir (4-nji surat). Žgutikler köp sanly grampoložitel (Gram-pozitiw) we gramotrisatel (Gram-negatiw) bakteriýalarda bolýar. Žgutikleriň sany we





4-nji surat. İçege taýajygy. Elektronogramma:

1 – žgutikler, 2 – fimbriýalar, 3 – F – pilliler.

ýerleşýän ýerleri boýunça bakteriýalar **monotrihlere**, **lofotrihlere**, **amfitrihlere** we **peritrihlere** bölünýärler (4-nji reňkli surat). **Monotrihler** – öýjügiň haýsy hem bolsa bir ujunda bir žgutik ýerleşýär. **Lofotrihler** – žgutikleriň toplумы öýjügiň haýsy hem bolsa bir ujunda ýerleşýär. **Amfitrihler** – žgutikler öýjügiň iki ujunda hem ýerleşýär. **Peritrihler** – žgutikler öýjügiň daşyny doly gurşap alýarlar. Žgutikleriň uzynlygy 3 mkm-den 12 mkm-e çenli, ýogynlygy bolsa 10-30 m bolýar. Žgutikler ýygryjy proteidlere degişli bolan flagellin proteitden durýar. Žgutikler sitoplazmatiki bardadan başlap, oňa bazal bedenjikleriň kömegi bilen birigýär.

Bakteriýalaryň hereketlenmegi žgutikleriň dürli hereketine baglydyr. Bakteriýalaryň hereket tizligi žgutikleriň ýerleşýän ýerine we onuň bolýan ýeriniň fiziki-himiki häsiýetlerine bagly bolýar. Eger-de žgutik bakteriýanyň yzky ujunda ýerleşýän bolsa, onuň hereket ediş tizligi peritrihlereňkiden çalt bolýar. Bakteriýalar tertipsiz ýa-da bir zada bagly gönümel hereket edýärler.

Bakteriýalaryň gönükdirilen hereket etmegine taksis diýilýär. Taksisiň birnäçe görnüşleri bolýar: **hemotaksis**, **aerotaksis**, **fototaksis**.

Hemotaksis – himiki maddalaryň konsentrasiýasynyň, pH düzümine tapawutlylygyna baglylykda; **aerotaksis** – kislorodyň konsentrasiýasyna baglylykda; **fototaksis** – ýagtylygyň deň derejede bolmazlygyna baglylykda tapawutlandyrylýar.

Fimbriýalar (4-nji surat) ýa-da kirpijekler – uzynlygy 0,3 mkm-den 10 mkm-e çenli, ýogynlygy 10 nm bolan, proteid tebigatly, içi boş sapajyklar. Fimbriýalar žgutikler ýaly bacterial öýjügiň ýüzleý ösüntgilerine degişlidir, ýöne olardan tapawutlylykda hereketlenme funksiýasyny ýerine ýetirmeýärler.



Häzirki döwürde her dürli funksiýalary ýerine ýetirýän fimbriýalaryň birnäçe görnüşleri belli edilendir. Esasan hem fimbriýalaryň birinji hem-de ikinji tipleriniň funksiýalary doly öwrenilendir. Fimbriýalaryň birinji tipi bakteriýalaryň köp görnüşlerinde bolýar we şonuň üçin hem olara umumy fimbriýalar diýilýär. Her bir bakteriýa öýjüginde umumy fimbriýalaryň sany birnäçe ýüz müňe ýetýär we olar öýjügi tutuş ýapyp durýarlar. Umumy fimbriýalaryň kömegi bilen bakteriýa öýjügi özlerine duýgur öýjüklere ýelmeşip bilýärler. Bakteriýalaryň bu häsiýetine **adgezilik** häsiýet diýilýär we ol bakteriýanyň kesel döretmek ukybynda uly ähmiýetli bolýar.

Fimbriýalaryň ikinji tipine jyns ýa-da konýugatiw fimbriýalar diýilýär. Olaryň emele gelmegini genetiki ýol bilen plazmidalar kadalaşdyrýar. Konýugatiw fimbriýalaryň sany örän az bolup, her öýjükde 1-4-den köp bolmaýar. Jyns fimbriýalary konýugasiýa hadysasynda bir öýjükden beýleki öýjüge genetiki materialyny geçirmäge gatnaşýarlar. Ondan başga-da jyns fimbriýalaryna bakteriýalaryň wirusy bolan bakteriofaglar hem çöküp (adsorbsiýa) bilýärler.

Kapsula (gabyk) köp sanly mikroorganizmleriň ýüzleý gurluş bölegidir. Ol nemli madda görnüşinde bolýar. Özünüň gurluşy we galyňlygy boýunça mikro hem-de makrokapsulalar bolýar. Bakteriýalaryň köpüsiniň kapsulasy polisaharid bolup, gomo- we geteropolisaharidlerden durýar.

Käbir bakteriýalaryň, meselem, otbaşy basillasynyň kapsula maddasy glutamin kislotasynyň galyndylaryndan durýan proteiddir.

Kapsula bakteriýa öýjüginin hökmany gurluş bölegi dälir we onuň emele gelmegi bakteriýanyň ýerleşýän gurşawyna bagly bolýar. Olaryň käbirleri, meselem, pnevmokokklar, kapsulany diňe adamyň ýa-da haýwanlaryň organizminde emele getirýärler. Käbir bakteriýalar bolsa, meselem, klebsiýellalar, kapsulany hem organizmde hem-de iýmitlendiriji gurşawlarda emele getirýärler. Mikroorganizm özüniň ýaşayşy bolan ukybyny zaýalaman hem kapsulany ýitirip biler. Emma kapsulany emele getirmek kesel-dörediji mikroorganizmleriň gorag reaksiýasydyr. Ol mikroorganizmi fagosit öýjüklerinden hem-de organizmiň beýleki gorag mehanizmleriniň täsirinden goraýar. Bu bolsa mikroorganizmleriň diri organizmde kesel-döredijilik häsiýetlerini görkezmäge uly ýardam berýär. Ondan başga-da kapsulanyň düzümine girýän maddalar bakteriýasyna immun mahsuslyk häsiýetini hem berýär.

Öýjük diwary bakteriýa öýjügiň esasy gurluş bölegidir. Diňe mikoplazmalarda hem-de L-görnüşli bakteriýalarda öýjük diwary bolmaýar. Öýjük diwary bakteriýanyň protoplastyny gurşap alýan, oňa bellibir şekilini berýän, biogeteropolimer bolan dykyz gurluşdyr. Prokariotlaryň öýjük diwarynyň polimer düzümi bölekleri eukariotlaryň bardasyny emele getirýän birleşmelerden doly tapawutlanýandyr. Prokariotlaryň öýjük diwarynyň himiki düzümi her bir topar üçin häsiýetlidir we olary biri-birinden tapawutlandyran alamatdyr. Meselem, Gramyň usuly boýun-



ça reňklemäge baglylykda hemme bakteriýalar grampoložitel (Gram-pozitiw) we gramotrisatel (Gram-negatiw) toparlara bölünýärler (*5-nji reňkli surat*). Öýjük diwarynyň gurluşy boýunça bu bakteriýalar biri-birlerinden doly suratda tapawutlanýar. Emma iki toparyň hem öýjük diwarynyň esasy jisimi peptidoglikandyr. Öýjük diwarynyň berkligi bu madda bagly bolýar. Peptidoglikan özara çalyşýan N-asetilglýukozaminiň we N-asetilmuram kislotasynyň bölümlerinden durýan polisaharid zynjyrydyr. Ondan başga-da olaryň düzümine aminokislotalar hem girýär. Peptidoglikanyň düzümine girýän peptidler grampoložitel bakteriýalarynda peptid köpürjigi bilen özara baglanyşyklydyr. Bu birleşmäniň emele gelmegi penisillin antibiotigi bilen bozulyp bilinýär. Şonuň üçin hem grampoložitel bakteriýalar bu antibiotigiň täsirine gramotrisatel bakteriýalara görä duýgurdyr.

Grampoložitel bakteriýalarda peptidoglikan köp gatlaklydyr we ol teýhoý kislotasy bilen baglanyşyklydyr. Ondan başga-da grampoložitel bakteriýalaryň öýjük diwarynyň düzümine polisaharidler hem-de proteidler girýär. Gramotrisatel bakteriýalaryň diwarynda peptidoglikan bir gatlaklydyr we ol teýhoý kislotasy bilen bagly däldir.

Gramotrisatel bakteriýalarynda peptidoglikanyň ýokarsynda, mozaik gurluşly, daşky membrana diýlip atlandyrylýan gurluş bolýar. Onuň düzümine fosfolipidler, lipoproteidler, çylşyrymly lipopolisaharidler we proteidler girýär. Bu membrananyň içinden uzynlygyna, çykaryş kanalyny emele getirýän proteidler geçýär. Ol proteidlere çykaryş proteidleri diýilýär we her dürli himiki maddalaryň diffuziýasyny üpjün edýär. Ondan başga-da, bu proteidler käbir bakteriofaglar we bakteriosinler üçin reseptor hökmünde ulanylýar. Daşky membranada çykaryş proteidlerinden başga-da proteid molekulalary ýerleşýär.

Bakterial ösdürimlerine lizosim fermenti ýa-da penisillin antibiotigi täsir eden-de, mikroorganizmiň **protoplast**, **sferoplast** we **L görnüşleri** emele gelýär. Eger-de bakterial öýjük öz öýjük diwaryny doly ýitiren bolsa olara protoplastlar diýilýär. Sferoplastlar bolsa öýjük diwarynyň bir bölegini ýitirýär. Protoplastlar we sferoplastlar özlerine mahsus bolan şekillerini ýitirip, sferiki görnüşe geçýärler. Sebäbi öýjük diwarynyň ýitirilmegi bilen peptidoglikan ýitirilýär. Bu ýagdaýda mikrobyň biohimiki işjeňligi peselýär, öýjügiň maddalarynyň geçirijilik häsiýeti beýgelýär, oňa dürli faktorlar ýeňillik bilen täsir edip bilýär. Protoplastlar we sferoplastlar metabolism işjeňligini saklaýarlar, emma köpelmäge ukyply bolmaýarlar.

Öýjük diwaryny doly ýa-da bir bölegini ýitiren ýa-da ony öndürmek ukybyny ýitiren, ýöne köpelmäge bolan ukybyny saklan bakteriýalara L görnüşler diýilýär. Öýjük diwaryny doly ýitirmek ýa-da ony öndürmegi ýitirmek bakteriýanyň morfologiki häsiýetleriniň üýtgemegine getirýär. Meselem, taýajyk, şar şekilli bakteriýalar L görnüşe geçmek bilen, özaralarynda tapawutlanmaýarlar. Bu bolsa mikroorganizmleri tanamagy, şeýlelikde bolsa olaryň döredýän kesellerini anyklamagyny kynlaşdyrýar. Ondan başga-da, eger kesel mikrobyň L görnüşini bilen döredilse, ony



bejermek hem kynlaşýar. L görnüşiniň mydamalyk we üýtgäp durýan görnüşleri bolýar. Üýtgäp durýan L görnüşlerde öýjük diwarynyň bir bölegi ýitirilmän galýar we bu görnüş uzagyndan yzyna (rewersiýa-öňki şekiline) gaýtaryp alýar. Mydamalyk L görnüşler bolsa rewersiýalanmaga ukyply bolmaýar.

Gramotrisatel bakteriýalarda öýjük diwarynyň peptidoglikany bilen sitoplazmatiki membrananyň arasynda periplazmatiki boşluk bolýar. Bu boşlukda fosfataza, ribonukleaza, penisillinaza fermentleri ýerleşýär.

Sitoplazmatiki membrana (SPM) – öýjük diwarynyň aşagynda ýerleşmek bilen, öýjügiň protoplastyny araçäkläp durýar. Ol çylşyrymly lipidproteid birleşme bolup, onda lipidleriň paýyna 15%–30%, proteidleriň paýyna bolsa 50%–70% düşýär. SPM-da ondan başga-da uglewodlar hem-de RNK bardyr.

SPM-yň lipidleri esasan hem neýtral lipidlerden we fosfolipidlerden durýar. Käbir bakteriýalarda onuň düzümine glikolipidler hem girýär. SPM-yň proteidleri esasan gurluş proteidlerinden durýar. Olara organiki we organiki däl maddalaryň öýjüğe girmegine ýardam berýän permeazalar hem-de peptidoglikanyň, teýhoý kislotasynyň, lipopolisaharidiň, membrana lipidleriniň, polisaharidleriň öndürilmegi üçin gerek bolan biosintetiki fermentler degişli bolýar. Bakteriýalaryň membranasynda ondan başga-da **adenozintrifosfataza (ATF-aza)** fermenti hem bar. Elektron fotosuratlarynda SPM-nyň galyňlygy 7-10 nm bolan, üç gatlakly gurluş hökmünde görünýär. Ol gatlaklaryň ikisi proteidden durýar we olaryň arasynda lipidden ybarat gatlak hem bolýar.

Prokariot bakteriýalarynda SPM dürli funksiýalary ýerine ýetirýär: permeaza we okislenme fosfolirlenmegiň fermentleriniň ýerleşýän ýeri; metabolitleriň we ionlaryň geçirilişini kadalaşdyrýar; fermentleriň we zäherleriň (toksinleriň) çykarylyşyny kadalaşdyrýar; nukleoidiň DNK-nyň replikasiýasyna, nukleoidiň bölünmegine gatnaşýar; öýjük diwarynyň düzümi bölekleriniň (komponentleriniň), käbir bakteriýalarda bolsa sporalaryň emele gelmegine gatnaşýar.

Sitoplazma – çylşyrymly kolloid ulgamy bolup, proteidden, fermentlerden, RNK-dan, DNK-dan, organiki we organiki däl maddalardan hem-de suwdan (70–80%) durýar. Sitoplazmada her dürli organellalar – nukleoid, ribosomalar, mezosomalar, öýjük goşulmalary bolýar. Spora emele getiriji bakteriýalaryň sitoplazmasynda sporanyň emele gelmegi hem bolup geçýär.

Mezosomalar – SPM-nyň önümi bolup, onuň bir böleginiň sitoplazmanyň içine inwaginasiýa (girmegi) netijesinde emele gelýär. Gramotrisatel bakteriýalarynda grampoložitel bakteriýalaryna garanynda mezosomalaryň gurluşy ýönekeý bolýar. Özleriniň gurluşy boýunça mezosomalar birnäçe görnüşlere bölünýär: **lamellýar** (plastinka), **wezikulýar**, **tubulýar** we **garyndy gurluşly**. Mezosomalar şar şekilli ýa-da halka şekilli bolup bilýär. Mezosomalaryň halka şekillisi köplenç gramotrisatel bakteriýalarynda duş gelýär.



Öýjükde mezosomalar köplenç öýjügiň bölünme zolagynda ýerleşip, nukleoid bilen bagly bolýar. Mezosomalar öýjügiň bölünmeginde, sporalaryň emele gelmeginde, öýjük diwarynyň materiallaryny öndürmekde we energetiki metabolizmde uly ähmiýetli bolýarlar.

Nukleoid – bakteriýalarda nukleoidiň bardygy köp wagtlaryň dowamynda jedelli mesele bolup galypdyr. Diňe elektron mikroskopy peýda bolandan soň, bakteriýalarda eukariot öýjükleriniň ýadrosyna gabat gelýän nukleoidiň bardygy belli bolýar. Bakteriýalaryň nukleoidiniň membranasy bolmaýar we ol sitoplazmadan araçäklenmeýär. Onda eukariot öýjüklerinden tapawutlylykda hromosomalar we gistonlar bolmaýar we ol mitoz ýoly bilen bölünmeýär. Nukleoidiň düzümine DNK-dan başga-da RNK hem-de proteid girýär. Nukleoidiň DNK-synyň molekulasynda hemme genetiki maglumat saklanylýar. Onuň molekulasy bakterial öýjüginde dykyz bolup ýerleşýär we nukleoidiň ýygnaýan (kompakt) gurluşyny emele getirýär.

Bakteriýanyň ösüş fazasyna baglylykda öýjükdäki nukleoidleriň sany üýtgap durýar. Bölünmeýän öýjüklerde onuň sany bir, bölünmegiň ön ýanyndaky fazada iki, logarifma fazasynda bolsa dört we ondanam köp bolýar.

Ribosomal – proteid öndürmek funksiýasyny ýerine ýetirýän ribonukleoproteid bölekleridir. Her bir ribosoma şar şekilinde bolup, olaryň ortaça ölçegi 20 nm, sedimentasiýa (çöküjilik) birligi bolsa 70S deňdir. Ribosomal boş wagtynda iki subbirlilik 30S we 50S subbirlilik görnüşinde ýerleşýär. Her subbirlilik ortaça ribosomal RNK-nyň 40% we proteidiň 60%-ni saklaýar.

30S subbirligi ribosomal RNK-nyň bir molekulasy, proteidiň 21 molekulasy, 50S subbirligi bolsa ribosomal RNK-nyň iki molekulasy, proteidiň bolsa 33–34 molekulasy saklaýar. Proteidiň öndürilip başlanylmagynyň ön ýanynda iki subbirlilikler birleşip, 70S ribosomasynyň emele gelmegine getirýär.

Ribosomalaryň gurluşyny we ýerine ýetirýän funksiýalaryny bilmek käbir antibiotikleriň bakteriýalara edýän täsiriniň mehanizmini we antibiotiklere bakteriýalarda durnuklylygyň emele gelmek mehanizmlerine düşünmek üçin gerek bolýar. Meselem, streptomisin, kanamisin, lewomitsetin we beýleki antibiotikler ribosomalaryň belli-belli proteidlerini ýa-da ribosomal RNK-sy bilen birleşip, öýjükde proteidiň emele gelmek hadysasyny basýarlar we şonuň netijesinde mikroorganizmi heläk edýärler. Şol proteidleriň ýa-da ribosomal RNK-nyň molekulasynda bolup geçýän sähelçe mutasion üýtgemeler, haýsy hem bolsa bir antibiotigiň ribosomanyň subbirlilikleri bilen birleşmek häsiýetini zaýalaýar. Şonuň üçin hem mikrob öýjüginde bu antibiotigiň täsirine durnuklylyk döreýär.

Öýjük goşulmalary – ýaşaýyş döwründe bakterial öýjügiň sitoplazmasynda sitohimiki usullar bilen tapylýan, her dürli morfologiki bölekler peýda bolýar. Bu bölekler **öýjük goşulmalary** diýilýär we olar her bakterial öýjükde himiki düzümi we häsiýetleri boýunça özbaşdak bolýar. Olara glikogeniň, krahmalyň dänejekleri,



ýag damjalary we beýlekiler degişli bolýar. Öýjük goşulmalarynyň arasynda özünde polifosfatlary saklaýan wolýutin dänejikleri bar. Bu dänejikler difteriýa (hörezek) bakteriýasynyň öýjüginde ýerleşýär we olar reňkleriniň görnüşi boýunça beýleki bakteriýalardan tapawutlanýar.

Sporalar. Sporalar – bu grampoložitel bakteriýalaryň özboluşly dynçlyk döwrüniň görnüşidir. Olar bakterial öýjüginin içinde emele gelýän, togalak ýa-da süýri şekilli bedenjiklerdir. Spora emele geleninde taýajyk şekilli bakteriýalaryň (*Bacillus*, *Clostridium*) uruglaryna we käbir kokk şekilli bakteriýalara (*Sporosarcina*) mahsusdyr. Sporalar bakterial öýjügi amatsyz şertlere düşende – iýmitiň azalmagy, çyglylygyň üýtgemegi ýa-da wegetativ görnüşiniň topraga düşmegi bilen emele gelýär. Her bir ýagdaýda bakterial öýjük diňe bir sporany emele getirýär. Bu bolsa sporalaryň bakteriýalar üçin köpelmek usuly bolman, diňe olaryň ýaşayşa bolan ukybyny saklamaga gerek bolýandygyny subut edýär.

Bakteriýalaryň her dürli görnüşlerinde sporalar özleriniň ölçegleri, şekilleri we ýerleşýän ýerleri boýunça tapawutlanýarlar. Otbaşy (sarybaş) basillalarynda spora öýjügiň ortasynda ýerleşýär we onuň diametri bakteriýanyň ininden uly bolmaýar. Sporanyň ýerleşişiniň şeýle hiline **merkezi** ýerleşiş diýilýär. Bürme keselini döredýän klostridiýalaryň sporasy togalak bolup, öýjügiň bir ujunda ýerleşýär we şonuň üçin hem bakteriýa deprek çalynýan taýajygy ýatladýan – **terminal** ýerleşiş diýilýär. Botulizm keselini dörediji klostridiýalaryň sporalary süýri bolup, öýjügiň bir ujuna golaý ýerleşýär we şonuň üçin hem bakteriýa tennis oýnalýan raketkany ýatladýar – **subterminal** ýerleşiş diýilýär (6-njy reňkli surat).

Spora emele gelmek hadysasy bakterial öýjükde sporogen zolagyň emele gelmeginden başlanýar. Bu galňan zolak sitoplazmada ýerleşýär. Ol sitoplazmatiki membrananyň sitoplazmanyň içine ösmegi netijesinde sitoplazmadan aýrylýar hem-de daşky we içki membrananyň arasynda korteks diýilýän gatlagy emele getirýär. Bu gatlak özüniň düzümi boýunça öýjük diwarynyň peptidoglikanyndan tapawutlanýan peptidoglikan gatlagyndan ybarat bolup, membrananyň daşynda proteidlerden, lipidlerden, glikopeptidlerden durýan gatlak emele gelýär. Soňra öýjügiň wegetativ bölegi ereýär we spora emele geliş hadysasy tamamlanýar.

Bakteriýalaryň sporalary mikroba täsir edýän fiziki we himiki faktorlaryň täsirine örän durnukly bolýar. Sporalar daşky gurşawyň obýektlerinde uzak wagtlap özüniň ýaşayşa bolan ukybyny ýitirmän saklanyp bilýärler. Bu bolsa sporany emele getirýän bakteriýalaryň garşysyna geçirilýän göreşiň örän kyn bolmagyna getirýär. Spora amatly şertlere düşen mahalynda onuň ölçegi ulalýar, saklanýan suwuň mukdary köpeliýär hem-de olardaky fermentleriň işjeňligi artýar, netijede sporanyň korteks gatlagy dargaýar we sporadan ösüş ösüntgileri peýda bolýar. Olar ösüp, wegetativ görnüşiniň emele gelmegine getirýärler. Sporanyň wegetativ görnüşe geçmegi 4–5 sagadyň dowamynda bolup geçýär. Wegetativ görnüşinden sporanyň emele gelmegi bolsa 18–20 sagatlap dowam edýär.



Spirohetalar. Spirohetalar (*spira* – tow, *chaite* – saç) – örän inçe burum şekilli, güýçli hereketli bakteriýalardyr.

Adam organizmi üçin kesel-dörediji häsiýetli spirohetalar *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira* uruglara degişli bolýarlar (7-nji reňkli surat).

Spirohetalar bir öýjükli, kiçi ölçegli, inçejik, burum şekilli bakteriýalardyr. Olaryň öýjükleri çylşyrymly gurluşly bolup, öýjük diwaryndan, sitoplazmany gurşap durýan sitoplazmatiki membranadan (sitoplazmatiki silindr), nukleoid-den, ribosomalardan hem-de mezosomalardan durýarlar. Beýleki bakteriýalardan tapawutlylykda, spirohetalaryň sitoplazmatiki silindriniň we öýjük diwarynyň arasyndaky boşlukda öýjügiň bir gyrasyndan başlaýan we beýleki gyrasyna çenli uzaýan, bir-birleri bilen atanaklaýyn çolaşýan ak sapajyklary bolýar. Bu sapajyklar flagellin hilli proteidinden durýar we sitoplazmany burum şekilinde towlap, gurşap durýar. Şonuň üçin hem spirohetalar burum şekillidir. Bu sapajyklara **aksistil** (ok sapajygy) diýilýär, aksisteliň öýjügiň ujunda berklenilýän ýerine bolsa **blefaroplast** diýilýär.

Spirohetanyň bedenjigi sitoplazmatiki barda berk ýelmeşip duran ýukajyk elastiki häsiýetli barda bilen örtülgidir.

Spirohetalar örän hereketli bakteriýalardyr. Olaryň hereket edijilik ukyby aksistil sapajyklaryna bagly bolýar. Bu sapajyklar flagellin proteidinden durýarlar we şol sapaklaryň ýygrylmak we gysyjylyk häsiýetine baglylykda spirohetalar birnäçe (I) : öz okunyň töwereginde towlanmak (II), bir ugra gönükdirilen hereket etmek (III), tolkun we maýatnik şekilli hereket etmek (IV), ýygrylmak ýaly herekete eýe bolýarlar. Spirohetalaryň hereket edijilik ukyby «basma» ýa-da «asma» damja çyrşantgylarynda «fazaly-kontrastly» ýa-da «garaňky-meýdan» mikroskopiýasynda öwrenilýär.

Spirohetalar öz aralarynda towlarynyň sany, şekili, uzynlygy, inçeligi we reňkleriniň häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar. Spirohetalary reňklemek üçin Romanowskiý-Gimzanyň usuly ulanylýar. Bu usul bilen reňklenilende metilen gögünden, eozinden, azurdan duran reňkleýjileriň garyndysy ulanylýar.

Treponema urugyna degişli, adamlarda merezýel (sifilis) keselini döredýän *Tr.pallidum* görnüşinde bir-birine golaý ýerleşen 8-14 sany deň gaýtalanýan towlar bolýar we Romanowskiý-Gimza usuly bilen gowşak gülgüne reňk bilen reňklenýär.

Leptospira urugyna degişli, leptospiroz keselini döredýän *L.interrogans* görnüşiniň S harpyna meňzeş şekili bolýar we onda kiçi towlaryň sany 15-20-ä ýetýär. Olar Romanowskiý-Gimza usuly bilen reňklenilende gyzyly reňkli bolýarlar.

Borrelia urugyna degişli, gaýtalanýan garahassa keselini dörediji *B.recurrentis*, *B.sogdianum* görnüşleriniň ölçegi uly bolan 5-6 sany iri, deň däl towy bolýar. Olar Romanowskiý-Gimza usuly bilen gögümtil-benewşe reňke reňklenýärler.

Aktinomisetler. Aktinomisetler (*actis* – şöhle, *myces* – kömelek) *Actinomyce-taceae* maşgalasyna degişli bolan bakteriýalardyr. Olar, köplenç, toprakda duş



gelyän, adama zyýansyz bakteriýalaryň toparyna girýär. Emma olaryň arasynda kesel dörediji görnüşleri hem duş gelýär. Kesel dörediji häsiýetli aktinomisetler adamda we mallarda **aktinomikoz** keselini döredýär (8-nji reňkli surat). Aktinomisetleriň öýjügiň gurluşy edil bakteriýalaryň öýjükleriniň gurluşy ýaly öýjük diwaryndan, sitoplazmatiki membranadan, sitoplazmadan, ribosomalardan, nukleodden durýar. Olaryň öýjük diwary esasan hem peptidoglikandan durup, köp gatlakly bolýar. Şonuň üçin hem olar grampoložitel bakteriýalaryna degişli bolýarlar. Aktinomisetler taýajyk we sapajyk şekilli bakteriýalardyr. Olaryň öýjükleri miseliýalary emele getirýärler. Miseliýalar ýaýrap, kiçi-kiçi bölekler bölünýär we bakteriýa şahalanýan agaja meňzeş bolýar. Aktinomisetler bölünmek bilen ýa-da sporalaryň kömegi bilen köpeliýär.

Aktinomisetleriň köp görnüşleri antibiotik maddalaryny öndürüp çykarýarlar. Meselem, streptomisin (*Actinomyces globisporus*), auromisin we tetrasiklin (*Actinomyces aureotaciens*), hlormisitini (*Actinomyces venesuellae*) antibiotikleri we ş.m.

Aktinomisetleriň käbir görnüşleri adamyň agyz boşlugynda, dem alyş ýolarynda, içegede, deri örtüklerinde ýaşaýar. Adaty mikrofloranyň düzümine girmek bilen, olaryň kesel dörediji mikroorganizmlere garşy antagonist täsiri bar. Ýöne aktinomisetleriň arasynda adamda kesel döredip bilýän görnüşleri hem bardyr. Olar *Actinomyces* we *Nocardia* uruglaryna degişli bolýarlar, şonuň üçin hem olaryň döredýän kesellerine **aktinomikoz** we **nokardioz** diýilýär. Iriňde aktinomisetler üýtgeşik bedenjikleri emele getirýärler. Bu bedenjiklere **druza** diýilýär.

Rikketsiýalar. Olary ilkinji bolup açan amerikan mikrobiology G.Rikketsiniň hatyrasyna atlandyrylan bakteriýalardyr.

Rikketsiýalaryň öýjükleri beýleki bakteriýalaryňky ýaly öýjük diwaryndan, sitoplazmatiki membranadan, sitoplazmadan, nukleoidden, ribosomalardan durýar. Ýöne beýleki bakteriýalardan tapawutlylykda emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösüp bilmeýän hökmany (obligat) öýjük içki mugthorlardyr. Olar emeli iýmitlendiriji gurşawlarda özleriniň ösmegi we köpelmegi üçin gerek bolan käbir maddalary özleşdirip bilmeýärler. Şonuň üçin hem olar diňe diri öýjüklerde ösmäge we köpelmäge ukyply bolýarlar.

Rikketsiýalaryň öýjük diwary ýuka bolýar, şonuň üçin hem bakteriýalaryň *Grasillcutes* bölümüne degişli bolýarlar. Kesel dörediji rikketsiýalar *Rickettsia* we *Coxiella* uruglara degişlidir.

Rickettsia urugyna girýän rikketsiýalar näsagyň gyzgynynyň galmagy, deride örgünleriň emele gelmegi bilen geçýän örgünli garahassa we beýleki keselleri – rikketsiozlary döredýärler. *Coxiella* urugynyň rikketsiýalary Ku ysytma (iňlis sözi *query* – belli däl) keselini döredýärler.

Rikketsiýalar polimorf bakteriýalary bolup, şar, taýajyk, sapajyk şekillerinde duş gelýär. Olaryň uzynlygy 0,8–2 mkm çenli, ýogynlygy bolsa 0,3–0,6 mkm bolýar. Rikketsiýalaryň žgutikleri, sporasy, kapsulasy bolmaýar. Öýjügiň gurluşy



boýunça rikketsiýalar grasilikut bakteriýalaryna degişlidir. Olaryň öýjük diwary ýukajyk bolup, onda peptidoglikanyň mukdary az bolýar, şonuň üçin hem olar Gramyň usuly bilen negatiw reňklenýärler. Emma olaryň morfologiýasyny doly öwrenmek üçin Zdrodowskiniň reňklemek usuly ulanylýar. Fuksin bilen reňklenilen wagty rikketsiýalaryň, olaryň mugthorlyk edýän öýjükleriniň sitoplazmasy gyzyly reňk bilen reňklenýär. Çyrşantgy kislota bilen täsir edilende, rikketsiýalar kislotanyň täsirine durnukly bolandyklary üçin, reňkini ýitirmän galýar, sitoplazmasy bolsa reňkini ýitirip, metilen gögi bilen gök reňke reňklenýär. Şonuň üçin mikroskopda gyzyly reňkli rikketsiýalar we gök reňkli sitoplazma anyk bolup görünýär.

Rikketsiýalaryň ýaşaýyş döwri iki fazadan: – köpelmek we dynçlyk fazalardan durýar. Rikketsiýalaryň köpelmek ýa-da **vegetatiw** fazasy öýjügiň içinde, **dynçlyk** fazasy bolsa öýjügiň daşynda geçýär.

Hlamidiýalar. Hlamidiýalar obligat öýjük içki mugthorlar bolup, kokk şekilli gramotrisatel bakteriýalardyr. Hlamidiýalar energetiki mugthorlara degişli bolup, diňe diri öýjüklerde köpeliýärler, olar adenoziñtrifosfat (ATF) sintezlemeýär, sporasy, kapsulasy, žgutikleri bolmaýar. Hlamidiýalar *Chlamydiales* tertibine, *Chlamydiaceae* maşgalasyna, *Chlamydia* urugyna degişli bolup, adamda gözüň (trahoma, konýunktiwit), peşew-jyns ulgamynyň, öýkeniň we başga beden agzalaryň zeperlenmelerini döredýärler.

Hlamidiýalar polimorf häsiýetli bakteriýalardyr. Olar diňe öýjükleriň sitoplazmasynda köpeliýärler, ol ýerde toplumy (mikrokoloniýalary) emele getirýärler. Hlamidiýalar iki: **elementar** we **retikulýar** (ýa-da inisial) bedenjikler görnüşinde bolýarlar. **Elementar bedenjikler** öýjügiň daşynda ýerleşýän, ownuk, 0,2–0,3 mkm ölçegli, metaboliki işjeň däl ýokançly bölejiklerdir. Olaryň galyň gabygy bar, şonuň üçinem olar daşky gurşawyň amatsyz şertlerine ýokary durnukly bolýarlar. Elementar bedenjikler Romanowsiý-Gimzanyň usuly boýunça gyzyly reňkde bolýarlar. Öýjügiň içinde elementar bedenjikler retikulýar bedenjige öwrülýärler. **Retikulýar bedenjikler** hlamidiýalaryň vegetatiw görnüşidir, olar ovoid görnüşinde bolup, elementar bedenjikden birnäçe esse uly bolýarlar (ölçegi 0,4–0,6 x 0,8–1,2 mkm). Retikulýar bedenjikler elementar bedenjiklerden tapawutlylykda köpelmäge ukyply we öýjügiň içinde toplumy – mikrokoloniýalary emele getirýärler. Ýadro golaý ýerleşip, Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça mawy ýa-da benewşe reňke reňklenýär. Elementar bedenjiklere garanyňda, retikulýar bedenjikleriň ýokançlygy örän pes bolýar.

Mikoplazmalar. Mikoplazmalar 1898-nji ýylda fransuz alymlary E.Nokar we E.Ru tarapyndan plewropnewmoniýa bilen kesellän sygryň plewral suwuklygyndan tapylýar. Diňe birnäçe ýyldan soň olaryň adamda-da kesel döredip bilýändigini anyklanylýar. Ilki bada bu bakteriýa PP 20 (plewropnewmoniýa mikroorganizmi) diýlip at berilýär. 1929-njy ýylda D.Nowak olara mikoplazma diýip at berýär.



Mikoplazmalar Berginiň klassifikasiýasy boýunça *Tenericutes* bölümüne degişli bolýar. Bu bölüme girýän bakteriýalaryň öýjük diwary bolmaýar. Diňe şu alamat bilen mikoplazmalar beýleki bakteriýalardan tapawutlanýarlar. Mikoplazmalar *Mycoplasmataceae* maşgalasyna degişli bolýarlar we bu maşgala özüne iki urugy *Mycoplasma* we *Ureaplasma* uruglaryny birikdirýär. Kesel dörediji we şertli kesel-dörediji mikoplazmalar, ureaplazmalar adamda her dürli keselleri, şol sanda jyns ýollary bilen geçýän uretrit, serwisit we beýleki keselleri döredýärler.

Mikoplazmalar bakteriýalaryň arasynda iň kiçi ölçegli mikroorganizmlerdir. Ölçegleriniň kiçiligi sebäpli olar ýeňillik bilen – edil wiruslar ýaly bakterial süzgüçden geçip bilýärler. Bakteriýanyň öýjük diwarynyň ýoklugy sebäpli belli bir şekili bolmaýar we olar uly ölçegli kokk, kiçi ölçegli şar, tegelek, taýajyk, sapajyk we beýleki şekillerde bolup bilýärler. Mikoplazmalaryň kapsulasy, sporasy bolmaýar. Gramyň usuly bilen negatiw reňklenýärler. Mikoplazmalar bir öýjükli bakteriýalardyr. Olarda öýjük diwary bolmaýar. Öýjük diwarynyň ýerine lipoproteidlerden durýan 3 gatlakly elastik barda bolýar.

Mikoplazmalar beýleki bakteriýalar ýaly, ikä bölünmek (binar) ýoly bilen köpeliýärler. Dykyz ýymitlendiriji gurşawlarda emele getirýän koloniýalary (mikrobyň toplумы) özboluşly bolýar. Koloniýanyň dury bolmadyk, gurşawyň içine girip durýan merkezi bölümi hem-de merkezi bölümi gurşap durýan dury arassa bölümi bar. Özüniň ösüş häsiýeti boýunça mikoplazmanyň koloniýasy «ýumurtganyň heýgenegini» ýatladýar (*9-njy reňkli surat*).

Mikoplazmalaryň morfologiýasyny öwrenmek üçin: ýagtylyk, garaňky-meýdan, fazaly-kontrastly, elektron mikroskopiýa usullary ulanylýar.

2.3. Eukariotlar dünýäsi

Eukariotlara bir we köp öýjükli mikroorganizmler degişli bolýar. Prokariot öýjüklerinden tapawutlylykda eukariot öýjükleriniň ýadrosynyň ýadro gabygy we hromosomalary bolýar. Ýadro öýjükde tygşytly ýerleşýär. Mikroorganizmleriň arasynda eukariotlara mikroskopiki kömelekler (fungiler) hem-de ýönekeýjeler degişli bolýarlar.

Fungiler (mikroskopiki kömelekler ýa-da garabaşlar). Fungiler bir hem-de köp öýjükli, hlorofillsiz organizmlerdir. Fungileriň ýadrolary doly ösüp ýetişen we olarda hromosomalaryň her dürli mukdary bolýar.

Fungiler, köplenç, saprofitler bolup, suwda, toprakda, ösümliklerde ýaşaýarlar. Olaryň arasynda kesel dörediji görnüşleri hem duş gelýär, olar adamda garabaş kesellerini döredýärler. Fungileriň döredýän kesellerine **mikozlar** diýilýär.

Fungileriň öýjügi ýa-da **gifleri** barda bilen örtülip, onuň doly ösüp ýetişen (differensirlenen) ýadrosy, sitoplazmatiki membranasy, sitoplazmasy we öýjük



goşulmalary bar. Gifa sporanyň ösmegi netijesinde emele gelyär. Soňra gifa ösüp ulalýar, inçejik, uzyn sapajygy emele getirýär. Funginiň öýjüginin ösmegi çetki gifanyň ösmegi netijesinde bolup geçýär. Gifler ösüp, ulalyp, bir-birleri bilen atanaklaýyn çolaşyp, miseliýa diýilýän toplumy emele getirýärler. Fungileriň dykyz iýmitlendiriji gurşawynda ösende howaýy miseliýasy hem-de substrat miseliýasy emele gelyär. Substrat miseliýalary gurşawa aralaşmak bilen ösýärler, howaýy miseliýalary bolsa gurşawyň ýüzünde ýerleşýärler. Fungilerde gifleriň gurluşy hemmesinde birmeňzeş bolmaýar. Fungiler özleriniň gifleriniň gurluşy boýunça iki sany uly topara bölünýär. Kābir fungileriň gifleri aralyk germew (*septa*) bilen bölünýär. Eger-de fungileriň gifleri germewler (septalar) bilen bölünen bolsalar, olara çylşyrymly gurluşly fungiler diýilýär. Eger-de funginiň gifleri germew bilen bölümlere bölünmedik bolsa, olara ýönekeý gurluşly fungiler diýilýär (*10-njy reňkli surat*).

1. Fikomisetler ýa-da ýönekeý gurluşly fungiler. Bu topara **Hitridiomisetler, Oomisetler** we **Zigomisetler** degişlidir.

2. Eumisetler ýa-da çylşyrymly gurluşly fungiler. Bu topara **Askomisetler, Bazidiomisetler** we **Deýteromisetler** degişlidir.

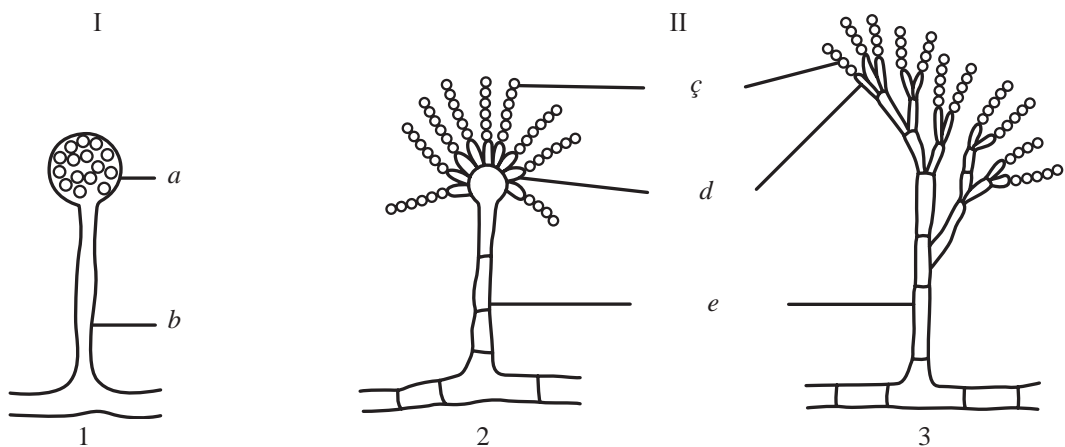
Fikomisetler (*Ficomycetes*) – özüne miseliýalary germew bilen bölünmedik fungileri birikdirýärler. Fikomisetlere Hitridiomisetler, Oomisetler hem-de Zigomisetler degişli bolup durýarlar.

Hitridiomisetler (*Chitridiomycetes*) ýa-da olara suw fungileri diýilýär. Olaryň köpüsi örän ýönekeý gurluşly bolup, suwda saprofit hökmünde, kābirleri bolsa suw ösümliklerinde mugthorlyk etmek bilen ýaşaýarlar. Hitridiomisetler hereketli **zoosporalaryň** kömegi bilen köpeliýärler. Ondan başga-da hitridiomisetlerde jyns ýoly bilen köpelmek hem bardyr. Hitridiomisetleriň arasynda adam üçin kesel dörediji görnüşleri ýokdur.

Oomisetler (*Oomycetes*) – bu topara girýän fungileriň hem miseliýalary germew bilen bölünmedikdir. Olaryň topragyň ýüzünde, ösümliklerde, şol sanda suw ösümliklerinde ýaşaýan görnüşleri bar. Oomisetleriň kābir görnüşleri ösümlikler üçin kesel döredijilik häsiýetli bolýar. Oomisetler adamlar üçin howply dāldir, sebābi olaryň arasynda adam üçin kesel döredijilik häsiýetli görnüşleri bolmaýar.

Zigomisetler (*Zygomycetes*) tebigatda giňden ýaýran fungilerdir. Saprofit häsiýetli zigomisetler, köplenç, toprakda ýaşaýarlar. Olaryň arasynda adam üçin kesel dörediji görnüşleri hem bar. Olar *Mucor* (*5-nji surat*) urugyna degişli bolup, adamda **mukoroz** keselini döredýär. *Mucor* urugyna girýän fungileriň gifleri germew bilen bölünmedik bolýar. Olar esasan hem spora emele getirmek bilen köpeliýär. Zigomisetleriň spora emele getirýän giflerine nesil emele getiriji gifleri ýa-da **sporangiyagöterişi gifa** diýilýär. Bu gifa özüniň soňunda giňelip, tegelegi emele getirýär. Ol tegelege **sporangiya** diýilýär. Sporangianyň içinde endosporalar ýerleşýär. Sporalar ösüp ýetişenden soň, sporangiya ýarylýar we ondaky spo-





5-nji surat. Mikroskopiki kömelekleriň (fungileriň) sporalary:

I – endosporalary; II – ekzosporalary.

1 – *Mucor*; 2 – *Aspergillus*; 3 – *Penicillium*.

a – sporangiy; b – sporangiýa göteriji; c – konidiýalar; d – sterigmalar; e – konidiýa göteriji.

ralar daşky gurşawa düşýär. Soňra ol sporalary ösüp, täze wegetativ öýjügiň emele gelmegine getirýär.

Eumisetler (*Eumycetes*) – miseliýalary germew bilen bölünen fungileri birleşdirýär. Olara **Askomisetler**, **Bazidiomisetler** we **Deýteromisetler** degişlidir.

Askomisetler (*Ascomycetes*) (5-nji surat) özüne miseliýalary germew bilen bölünen fungileriň 300-den gowragyny birleşdirýär. Olar sporalary emele getirip hem-de jyns ýollary bilen köpelmäge ukyply mikrobldyr. Askomisetleriň nesil göteriji giflerine **konidiýagöteriji gifa** diýilýär. Askomisetleriň adam üçin kesel dörediji bolan görnüşlerine fungileriň *Aspergillus* we *Penicillium* uruglary degişli bolýarlar.

Aspergillus urugynyň fungileri adamda **aspergillýoz** keselini döredýär. Bu uruga degişli fungileriň nesil emele getiriji gifleri konidiýalaryň giňelmegi bilen gutarýarlar. Bu ýere **sterigma** diýilýär we olarda ekzosporalary zynjyr görnüşinde asylyp durýarlar. Şu görnüşde ýerleşmek bilen, olar kündükden akýan suwy ýatladýar.

Penicillium urugynyň fungileriniň nesil emele getiriji gifleri özleriniň şekili boýunça adamyň penjesini ýatladýar. Gifanyň gutarýan ýeri küteli, soňra barmaklary ýatladýan bölümlere bölünýär. *Penicillium* urugyna girýän fungileriň käbir görnüşleri antibiotikleri öndürýärler. Mysal üçin, *P.notatum* we *P.chrysogenum* görnüşlerinden ilkinji antibiotik bolan penisillin antibiotigi alynýar.

Bazidiomisetler (*Basidiomycetes*). Fungileriň bu klasyna iýilýän we zäherli kömelekler, şeýle hem ösümlüklerde keselleri döredýän fungiler degişli bolýarlar.



Deýteromisetler (*Deuteromycetes*) özüne jyns ýoly bilen köpelmeyän fungileriň 25000-den gowragyny birikdirýär. Olaryň arasynda kesel dörediji görnüşleri köp bolup, **epidermofitiýa**, **trihofitiýa**, **mikrosporiýa**, **keratomikoz** we beýleki keselleri döredýärler. Bu klasa girýän fungilerde entek jyns ýoly bilen köpelmegiň belli edilmändigi üçin, olara ýetişmedik fungiler ýa-da deýteromisetler diýilýär.

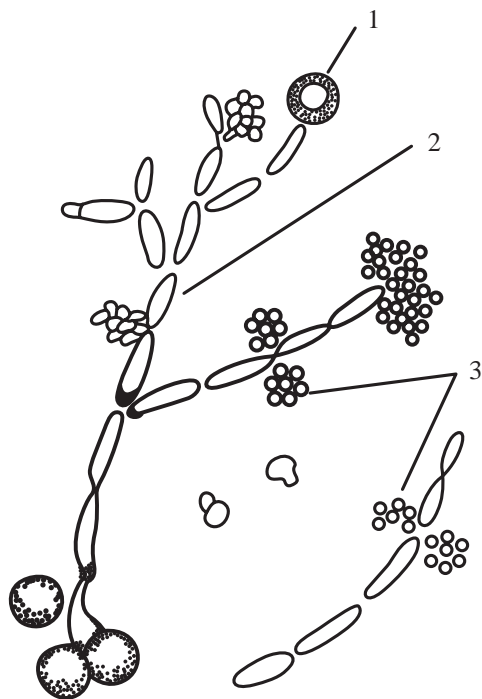
Deýteromisetler epidermofitonlara, trihofitonlara, mikrosporinlere we keratomikozy döredijilere bölünýärler:

1. **Epidermofitonlar** – epidermofitiýa keselini döredýärler. Olar kiçi, gapdal şahaly, daragy ýatladýan sapajyk şekilinde bolýarlar. Olaryň arasynda bananyň daňysyny ýatladýan togalak öýjükler hem duş gelýär.

2. **Trihofitonlar** – trihofitiýa keselini döredýärler. Olar köp granly, gifleri burum şeklinde towlanan, polimorf öýjüklerinden durýarlar. *Trichophyton schoenleinii* görnüşiniň miseliýasy bolsa sugun şahlaryny ýatladýar.

3. **Mikrosporinler** – olaryň miseliýalary raketa şeklinde, konidiýalary bolsa ýiti uçly bolup, igi ýatladýarlar.

4. **Keratomikozy** döredijileriň germew bilen bölünen, keltejik, kämahallar bolsa şahalanýan gifleri bolýar.



6-njy surat. *Candida albicans* mikroskopiki kömelekleriniň psewdogifleri:

1 – hlamidospora; 2 – psewdogifasy;
3 – blastosporalaryň toplumy.

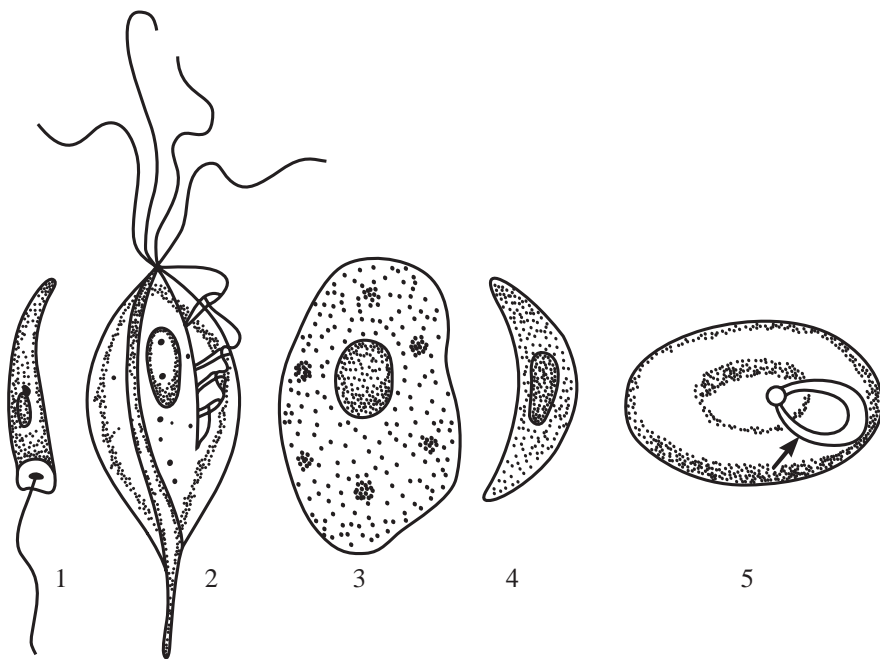
Blastomisetler (*Blastomycetes*) 3-7 mkm ölçegli, togalak, kämahallar bolsa taýajyk şekilli, differensirlenen ýadroly, bir öýjükli mikroorganizmlerdir. Olar **drožž** we **drožža** meňzeş fungileriň toparlaryna bölünýärler. Drožžlar – bir öýjükli, togalak şekilli fungiler bolup, bölünmek ýoly bilen köpeliýärler. Olar miseliýany emele getirmeýärler. Drožžilar saprofit mikroorganizmlerdir we olaryň turşatmak-ajatmak häsiýetleri çörek bişirende, içgileri taýynlamakda we beýleki önümçilik hadysalarynda giňden ulanylýar. Drožžlaryň arasynda kesel-döredijilik häsiýetli görnüşleri bolýar. Drožžlara meňzeş fungiler drožžlar ýaly 2-5 mkm ölçegli, tegelek şekilli, bir öýjükli mikrobldyr. Olar bölünmek bilen köpeliýärler. Bölünip aýrylan öýjükler bir-birlerine ýelmeşip, uzyn sapajygy – **pseudomiseliýany** (ýalan miseliýany) emele getirýärler. Drožžlara meňzeş fungileriň arasynda



Candida urugyna (6-njy surat) degişli görnüşleri kesel döredijilik häsiýetli bolýarlar. *C.albicans*, *C.tropicalis* görnüşleri adamda **kandidoz** keselini – deriniň, agyz boşlugynyň nemli bardalarynyň, içki beden agzalaryň kesellerini döredýärler. Kandidoz keseli **ekzogen** ýa-da **endogen** görnüşli bolup bilýär. Ekzogen kandidoz mikroorganizmiň organizme daşky gurşawdan düşmegi netijesinde ýüze çykýar. Endogen kandidoz organizmdäki kandida mikroblarynyň hasabyna döreýär.

Ýönekeýje jandarlar. Ýönekeýje jandarlar kiçi ölçegli, bir öýjükli haýwan organizmlerdir (11-nji reňkli surat). Olar adamda «protozoý» kesellerini döredýärler. Ýönekeýje jandarlar adamyň organizminiň dürli dokumalarynda, boşluklarynda – aşgazan-içege, peşew-jyns ulgamynda, ganynda we ş.m. mugthorlyk edýärler.

Ýönekeýje jandarlaryň bedeni sitoplazmadan, ýadrodan, ribosomalardan, mitohondriýalardan, Goljyň apparatyndan we dürli öýjük goşulmalaryndan ybarat. Ýönekeýje jandarlaryň sitoplazmasy iki gatлага, daşky gaty **ektoplazma** hem-de içki gaty **endoplazma** bölünýär. Ektoplazmanyň üstünde geçirijilik häsiýetli, maýyşgak (elastiki) barda, **pellikula** bolýar. Kābir mugthorlyk edýān ýönekeýje jandarlarda, olary ýaramaz faktorlaryň täsirinden goraýan örtük, ýagny sista emele gelýär. Meselem, sista amýobalarda, lýambliýalarda, balantidiýalarda, olaryň mugthorlyk edýān aşgazan-içege ýollarynda emele gelýär. Sista emele gelende, mugthor togalak şekile öwrülýär, onuň ölçegi kiçelýär we daşynda iki gatlakly, gaty barda



7-nji surat. Ýönekeýje jandarlar:

1 – leýşmaniýa; 2 – trihomonada; 3 – amýoba; 4 – toksoplazma; 5 – malýariýa plazmodiýasy.



emele gelyär. Özleriniň morfologiki, fiziologiki we beýleki häsiýetleriniň esasynda ýönekeýje jandarlar 7 tipe bölünýär, olaryň adamda kesel döredýän wekilleri 3 tipe, ýagny *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa* we *Ciliophora* atly tiplerine degişlidirler (7-nji surat).

Sarcomastigophora tipine kesel dörediji ýönekeýjelerden leýşmaniýalar, lýambliýalar, trihomonadalar, tripanosomalar, amýobalar degişlidir.

Leýşmaniýalar adamda deri leýşmaniozy (peşehorda) we içki (wisseral) leýşmaniozy diýilýän keselleri döredýärler. Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen, boýalanda leýşmaniýalaryň sitoplazmasy gök reňk bilen, ýadrosy bolsa gyzyň reňk bilen reňklenilýär. Leýşmaniýalar retikulo-endotelial ulgamynyň öýjüklerinde ikä bölünmek ýoly bilen köpeliýär. Haçanda öýjükde mugthorlar köpelip, olaryň sany çendenaşa artykmaç bolanda, öýjügiň bardasy ýarylyp, dargaýar we leýşmaniýalar öýjükdən boşayarlar.

Tripanosomalar Afrika tripanosomozyň ýa-da uky keseliniň döredijisi bolup, onuň bedeni 17-30x1,4-2 mkm ölçegli, uzyn, inçejik bolýar. Bedeniniň ortasynda gyzyň reňkli ýadro, sitoplazma bolsa gök reňkde bolýar. Bedeniniň yzky bölümünde **kinetoplast** ýerleşýär, ondan guýrujak başlanýar we ol mugthoryň bedeniniň uzaboýuna dowam edýär.

Lýambliýalar iki görnüşde – **vegetatiw** hem-de **sista** görnüşde duş gelyär. Olaryň vegetatiw görnüşü armyt şekilli bolýar. Mugthoryň bedeniniň ön tarapynda haýwanyň gözlerini ýatladýan iki sany ýadro ýerleşýär. Mugthoryň içinden iki sany inçejik sapajyk geçýär we ol sapajyklar öýjükdən çykyp, guýrujaklara öwürülýär. Bu guýrujaklardan başga-da mugthoryň bazal dänejiklerinden žgutikleriň ýene-de üç sanysy başlanýar. Vegetatiw döwürlerindäkileri reňklenilmedik çyrşantgylarynda gowy hereket edýän görnüşde bolýarlar. Lýambliýalaryň sista görnüşü togalak öýjük şekilinde bolýar. Bu görnüşde guýrujaklar bolmaýar we ol berk barda bilen gurşap alnandyr.

Trihomonadalar. Armyt şekilli sistany emele getirmeýän, diňe trofozoit görnüşinde duş gelyän, ýönekeý bölünmek ýoly bilen köpeliýän mugthor. Mugthoryň öýjügiň bir tarapy kütelen, beýleki tarapy bolsa inçelen görnüşinde bolýar. Trihomonadalar öz okunyň töwereginde tovlanmak, aýlanmak ýoly bilen hereket edýärler. Olaryň boýy 5-10 mkm, ini bolsa 5 mkm-e deňdir. Öýjügiň ön çetinde 3-5 sany guýrujak bar, olaryň biri öýjügiň ortasyna çenli ýetýän undulirleýji membrana bilen birigýär. Öýjügiň içinden ok sapajygy (aksostil) geçýär we soňra ol öýjügiň yzky çetinden tiken görnüşinde çykýar. Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen boýalanda trihomonadalaryň ýadrosy we guýrujaklary gyzyň, sitoplazmasy bolsa gök reňke boýalýar.

Dizenteriya amýobasy. Dizenteriya amýobasy – *Entamoeba histolytica* 1875-nji ýylda F.A. Leş tarapyndan açylýar. Ol adamyň ýogyn içegesinde ýaşaýar we özüniň ýaşaýyş döwründe 2 tapgyry – **vegetatiw** we **rahatlyk** tapgyrlary



başdan geçýär. Birinji tapgyryna, morfologiýasy boýunça biri-birinden tapawutlanýan, 3 görnüş: E. magna (uly wegetatiw), E. minuta we sistadan öň görnüşleri degişli. Aýratyn tapgyrlar, hojaýynyň organizminde ýaşaýyş şertlerine baglylykda, bir-birine geçýärler. Uly ýa-da dokuma amýobasynyň ölçegi 18-den 45 mkm-e çenli ýetýär, onuň gowy bildirýän endoplazmasy we ektoplazmasy bar. Boýalmadyk çyrşantgylarda mugthoryň ýadrosy gowy görünmeýär. Bu alamat dizenteriýa amýobasyny içege amýobasyndan tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Amýobanyň endoplazmasynda, iýmit wakuollarynda köp mukdarda fagositoz ýoly bilen ýuwdulan eritrositler bolýar. Kiçi ýa-da içegede ýaşaýan amýobanyň ölçegi 7-den 25 mkm çenli bolýar. Kiçi görnüşiniň iýmit wakuollarynda bakteriýalar ýerleşýärler, ýöne uly görnüşinden tapawutlylykda, hiç haçan eritrositler bolmaýar.

Apicomplexa tipine **gyzzyrma (malýariýa) plazmodiýalary** we **toksoplazmalar** degişlidir. Gyzzyrma plazmodiýalary adamda üç we dört günlük gyzzyrma keselini döredýär. Adamda keseli döredýän plazmodiýalaryň 4 görnüşü bellidir – *Pl.vivax*, *Pl.falciparum*, *Pl.malariae*, *Pl.ovale*. Mugthoryň jyns däl ýol bilen köpelmegi adamyň organizminde bolup geçýär we oňa **şizogoniýa** diýlip at berilýär. Şizontlaryň köpelmegi bagryň dokumalarynda we eritrositlerde bolup geçýär. Mugthoryň jyns ýoly bilen köpelmegi bolsa Anopheles urugyna degişli çybynlaryň organizminde bolup geçýär. Plazmodiýalary öwrenmek üçin gandan çyrşantgy taýynlanylýar. Kesel dörediji eritrositleriň içinde ýerleşýär. Romanowskiý-Gimza boýunça boýalanda mugthoryň ýadrosy gyzyň reňk bilen, sitoplazmasy bolsa gök reňk bilen reňklenýär. Mugthoryň ösüş döwri üç döwre bölünýär:

a) halka döwri – mugthor eritrositlere düşenden 2–3 sagatdan soň emele gelýär. Mugthoryň gök reňkli sitoplazmasy we gyzyň reňkli ýadrosy gyzyň gaşly ýüzügi ýatladýar;

b) amýoba şekilli şizont döwri mugthoryň sitoplazmasy ýuwaş-ýuwaşdan ösüp, ulalyp başlaýar. Onda pigmentin dänejikleri peýda bolýar;

ç) şizontyň bölünüş döwründe mugthoryň ýadrosy 2-4-8 we ondan hem köp bölekler bölünýär. Soňra sitoplazma hem bölünip, täze merozoitler emele gelýär. Merozoitleriň käbirleri eritrositlere girip, ýetişmedik jyns öýjüklerine – gametositlere öwrülýär. Çybynlar adamyň ganyny soranda, şol gametositler gan bilen bilelikde olaryň organizmine geçýär. Çybynlaryň organizminde olar doly ösüp ýetişýärler.

Toksoplazmalar tebigatda giňden ýaýramak bilen, adamda toksoplazmoz atly keseli döredýär. Toksoplazmanyň pişikler maşgalasynyň wekillerinde jyns taýdan ösüşi geçýär. Olaryň içegesinde köpelip, oosistalar emele gelýär. Oosistalar daşky gurşawa düşüp, ýetişenden soňra, organizme düşende oosistalardan çykan sporozoitler dürli beden agzalara baryp, şol ýerde ikä bölünmek ýoly bilen köpelip, organizme zeper ýetirýärler. Ösüşiniň dowamynda, köplenç, beýnide, gözde, ýürekde ilki ýalan sistalar (daşy berk gabykly trofozoitler) emele gelýär, soňra hakyky sista öwrülýär. Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen boýalan çyrşantgyda toksoplazma-



lar ýarymaý şekilinde bolýarlar. Olaryň sitoplazmasy gök reňk bilen, ýadrosy bolsa aýyk gyzyň reňk bilen reňklenýär. Toksoplazmalaryň öýjügiň bir tarapy inçelen, beýleki tarapy bolsa azrak egreden görünüşinde bolýar. Ýarymaý şekilindäki toksoplazmalaryň boýy 4-7 mkm-e, ini bolsa 2-4 mkm-e deňdir.

Ciliophora tipine **balantidiýalar** degişlidir. Içege balantidiýalary ýönekeýje jandarlaryň arasynda iň uly ölçegli mugthorlardyr. Olaryň uzynlygy 30-80 mkm-e, ini bolsa 20-65 mkm çenli bolýar. Olar örän çalt hereket edýärler. Şonuň üçin hem mikroskopda seredilende olar örän çaltlyk bilen görüş meýdanyndan çykýarlar. Mugthoryň ýumurtga şekili bolýar. Öýjügiň bir tarapy inçelen, beýleki tarapy bolsa ýasy görünüşde bolýar. Mugthoryň endamy tutuşlygyna kirpijekler bilen örtülen bolýar. Öýjügiň sitoplazmasynda uly ýadro – makronukleus we kiçi ýadro – mikronukleus ýerleşýär. Ondan başga-da öýjükde ýygrylyş we iýmit wakuollary hem bolýar.

2.4. Wiruslar dünýäsi

Wiruslar iň kiçi ölçegli, diri we diri däl materiýanyň arasynda ýerleşýän, öýjük gurluşy bolmadyk mikroblardyr. Wiruslar adam patologiýasynda uly ähmiýetli mikroblardyr. Olar adamlarda köpçülikleýin ýaýraýan ýokanç keselleriň köp sanlysyny döredýärler. Ondan başga-da viruslar kanserogen häsiýetli bolup, adamlarda HTD (howply täze döremeler) keselleriniň döremegine hem ýardam berýärler.

Wiruslaryň döredýän keselleriniň köpçülikleýin ýaýramagy, agyr geçmegi we olaryň ýokary ölümlük (letal) netijeliligi virus ýokançlaryny bejermegiň kynlygy bilen düşündirilýär. Wiruslaryň öýjük gurluşynyň bolmandygy üçin, olara antibiotik serişdeleri täsir etmeýär. Ondan başga-da viruslaryň öýjükleriň içinde ýerleşip, kesel döredýändikleri sebäpli, olara netijeli täsir edýän derman serişdelerini almak hem örän kyn bolýar. Sebäbi serişde öýjüğe zäherli täsir etmän, diňe onuň içindäki wiruslara heläkleýji täsir etmeli. Şeýlelikde, viruslar adamyň patologiýasynda uly ähmiýeti bolan mikroblardyr. Wiruslary, olaryň döredýän kesellerini öwrenýän ylma **wirusologiýa** ylmy diýilýär.

Wiruslar ilkinji gezek 1892-nji ýylda rus alymy D.I. Iwanowskiý tarapyndan açylypdyr. Şol sene hem virusologiýa ylmynyň dörän ýyly hasaplanylýar.

Wirusologiýanyň ösüşi birnäçe döwürlere bölünýär. Olara şu döwürler degişlidir:

1. Organizmiň derejesindäki döwür (XX asyryň 30–40-njy ýyllary);
2. Öýjügiň derejesindäki döwür (XX asyryň 50-nji ýyllary);
3. Molekula derejesindäki döwür (XX asyryň 60-njy ýyllary);



4. Submolekula derejesindäki döwür (XX asyryň 70-nji ýyllaryndan başlap, häzirki döwre çenli).

Organizm derejesindäki döwür. Bu döwürde wiruslary öwrenmek üçin ulanylýan esasy tejribe modeli barlaghana haýwanjyklary (ak syçanlar, alakalar, towşanlar we beýlekiler) bolýar.

XX asyryň 40-njy ýyllaryndan başlap, awstraliýaly wirusolog we immunolog F.M.Bernetiň hödürlemegi boýunça wiruslary öwrenmek üçin towuk düwünçekleri (embrionlary) ulanylyp başlanylýar.

1941-nji ýylda amerikan wirusology Herst tarapyndan gemagglýutinasıya (wiruslaryň eritrositleri bir-birlerine ýelmeşdirmek ukyby) fenomeniniň açylmagy, wiruslaryň organizmiň öýjükleri bilen özara täsir etmegini öwrenmekde uly ýeňil-lik döredýär.

Öýjük derejesindäki döwür. 1949-njy ýyl wirusologiýanyň ösüşinde uly ähmiýetli ýyl bolup, wiruslary emeli ösdürmegiň mümkinçiligi açylýar. Bu maksat bilen D.Endrýus, T.Ueller we F.Robbins öýjük ösdürimini (probirkada ösdürilýän dokuma öýjükleriniň toplумы) ulanýarlar. Bu açyş üçin alymlar Nobeliň baýragyna mynasyp bolýarlar. Dokuma ösdürimleriniň (dokuma kulturalarynyň) açylmagy, olaryň amalyýetde ulanylmagy, täze wiruslaryň açylmagyna, wiruslaryň öýjük bilen edýän täsiriniň mehanizmini doly suratda öwrenmäge, dokuma ösdürimlerinde ösdürilýän wiruslardan waksinalary almaga mümkinçilik döredýär. Amerikan alymy A.Sebin poliomiýelitiň wiruslaryndan bu keseliň önüni almak üçin ulanylýan waksinany döredipdir.

Molekula derejesindäki döwri. Bu döwür wirusologiýada molekulýar biologiýa ylmynyň ýeten derejeleri, onda ulanylýan usullar, wiruslary öwrenmek üçin giňden ulanylyp başlanýar. Ýagny, wiruslaryň molekulýar derejesindäki gurluşy öwrenilýär, wiruslaryň molekulýar biologiýasynda tejribeleri geçirmek üçin iň oňaýly model bolýandygy hem görkezilýär. Wiruslaryň ýönekeý gurluşynyň bolmagy, onuň DNK-nyň ýönekeý usul bilen köpelmegi, wirionlary molekulýar biologiýada giňden ulanmaga mümkinçilik berýär. Bu döwürde wiruslaryň gurluşy, olaryň öýjükleriň içine giriş ýollary, olaryň reproduksiýasy (köpelişi) doly suratda öwrenilipdir.

Submolekulýar döwri. Bu döwürde wiruslaryň nuklein kislotasynyň, proteidleriniň gurluşyny öwrenmek mümkin bolýar.

1970-nji ýylda D.Baltimor, G.Temin, S.Mizutani tarapyndan RNK genomly onkogen wiruslarda ters transkriptaza fermenti açylýar. Ol fermentiň RNK-nyň molekulasy DNK-nyň molekulasyňa öwürmäge ukyby bardyr.

1972-nji ýylda biologiýada täze ugur – gen-inženeriýa ugry peýda bolýar. Bu ugruň döremeginde amerikan alymy P.Bergiň uly goşandy bardyr. Ol ilkinji bolup rekombinant häsiýetli DNK molekulasyň bölüp almagy başarypdyr. Submolekulýar döwürde köp sanly wiruslaryň molekulýar gurluşy anyklanylýar. 1976-njy

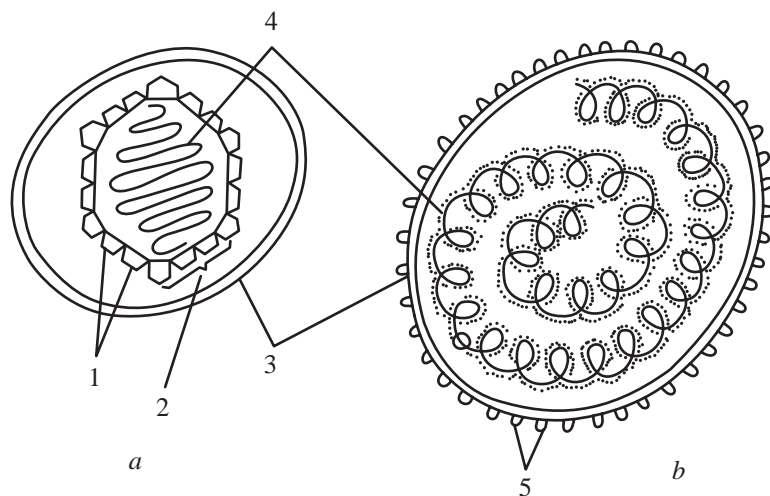


ýylda G.Blumberg awstraliýaly aborigenleriň ganynda B gepatitiniň wirusynyň antigenini açýar we bu antigen «Awstraliýa antigeni» adyna eýe bolýar.

Häzirki döwürde wirusologiýa kämil derejede ösen, tebigaty öwrenýän hem-de biologiki ylymlaryň arasynda ýokary depginler bilen öňe ymtylýan ylymdyr.

Wiruslaryň morfologiýasy. Wiruslaryň mugthorlygy genetiki derejede geçýär, ýagny olarda belok öndüriji ulgamy ýok. Şonuň üçin olar giren öýjügiň hasabyna ýaşaýarlar – giren öýjügiňe öz koduny geçirýär, soňra öýjük wirusyň aýry-aýry böleklerini sintezläp başlaýar. Wiruslaryň ýaşaýşy iki döwürden – **öýjük içindäki** we **öýjük daşyndaky** döwürlerden ybaratdyr. Wiruslaryň köpelişi diňe öýjügiň içinde bolup geçýär we bu döwürdäki wirusyň görnüşine köpelişän wirus ýa-da ýöne wirus diýilýär. Wirusyň öýjük daşyndaky görnüşine bolsa **wirion** diýilýär. Wirionyň gurluşyna baglylykda wiruslar ýönekeý we çylşyrymly gurluşly wiruslara bölünýär. Ýönekeý gurluşly wiruslar **nukleokapsid** bolmak bilen, nuklein kislotasyndan hem-de proteidden durýarlar. Bu wiruslaryň wirionlarynyň belli şekili bolýar – şar (**sferiki simmetriýaly**) we taýajyk (**spiral simmetriýaly**). Ýönekeý gurluşly wiruslarda nuklein kislotasy kapsid (lat. *capsa* – gap, guty) diýlip atlandyrylýan proteid bardasy bilen baglydyr. Nuklein kislotasy we kapsid biri-biri bilen özara täsirleşýär we olara bilelikde **nukleokapsid** diýilýär. Çylşyrymly wiruslaryň düzümine bolsa nukleokapsidden başga-da goşmaça bardasy girýär. Bu barda **superkapsid** diýilýär we ol özünde lipidleri we polisaharidleri saklaýar (8-nji surat).

Wirionyň ölçegi boýunça wiruslar kiçi ölçegli, orta ölçegli we uly ölçegli görnüşlere bölünýärler. Kiçi wiruslaryň wirionynyň ölçegi 10-15 nm 50-100 nm



8-nji surat. Wirionlaryň gurluşy:

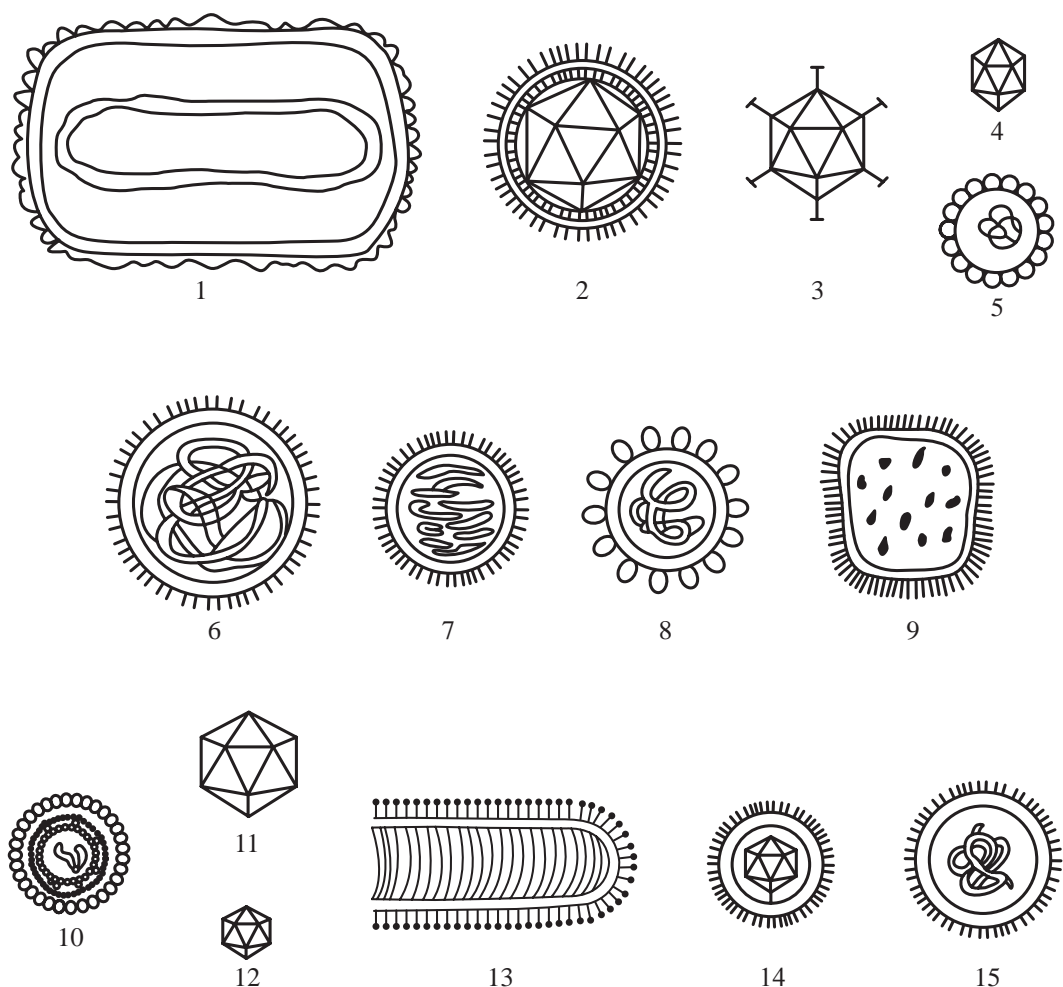
a – ýönekeý; *b* – çylşyrymly.

1 – kapsomerler; 2 – kapsid; 3 – superkapsid; 4 – nuklein kislotasy; 5 – glikoproteid tikenjikleri.



çenli bolýar, orta wiruslaryň wirionynyň ölçegi 100-den 200 nm çenli, uly wiruslaryň wirionynyň ölçegi 250-300 nm çenli bolýar. Wiruslaryň klassifikasiýasy: nuklein kislotasynyň hili (DNK ýa-da RNK), nuklein kislotasynyň gurluşy, wirionyň ölçegi we gurluşy, antigen häsiýetleri we beýlekiler boýunça düzülendir. Şol esaslara boýunça adam üçin howply bolan wiruslary 6 sany DNK saklaýjy we 12 RNK saklaýjy maşgalalara bölýärler (9-njy surat, 1-nji tablisa).

Wiruslaryň himiki düzümi. Wiruslaryň nuklein kislotalary. Wiruslarda nuklein kislotasynyň haýsam bolsa bir görnüşi – DNK ýa-da RNK saklanýar. Wiruslaryň DNK-sy bir zynjyrlý ýa-da iki zynjyrlý bolýar. Wirionda DNK tegelek şekilli bol-



9-njy surat. Wirionlaryň görnüşleri:

1 – pokswirusy; 2 – herpeswirusy; 3 – adenowirusy; papowawirusy; 5 – gepadnawirusy; 6 – paramiksowirusy; 7 – ortomiksowirusy; 8 – koronawirusy; 9 – arenawirusy; 10 – retrowirusy; 11-12 – pikornawirusy; 13 – rabdowirusy; 14 – toga- we flawiwiruslar; 15 – bunýawirusy.



Wiruslaryň maşgalalary

Wirusyň maşgalasy	Wirionyň gurluşy	Wirionyň ölçegi, nm	Esasy wekilleri
DNK saklaýjy wiruslar			
Adenowiruslar	ýönekeý	70-90	Adamyň adenowiruslary
Gepadnawiruslar	çylşyrymly	45-50	B-gepatitiň wirusy
Gerpeswiruslar	çylşyrymly	200	Ýönekeý gerpes wirusy
Papowawiruslar	ýönekeý	45-55	Pollioma- we Papillomawiruslar
Parwowiruslar	ýönekeý	18-26	Adenoassosiirlenen wiruslar
Pokswiruslar	çylşyrymly	130-240	Mama keseliniň wirusy
RNK saklaýjy wiruslar			
Arenawiruslar	çylşyrymly	50-300	Lassa we Maçupo wiruslary
Bunýawiruslar	çylşyrymly	90-100	Ysytma wirusy
Kalisiwiruslar	ýönekeý	20-30	Adamyň kalisiwiruslar we E gepatitiň wirusy
Ortomiksowiruslar	çylşyrymly	80-120	Grippiň wiruslary
Paramiksowiruslar	çylşyrymly	150-300	Gyzamyk, hapgyrtma we paragrippiň wiruslary
Pikornawiruslar	ýönekeý	20-30	Polio-, ECHO, Koksaki, A-gepatitiniň wiruslary
Rabdowniruslar	çylşyrymly	70-175	Guduzlama wirusy
Reowiruslar	ýönekeý	60-80	Adamyň reo- we rotawiruslary
Retrowiruslar	çylşyrymly	80-100	Gazanylan immunýetmezçilik sindromyň we leýkozyň wiruslary
Togawiruslar	çylşyrymly	30-90	Gyzyljanyň wirusy
Flawiwiruslar	çylşyrymly	30-90	Ýapon ensefaliň we C hepatitiň wiruslary

ýar. DNK-nyň tegelek şekilde bolmagy, olaryň endonukleaza fermentleriniň täsiri-ne duýgur bolmagyna getirýär. Endonukleaza fermentleri wirusyň DNK-syna täsir etmek bilen, olary dargadýarlar. Tebigatda duş gelýän wiruslaryň köpüsi RNK genomly wiruslardyr. Bu wiruslarda ähli genetiki informasiýasy RNK-da ýerleşýär. Wiruslaryň RNK-sy özüniň himiki düzümi boýunça öýjükleriň RNK-syndan tapawutlanmaýar, ýöne özüniň gurluşy boýunça olardan tapawutlanýandyrlar. Köp wiruslar üçin mahsus bolan bir sapajykly RNK-lar bilen bir hatarda iki sapajykly RNK-ly wiruslar hem duş gelýär. Wirusyň RNK-sy özündäki genetiki informasiýany öýjügiň ribosomasyna geçirmäge ukyply bolýar. Şonuň üçin hem olar



edil informasion RNK hökmünde işleýärler. Nuklein kislotasy virus üçin uly ähmiýetlidir. Birinjiden, olar özünde virus hakyndaky tutuş gen informasiýasyny saklaýarlar. Ikinjiden, wirusyň reproduksiýasy (köpelmegi) diňe nuklein kislotasynyň gatnaşmagynda bolup geçýär. Üçünjiden, wirusyň nuklein kislotasy ýokançly häsiýetli bolup, virus öýjüğe düşende onda ýokançly hadysanyň döremegine getirýär. Kāmahallar virus proteidsiz hem bolsa, özüniň ýokançlylyk häsiýetini ýitirmeýär, ol wirusyň nuklein kislotasy bilen baglydyr. Onuň tersine, wirusyň nuklein kislotasy bolmasa, virus proteidi ýokançlylyk häsiýetli bolup bilmeýär.

Wiruslaryň proteidleri. Wiruslaryň proteidleri hem edil öýjük gurluşly organizmleriň proteidleri ýaly gurluş we funksional proteidlerine bölünýärler. Bu proteidleriň birinjisi esasan hem kapsidiň düzümine girýär, ikinjisi bolsa wirusyň reproduksiýasyna gatnaşýan ferment görnüşinde bolýar. Wirusyň kapsidiniň düzümine girýän proteidler nuklein kislotasyny gurşap almak bilen, ony amatsyz faktorlaryň täsirinden goraýar. Ondan başga-da kapsidiň düzüminde jandaryň wirusa duýgur öýjükleriniň reseptorlaryny tanaýjy proteidler hem girýär. Bu proteidler wirusyň jandaryň öýjüğine çökmegine we onuň içine girmegine hem ýardam berýärler. Köp sanly çylşyrymly gurluşly wiruslaryň kapsidiniň düzümindäki kapsid proteidleri virus RNK-synyň we DNK-synyň replikasiýasyna hem-de transkripsiýasyna gatnaşýarlar. Superkapsidi bolan çylşyrymly gurluşly wiruslaryň düzüminde superkapsid proteidleri hem bolýar. Bu proteidler esasan hem glikoproteidler bolup, onuň gurluşy öýjügiň düzümine girýän proteidlerine meňzeş bolýar.

Köp sanly wiruslarda glikoproteidler wirusyň ýüzünde «tikenjikleri» emele getirýärler, olaryň uzynlygy 7-10 nm-e çenli bolýar. Grippiň wirusynda **gemagglýutininden** we **neýraminidazadan** durýan tikenjikleriň iki görnüşi, rabdowiruslarda bolsa bir görnüşi bolýar. Superkapsidiň düzümine girýän glikoproteidleriň ýerine ýetirýän funksiyasy – esasan hem wirusa duýgur öýjükleriň reseptorlaryny tapmakdan we olara wirusyň çökmegini (adsorbsiýasyny) üpjün etmekden durýar. Ondan başga-da olar wirusyň diri jandaryň öýjüginin içine girmegine hem ýardam berip bilýärler.

Wiruslaryň düzümine girýän funksional proteidler, virus bilen zäherlenen öýjüklerde peýda bolýarlar. Bu proteidleriň emele gelmegi, wiruslaryň özleri bilen induksiýa edilýär. Bu proteidler öýjük proteidlerine degişli bolup, wirusyň nuklein kislotasynyň öýjükdäki replikasiýasyny, transkripsiýasyny kadalaşdyrýar.

Wirusyň lipidleri. Lipidler diňe superkapsidi bar bolan wiruslarda saklanýar we olar superkapsid proteidleri bilen berk baglanyşykda bolýarlar. Lipidler wiruslaryň düzümine girmek bilen, dürli funksiýalary ýerine ýetirýärler. Eger-de wirusa organiki eredijiler ýa-da lipaza fermentleri bilen täsir edilse, virus lipidlerini ýitirýär we dargaýar hem-de özüniň ýokançlylyk häsiýetini ýitirýär. Wirusyň lipoproteid bardasy, wirusyň reproduksiýa bolup köpelyän öýjüginin sitoplazmasynda emele gelyär. Şonuň üçin hem wiruslaryň düzümine girýän lipidleriň düzümi, öýjükleriň



lipidleri bilen birmeňzeş bolýar. Özünüň düzüminde lipid saklaýan wiruslar efiriň täsirine duýgur bolýarlar we bu wiruslara efir bilen täsir edilende dargaýarlar. Bu häsiýeti boýunça wiruslar efiriň täsirine duýgur we efiriň täsirine çydamly wiruslara bölünýärler.

Wiruslaryň polisaharidleri. Wiruslaryň düzümine girýän uglewodlar glikoproteidleriň düzüminde ýerleşýärler. Olaryň mukdary käbir wirionlarda, wirionyň gury agramynyň 10-13%-e ýetýär. Kadaly ýagdaýda wirus proteidleriniň düzümine fruktoza, saharoza, mannoza, galaktoza, glýukozamin girýär. Wirusyň düzümine girýän uglewodlar, onuň mugthorlyk edýän öýjügiň hasabyna emele gelýär. Şonuň üçin hem wirusyň we öýjügiň uglewodlary özleriniň düzümi we gurluşy boýunça birmeňzeş bolýarlar. Uglewodlar proteidleriň gurluşynda hem-de ýerine ýetirýän funksiýalarynda uly ähmiýetli bolýarlar. Olar proteidiň molekulasyny gurşap almak bilen, olary proteaza fermentleriniň dargadyjy täsirinden halas edýärler.

Wiruslaryň durnuklylygy. Wiruslar özleriniň häsiýetlerine baglylykda daşky gurşawyň şertleriniň täsirine dürli derejede çydamly bolýar. Lipoproteid bardaly wiruslar beýleki wiruslara garanyňda çydamly bolýarlar. Meselem, ortomiksowiruslar birnäçe sagatdan soň heläk bolsalar, poliomiýelitiň wiruslary, adenowiruslar birnäçe günün dowamynda özleriniň infeksiýalyk häsiýetlerini ýitirmän saklap bilýärler.

Wiruslar ýokary temperaturanyň, ultra-melewşe rentgen şöhleleriniň täsirine çydamsyzdyrlar, onuň tersine, sowuk temperatura wiruslara heläkleýji täsir etmeýär.

Wiruslara himiki maddalar deň derejede täsir etmeýär. Lipoproteid bardaly wiruslar efiriň, hloroformyň we detergentleriň täsirine duýgurdyrlar. Organizme aşgazan içege ýollary bilen girip, içege ýokançlaryny döredýän wiruslar, aşgazan şiresiniň turşy reaksiýasynyň täsirine çydamly bolýar.

3-nji bab. Mikroskopiki barlaglaryň usullary

3.1. Mikrobiologiki barlaghanalar

Kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji mikroorganizmleri öwrenmek, olaryň döredýän kesellerini anyklamak we kesgitlemek ýörite, aýratyn bölümlerde geçirilýär. Ol bölümlere barlaghana diýilýär. Özünüň ýerine ýetirýän işleri boýunça bakteriologiki, wirusologiki, serologiki barlaghanalara bölünýärler. Bu barlaghanalar hassahanalaryň, arassaçylyk we keselleriň ýaýramagyna garşy göreşmek gullugynyň düzümine girýärler.

Hassahanalaryň düzümine girýän barlaghanalar, kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji mikroorganizmleriň döredýän keselleriniň kesgidini kesgitlemek işlerini



geçirýärler. Örän howply ýokanç keselleri – **mergi, gyrgyn, tulýaremiýa, brussellýoz** we ş.m., anyklamak üçin geçirilýän barlaglar ýörite barlaghanalarda geçirilýär. Bu barlaghanalar özleriniň işleýiş düzgünleri boýunça beýleki barlaghanalardan düýpli tapawutlanýarlar.

Arassaçylyk we keselleriň ýaýramagyna garşy göreşmek gullugynyň düzümine girýän barlaghanalarda näsaglardan kesel dörediji mikroblary göterijilerden hem-de saglygy goraýyş, söwda, iýmit ulgamlarynda işleýän işgärlerden alnan derňew materiallary bilen bakteriologiki, wirusologiki, serologiki barlaglar geçirilýär. Olardan başga-da bu barlaghanalarda daşky gurşawyň obýektleriniň arassaçylygyna gözegçilik etmek üçin sanitar-bakteriologiki barlaglar geçirilýär. Arassaçylyk we keselleriň ýaýramagyna garşy göreş gullugynyň düzümine girýän barlaghanalarda, şeýle hem suw, howa, toprak, iýmit önümleri we beýleki materiallar sanitar-bakteriologiki barlagy bilen yzygiderli barlanyp durulýar.

Arassaçylyk we keselleriň ýaýramagyna garşy göreş gullugynyň ýa-da ylmy-barlag institutlarynyň düzümine girýän ýörite barlaghanalarda waksinalaryň, immun syworotkalarynyň we beýleki bakterial serişdeleriň netijeliligi, zyýansyzlygy barlanylýar.

Barlaghanalaryň düzümine arassa, steril şertlerde işlemek, iýmitlendiriji gurşawlaryny, gap-gaçlary sterilizasiýa etmek we mikroblary zyýansyzlandyrmak üçin ýörite otaglar girýär. İşde ulanylýan aýna gap-gaçlary ýuwmak, arassalamak üçin barlaghanada ýörite – ýuwulýan otag hem bar. Bu otagda hökmany suratda gyzgyn hem sowuk suw, kanalizasiýa bolmaly. Barlaghanada mikroorganizmleri emeli usul bilen ösdürmek üçin ulanylýan iýmitlendiriji gurşawlarynyň taýynlanýan otagy hem bolýar.

Barlaghananyň otaglarynyň beýikligi 3 metrden az bolmaly däl, her otagda kanalizasiýa, wentilýasiýa, suw, tebigy gaz we elektrik üpjünçiligi bolmalydyr. Otagyň diwarlary ýagly boýag bilen reňklenen ýa-da kafel bilen örtülen bolmaly, bu bolsa otagyň diwarlaryny ýuwmagy, arassalamagy ýeňilleşdirýär.

Barlaghanada goýlan stollaryň üsti ýeňil ýuwulýan plastik bilen örtülýär. Her stola elektrik çyrasy, tebigy gaz geçirilýär. İş stolunda mikroskop, reňkleýjiler, reaktiwler, bakterial halkasy, pipetkalar, predmet aýnajiýgy, pinset, aýnada hat ýazýan galam, süzgüç kagyzy, dezinfeksiýa ergini goýulýar.

Barlaghanada mikroorganizmleri öwrenmek üçin her dürli enjamlar – ýagtylyk beriji, lýuminessent mikroskoplary, termostat, sterilizasiýa enjamlary – awtoklaw, gury howur şkaýy we beýlekiler, distillirlenen suw almak üçin ulanylýan distillýator, sentrifugalar, analitiki we torzion tereziler, pH-metr, sowadyjylar we beýleki degişli enjamlar we gurallar bolýar.

Barlaghanada kesel dörediji mikroorganizmler bilen işlenilýändigini sebäpli, özüni olardan infisirlenmekden goramak üçin käbir düzgünleri berk berjaý etmeli:



1. Barlaghanada hemme işgärler medisina ýa-da ýörite halatda we kolpakda işlemeli. Halat uzyn ýeňli we ilikleri doly ildirilen bolmaly.
2. Barlaghanada iýmitlenmek, çilim çekmek gadagan edilýär.
3. İş ýeri arassa saklanylmaly, hususy goşlary stoluň üstünde goýmaly däl.

3.2. Mikroskop. Mikroskopyň gurluşy. Immersiýa ulgamy we mikroskopiýanyň düzgünleri

Mikroorganizmleriň ölçegi örän kiçi bolup, olary ýörite enjamlaryň kömegi bilen görüp bolýar. Ol enjama **mikroskop** diýilýär. Mikroskopyň iň esasy bölümi ulaldyjy linzalardyr. Bu linzalar öwrenilýän predmeti ulaldýar.

Mikroorganizmleri öwrenmek üçin ulanylýan mikroskop ilkinji bolup golland alymy Antoniý van Lewenguk tarapyndan ýasalypdyr. Ol linzalardan ýönekeýje mikroskop düzüp, onuň kömegi bilen ýagşy suwunda, dişiň örtüğünde we beýleki suwuklyklarda diri jandarlaryň bardygyny görýär we olaryň şar, taýajyk, burum şekilleriniň bardygyny görkezýär.

Şeýlelikde, mikroorganizmleri mikroskopyň kömegi bilen öwrenip bolýar we häzirki döwürde mikroskopiýanyň birnäçe görnüşleri gündelik amalyýetde ulanylýar:

1. Ýagtylyk mikroskopiýasy
2. Fazaly-kontrastly mikroskopiýasy
3. Garaňky-meýdan mikroskopiýasy
4. Lýuminessent mikroskopiýasy
5. Elektron mikroskopiýasy.

Gündelik amalyýetde köplenç ýagtylyk mikroskopiýasy ulanylýar. Ýagtylyk mikroskopiýasyny geçirmek üçin biologiki mikroskoplar bolan MBR-1, MBI-1, MBI-2, MBI-3, MBI-6, Biolam-P-1 mikroskoplary ulanylýar.

Mikroskop grek sözlerinde «*mikros*» – kiçi, «*skopeo*» – seredýän diýen sözlerden gelip çykyp, kiçi ölçegli, göze görünmeýän jisimleri öwrenmek üçin ulanylýan optiki enjamdyr.

Mikroskop özüniň gurluşy boýunça üç bölümden – mehaniki, optiki we ýagtylandyryş bölümlerinden durýar. Mehaniki bölümüne mikroskopyň esasy, tuta-wajy, predmet stoljygy, tubus, rewolwer ulgamy girýär. Ondan başga-da mehaniki bölüme mikroskopyň makro- we mikrowintlari hem girýär.

Mikroskopyň predmet stoljygy gönüburçluk – dörtburçly kwadrat şeklinde ýa-da tegelek görnüşinde bolýar. Bu stoljygyň üstünde mikroskopiýa edilýän pred-met aýnajygy goýulýar. Predmet stoljygy ýörite enjamyň – wintlariň kömegi bilen öňe-yza, gapdala hereket edip bilýär.

Mikroskopyň tubusy içi boş silindr görnüşindäki turbajyk bolup, onuň ýokarky bölümüne okulýar, aşaky bölümüne bolsa rewolwer ulgamy geýdirilýär. Rewolwer



ulgamynda birnäçe deşikler bolýar we bu deşiklere obýektiwler towlanyp oturdylýar. Rewolwer ulgamy hereketli bolýar we ony towlamak bilen, islendik obýektiwi ulanyp bolýar. Rewolwer towlanyp obýektiw dogry oturdylanda ýeňiljek şyrkyldy sesi çykýar. Tubusyň turbasynyň uzynlygyny köpeltmek bilen, öwrenilýän predmetiň ulaldylmagyny gazanýarlar. Emma turbanyň uzaldylmagy bilen, öwrenilýän predmetiň şekiliniň görünmesi peselýär. Şekil tubusyň uzynlygy 160 mm bolanda has gowy görünýär. Tubus makro- we mikrowintleriň kömegi bilen ýokary, aşak hereketlendirilýär. Makrowinti öwrenilýän predmetiň şekilini tapmak üçin ulanylmaly, mikrowint bilen bolsa şekiliň durulygy gazanylýar. Mikrowintiň bir gezek doly towlanmagy tubusy 0,1 mm aralyga süýşürýär. Mikrowint mikroskopyň örän näzik bölegi bolup, örän seresaplylyk bilen ulanylmalydyr.

Mikroskopyň optiki bölümüne obýektiw we okulýar degişlidir. Ýagtyldyş bölümüne bolsa aýnajyk hem-de diafragmaly kondensor ulgamy girýär.

Mikroskopyň aýnajygy ýagtylygy tutmak we ony obýektiwe gönükdirmek üçin gerek bolýar. Aýnajygyň bir tarapy tekiz, bir tarapy bolsa oýuk bolýar. Tekiz aýnajyk tebigy ýagtylykda, oýuk aýnajyk bolsa emeli ýagtylykda ulanylýar.

Kondensor birnäçe linzalardan durýar. Ol aýnajygyň gönükdirýän ýagtylyk şöhlelerini toplaý, olaryň geçirilmegini üpjün edýär. Kondensory wintiň kömegi bilen aşak düşürüp, ýokary galdyryp bolýar. Ýagtylygyň tebigy çeşmesi bilen mikroskopiýa edilende, kondensor predmet stoljugynyň derejesine çenli ýokary galdyrylýar. Ýagtylygyň emeli çeşmesi – elektrik çyrasy ulanylanda ýa-da reňklenilmedik preparatlary mikroskopiýa edilende kondensor aşak düşürilýär.

Obýektiwe düşýän ýagtylygyň göwrümi kondensordaky diafragma bilen kadalaşdyrylýar. Diafragma birnäçe ýukajyk metal plastinalaryndan durýar. Diafragmany ýörite enjamyň kömegi bilen daraldyp we giňeldip bolýar. Reňklenilen preparatlary mikroskopiýa edilende diafragma doly suratda açylýar, reňklenilmedik preparatlary mikroskopiýa edilende bolsa ol daraldylýar.

Obýektiwler mikroskopyň iň esasy we wajyp bölümüne degişlidir. Obýektiw metaldan ýasalan futlýarda ýerleşen linzalardan durýar. Obýektiwleriň iň esasy linzasy futlýaryň aşaky bölümünde ýerleşýän, kiçi ölçegli frontal linzadyr. Bu linza öwrenilýän predmeti ulaldýan iň esasy linzadyr. Frontal linzanyň yzynda ýerleşýän linzalara korigirleýji (corrections-dogrulaýjy) linzalar diýilýär. Sebäbi, bu linzalar optiki şekilleriň ýetmezçiligini dograldýarlar.

Obýektiwlerde olaryň ulaldyjylyk derejesi sanlar bilen görkezilýär. Meselem, X8; X40; X90; we ş.m. Obýektiwler gury hem-de immersion obýektiwlere bölünýärler. Eger-de obýektiwiň frontal linzasy bilen öwrenilýän predmetiň arasynda howa gatlagy ýerleşýän bolsa, olara gury obýektiwler diýilýär. Gury obýektiwler ulanylanda predmet aýnajygy bilen howanyň ýagtylyk döwüjilik koeffisiýentiniň birmeneňes dældigi üçin, şöhleleriň bir topary obýektiwe düşmeýär. Şonuň üçin öwrenilýän predmetiň şekili dury bolmaýar.



Mikroorganizmleri öwrenmek üçin esasan immerssiýa obýektiwleri ulanylýar. Eger-de obýektiwiň frontal linzasy bilen predmet aýnajygynyň arasynda ýag gatlagy durýan bolsa, ol obýektiwlere immerssiýa obýektiwleri diýilýär. Predmet aýnajygy bilen immerssiýa ýagynyň ýagtylygy döwüjilik koeffisiýenti birmeňzeş bolýar. Şonuň üçin şöhleler ýaýraman, göni obýektiwe düşýärler we öwrenilýän predmetiň şekili dury görünýär. Immerssiýa ýagy hökmünde esasan kedr ýagy, eger ol ýok bolsa, kastor ýa-da wazelin ýaglary ulanylýar.

Immerssiýa obýektiwleri örän näzik bolýar. Şonuň üçin olary usulluk bilen ulanmaly. Gury obýektiwlerden immerssiýa obýektiwleri käbir alamatlar bilen tapawutlanýar. Ol alamatlara obýektiwiň ulaldyjylyk derejesi, harp belgileri we obýektiwdäki gara halka degişli bolýar. Immerssiýa obýektiwleriniň ulaldyjylyk derejesi X90 ýa-da X100 deňdir. Gury obýektiwleriňki bolsa X8 ýa-da X40 deňdir. Immerssiýa obýektiwlerinde obýektiwiň immerssiýa obýektiwidigini görkezýän harp belgileri – «OI», «MI» – harplary hem bar. Bu alamatlardan başga-da käbir immerssiýa obýektiwleriniň aşaky bölümünde inçejik, ony gurşap alyp durýan reňkli çyzyk bolýar.

Okulýar. Okulýarlar hem edil obýektiwler ýaly metaldan ýasalan futlýaryň içinde ýerleşýän linzalardan durýar. Okulýarda linzalaryň iki sanysy ýerleşýär. Olaryň ýokarky linzasyna göz linzasy, aşaky linzasyna bolsa ýygnaýjy linza diýilýär. Okulýaryň ulaldyjylyk derejesi şu linzalaryň aralarynyň uzynlygyna bagly bolýar. Eger-de şol aralyk gysga bolsa, okulýaryň ulaldyjylyk derejesi ýokary bolýar. Okulýaryň ulaldyjylyk derejesi onuň gapagynda sanlar bilen belleniýär. Meselem, – X7; X10; X12 ; X15 we ş.m. Okulýar predmetiň şekilini gönüden-göni ulaltman, obýektiwiň ulaldan şekiliniň nusgasyny ulaldýar.

Mikroskopyň ulaldyjylyk derejesini obýektiwiň ululygyny okulýaryň ululygyna köpeltmek bilen kesgitleýärler. Meselem, obýektiwiň ulaldyjylyk derejesi X90, okulýaryňky bolsa X10 bolsa, diýmek, mikroskop öwrenilýän predmeti 900 gezek ulaldýar.

Mikroskopyň biri-birine ýakyn duran iki nokady aýratynlykda görkezmek häsiýetine onuň rugsat ediji ukyby diýilýär. Ýagtylyk mikroskopynda bu görkeziji 0,2 mkm-e deň bolsa ýa-da ondan köp bolsa, ol nokatlar aýratynlykda görünýär. Eger-de bu aralyk 0,2 mkm-den az bolsa, nokatlar biri-birleri bilen goşulyp, bir nokat hökmünde görünýär.

Immerssiýa ulgamy bilen mikroskopiýanyň düzgünleri

1. Mikroskopy ýagtylygyň çeşmesine bakdyryp goýmaly.
2. Rewolwer ulgamyny towlap, gury (X8) obýektiwi oturtmaly.
3. Kondensory ýagtylygyň çeşmesine görä ýokary galdyrmaly ýa-da aşak düşürmeli, diafragmany giňeltmeli ýa-da daraltmaly.
4. Bir gözüň bilen okulýara seredip, aýnajygy towlap, gowy dury ýagtylygy tapmaly.



5. Rewolwer ulgamyny towlap, immersion obýektiwi oturtmaly.
6. Predmet aýnajygynyň üstüne bir damja immersion ýagyny damdyryp, ony predmet stoljugynda ýerleşdirmeli.
7. Obýektiwe gapdaldan seredip, makrowint bilen tubusy aşak düşürip, obýektiwi ýaga batyrmaly.
8. Bir gözün bilen okulýara seredip, makrowint bilen tubusy aşak düşürip, öwrenilýän predmetiň bulançagrak şekilini tapmaly. Soňra mikrowint bilen işläp, şekiliň durulygyny gazanmaly.
9. Mikroskopiýa gutarandan soň, predmet aýnajygyny eliň bilen saklap, makrowint bilen tubusy galdyrmaly.
10. Obýektiwdäki ýagy arassa, ýagsyz esgi bilen süpürip aýyrmaly.

3.3. Mikroskopiýanyň görnüşleri

Garaňky-meýdan mikroskopiýasy

Mikroorganizmleri diri ýagdaýda öwrenmek üçin garaňky-meýdan mikroskopiýasy ulanylýar.

Garaňky-meýdan mikroskopiýasynda obýektiwe göni, merkezi şöhleler düşmän, gapdal şöhleleri düşýär. Ol şöhleler öwrenilýän predmete düşüp döwürler. Şonuň üçin mikroskopda görünýän meýdan garaňky, öwrenilýän mikrob bolsa aýdyň ýyldyraýan görnüşde bolýar.

Garaňky meýdan mikroskopiýasyny geçirmek üçin ýörite kondensorlar ulanylýar. Ol kondensoryň ortasy garaldylan bolýar, şonuň üçin aýnajykdan düşýän merkezi şöhleler obýektiwe düşmeýär. Garaňky-meýdan kondensoryny taýýarlamak ýönekeý usul bilen hem mümkin. Bu maksat bilen kondensoryň linzalarynyň arasyna gara kagyzyň tegelejigi goýulýar. Mikroskopiýany geçirmek üçin gapdaldan düşýän şöhläniň güýçli çeşmesi gerek bolýar.

Mikroskopiýanyň geçirilişi. Predmet aýnajygyna derňelýän mikrobly erginiň bir damjasy damdyrylýar we onuň üsti ýukajyk aýna bilen örtülýär. Aýnajygyň üstüne hem-de kondensoryň linzasyna bir damja immersion ýagy damdyrylýar hem-de preparat immersiyä obýektiwi bilen mikroskopiýa edilýär. Okulýara seredilende görüş meýdany garaňky, mikroblar bolsa aýdyň ýyldyraýan görnüşinde bolýarlar.

Fazaly-kontrastly mikroskopiýasy

Diri, reňklenilmedik mikroorganizmleri öwrenmek üçin fazaly-kontrastly mikroskopiýasy ulanylýar.

Haçanda arassa, dury obýektiwlerden şöhle geçende, onuň geçiş tizligi üýtgeýär we şonuň netijesinde şöhläniň yrgyldamak fazasy üýtgeýär. Emma bu üýtgemegi göz görüp bilmeýär. Ony görmek üçin faza üýtgemegini amplituda üýtgeme-



gine geçirmeli. Faza üýtgemegini göze görüňän amplituda üýtgemegine geçirmek üçin ýörite fazaly-kontrastly kondensory we obýektiwleri ulanylýar. Fazaly-kontrastly kondensorynda ýörite tegelek diafragma, obýektiwlerinde bolsa faza plastinkalary bolýar. Kondensoryň diafragmasyndan, dury öwrenilýän obýektiden geçip, obýektiwiň faza plastinkalaryna düşýän şöhle, faza üýtgemeginden göze görüňän amplituda üýtgemegine geçýär. Şonuň üçin öwrenilýän obýekt öwrenijiniň gözi bilen ýeňil görüňär.

Fazaly-kontrastly usuly pozitiw ýa-da negatiw bolup bilýär. Pozitiw kontrastda görüňän meýdan ak reňkde, obýekt bolsa gara reňkde bolýar. Negatiw kontrastda bolsa onuň tersine, görüňän meýdan gara reňkde, öwrenilýän obýekt bolsa ak reňke reňklenýär.

Lýuminessent mikroskopiýasy

Lýuminessent mikroskopiýasy käbir obýektlere ultra-melewşe ýa-da gök-melewşe şöhleleri bilen täsir edilende şöhlenenme häsiýetine esaslanandyr.

Lýuminessensiýa şöhlenenme ilkinji, ikilenji ýa-da gönükdirilen bolýar. Ilkinji lýuminessensiýada obýekt reňklenmezden öňürti, olara ultra-melewşe şöhleleri bilen täsir edilende lýuminessensiýa bermäge ukyply bolýar. Ikilenji ýa-da gönükdirilen lýuminessensiýada obýekt öňürti ýörite lýuminessensiýa bermäge ukyply fluorohrom diýilýän reňkler bilen reňklenilýär. Fluorohrom reňklerine gyrmyzy akridin, auramin, korifosfin, rodamin we beýleki reňkler degişli bolýar. Bu reňkler öýjügiň ýadro, öýjük bardasy, öýjügiň goşmaça garyndylary bilen birleşýärler we olara ultra-melewşe ýa-da beýleki reňkli şöhleler täsir edende öýjügiň şöhlenenmegine getirýärler.

Lýuminessent mikroskopiýasy geçirilende, predmet aýnasygynda barlanylýan materialyň bir damjasy fluorohrom reňkiniň bir damjasy bilen garylýar we onuň üsti ýukajyk aýna bilen ýapylýar. Soňra preparat mikroskopyň stoljagazynda goýlup, mikroskopiýa edilýär. Mikroskopda ultra-melewşe şöhlesiniň çeşmesini berýän çyra ulanylýar.

Elektron mikroskopiýasy

Elektron mikroskopynyň ulaldygy mümkinçiligi ýagtylyk mikroskopynyňkydan birnäçe esse köp bolýar. Onuň bu häsiýeti 0,01 nanometrdan 0,1 nm-e çenlidir. Şonuň üçin elektron mikroskopynda ýagtylyk mikroskopynda görünmeýän wiruslary öwrenmek bolýar.

Elektron mikroskopynda obýektiwleriň ýerine elektrik ýa-da magnit meýdanlary ulanylýar. Ýagtylygyň çeşmesine derek bolsa elektronlaryň toplumy ulanylýar. Elektron mikroskopy bilen barlanylanda derňew materialy ýukajyk gatlakda ýörite plýonka çalynýar we ol elektronlaryň toplumynyň geçýän ýeriniň önünde goýulýar.



Elektronlaryň toplumy öwrenilýän obýektiwiň ulaldylmagyna getirýär. Ulaldylan obýektiň şekili mikroskopda ýörite ekranda görünýär.

3.4. Mikroorganizmleriň morfologiýasyny öwrenmegiň usullary

Çyrşantgynyň (mikropreparatyň) taýýarlanyşy. Mikroorganizmleriň morfologiýasyny öwrenmek üçin olardan reňklenilýän çyrşantgy taýýarlanylýar. Bu usul mikroorganizmleriň morfologiýasyny doly öwrenmäge, kämahallar bolsa mikrobyň görnüşini dogry we doly kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Çyrşantgynyň taýýarlanylmagy birnäçe tapgyrlardan durýar:

1. Aýnajiýgyň arassalanylmagy.
2. Çyrşantgynyň taýýarlanmagy.
3. Çyrşantgyny guratmak.
4. Çyrşantgynyň berkidilmegi.
5. Çyrşantgynyň reňklenilmegi.

1. Aýnajiýgyň arassalanylyşy. Preparat arassa, dury predmet aýnajiýgynda taýýarlanylýar. Aýnajiýgy arassalamak üçin täze predmet aýnajiýklar natriý karbonatynyň 1%-li ergininde gaýnadylýar we arassa suw bilen ýuwulýar. Soňra aýnajiýk duz kislotasynyň gowşak ergininde arassalanylýar we ýene-de arassa suw bilen ýuwulýar. Şeýle ýuwan mahalynda aýnajiýkdaky ýag damjalary gowy aýrylýar. Eger-de ýag damjajyklary aýnadan gowy aýrylmasa, onda suwuň gowy ýaýramagyna päsgel berýär. Öň ulanylan aýnajiýklary arassalamak üçin kir sabynynyň bir bölejigi ulanylýar. Sabyn aýnajiýgyň iki tarapyna hem gowy sürtülip çalynýar. Soňra sabyny pagta bilen gowy süpürüp aýyrmaly. Aýnajiýk arassalanylandan soň, onuň ortasynda himiki galam bilen tegelek çyzylyp, çyrşantgynyň ýasaljak ýeri belleniýär. Eger-de aýnajiýga damdyrylan suwuklyk bölejek-bölejek damjajyklara bölünmeýän bolsa ýa-da togalak bolup, bir ýere üýşüp durman, aýnanyň ýüzünde ýaýraýan bolsa, aýnajiýk dogry arassalanyldy diýlip hasaplanylýar.

2. Çyrşantgynyň taýýarlanylyşy. Taýýarlanylýan çyrşantgy ýukajyk bolmaly, sebäbi öwrenilýän mikrobyň morfologiýasyny şol ýagdaýda doly görüp bolýar. Eger-de çyrşantgy dykyz iýmitlendiriji gurşawda ösdürilen mikrobyň ösdüriminden taýýarlanýan bolsa, predmet aýnajiýgynyň üstüne öňürti fiziologiki erginiň bir-iki damjasy damdyrylýar. Ergin bakterial halkanyň ýa-da pipetkanyň kömegi bilen damdyrylýar. Bakterial halka ýa-da pipetka sag ele alynýar, çep elde bolsa erginli probirka saklanylýar. Bakterial halka ýa-da pipetka ýanyp duran oda tutulyp, sterilizasiýa edilýär. Soňra çep eldäki probirkanyň dykysy, sag eliň barmaklary bilen aýa gysylyp, ýuwaşlyk bilen towlanyp açylýar, dyky şol ýagdaýda, stola goýulman, elde saklanylýar. Probirkanyň boýunjagazy otdan geçirilip sterilizasiýa edilýär we onuň içine bakterial halka ýa-da pipetka salnyp, ergin alynýar. Probirka ýene-de bir gezek otdan geçirilip, dykysy ýapylýar we şatiwe goýulýar. Bakterial halka-



daky, pipetkadaky ergin arassalanylan aýnajygyň üstüne damdyrylýar. Soňra çep ele içi bakterial ösdürimli probirka alynýar. Sag elde başam we süýem barmagyň arasynda, edil galamyň tutulyşy ýaly, bakterial halka tutulýar. Ol ýene-de bir gezek sterilizasiýa edilýär. Bu maksat bilen halka ilki bada dikligine oda tutulýar we onuň simi gyzarýança otda saklanylýar. Soňra halkanyň tutawajynyň aşaky bölümi oda tutulyp, sterilizasiýa edilýär. Çep eldäki probirkanyň dykysy barmaklar bilen aýa gysylp açylýar we halka probirka salnyp, onuň ýüzünde ösen ösdürimiň azajyk mukdary alynýar. Ösdürim alnanda onuň tegelejiginde mikrob garyndysy bolýar. Soňra probirka sterilizasiýa edilip, şatiwe goýulýar. Halkadaky mikrobyň garyndysy aýnajykdaky erginiň damjasy bilen goşulýar we olar aýnajygyň ýüzüne ýaýradylýar. Ondan soňra halkadaky galan mikroblar oda tutulyp ýok edilýär.

Çyrşantgy suwuk gurşawda ösdürilen mikrobyň ösdüriminden taýýarlanylsa, ösdürim probirkadan pipetka bilen alynýar, onuň bir damjasy arassalanylan predmet aýnajygynyň üstüne damdyrylýar we pipetka bilen onuň ýüzüne ýaýradylýar.

Eger-de çyrşantgy näsagdan alnan materiallardan (gakylyk, iriň) taýynlanylýan bolsa, ol materiallaryň bir bölejigi pinset bilen arassa predmet aýnajygynyň üstüne goýulýar. Soňra onuň üsti ikinji predmet aýnajygy bilen berk ýapylýar. Ikinji aýnajak birinji aýnajygyň üstüne ýapylanda, onuň bir tarapy boş galmaly. Aýnajoklaryň boş taraplary barmaklar bilen tutulyp, biri-biriniň üstünden hereket etdirilýär we şunlukda iki sany çyrşantgy taýynlanylýar.

Gandan çyrşantgy taýýarlanylanda aýnajygyň bir gyrasy bilen gan damjasyna degridilýär we damja aýnajygyň üstüne geçýär. Soňra damjajyga sag eldäki 45 gradus burçda saklanýan aýnajak bilen degridilýär. Şonda, ganyň damjajygy gowy ýaýraýar. Üstki aýnajak bir tarapa hereketlendirilýär we damja ýukajyk ýaýrap, tekiz ýaýran çyrşantgy alynýar.

3. Çyrşantgynyň guradylyşy. Köplenç çyrşantgy otag temperaturasynda guradylýar. Ýukajyk taýynlanan çyrşantgy howada çalt guraýar. Eger-de çyrşantgyny guratmagy çaltlandyryjak bolsaň, preparaty ýalnyň üstüne tutup saklamaly. Gyzgyn howanyň akymynyň täsiri bilen, çyrşantgy gysga wagtyň içinde guraýar. Çyrşantgyny guratmagy örän seresaplyk bilen geçirmeli. Eger-de çyrşantgy gaty gyzgynlykda guradylsa, mikrobyň öýjükleriniň proteidi dargaýar we şonuň netijesinde mikrobyň morfologiýasy üýtgeýär. Eger-de çyrşantgy doly guramasa, ol berkidilýän wagty zaýa bolýar.

4. Çyrşantgynyň berkidilişi. Çyrşantgyny berkitmek üçin predmet aýnajygy oduň içinden geçirilýär. Bu maksat bilen aýnajykdaky çyrşantgy ýokary bakdyrylyp, pikirde aýlawy göz önünde tutup, ýalnyň ortasyndan 3-4 gezek geçirilýär. Çyrşantgyny otda berkitmek bary-ýogy 5-6 sekunt wagt alýar we oduň çyrşantga täsir edýän wagty 2 sekunddan köp bolmaýar. Eger-de preparat dogry berkidilen bolsa, aýnajak ele degridende ýeňiljek gyzgynlyk duýulýar.



Eger-de çyrşantgy otda köp wagtlap saklanylsa, öýjügiň bölümleri üýtgeýär we mikrobyň morfologiýasy gowy öwrenilmeýär. Eger-de berkitmek ýeterlikli bolmasa, çyrşantgy ýuwulýan wagty aýnadan aýrylýar.

Çyrşantgyny berkitmek şu maksatlary amala aşyrmak üçin geçirilýär:

- a. Çyrşantgy berkidilende ondaky mikroblar ölüp heläk bolýar we mikrob bilen işlemek howpsuz bolýar.
- b. Öldürilen mikrob diri mikroba garanynda gowy reňklenýär.
- ç. Berkidilen çyrşantgydaky mikroblar aýnaja berk ýelmeşýär.

Kämahallar çyrşantgyny oduň kömegi bilen berkitmek zyýanly bolýar. Me-selem, ýönekeýje jandarlardan, gandan, spirohetalardan taýynlanan çyrşantgylary oduň kömegi bilen berkitseň, öýjügiň gurluşy üýtgeýär. Şonuň üçin çyrşantgyny dürli himiki erginleriň kömegi bilen berkidýärler, ony erginli gabyň içine salyp, bir-näçe wagtyň içinde saklaýarlar we soňra howada guradýarlar. Çyrşantgylary himiki usul bilen berkitmek üçin aşakdaky erginler ulanylýar:

- a. Etil spirti – 10-15 minut,
- b. Metil spirti – 2-3 minut,
- ç. Aseton – 5 minut,
- d. Etil spirti bilen efiriň garyndysy – 10-15 minut.

Çyrşantgynyň reňklenilişi. Mikroblary reňklemek çylşyrymly fiziki-himiki hadysa bolup, reňk öýjügiň bölümleri bilen berk baglanyşýar. Şonuň üçin reňk öýjükden ýuwulup aýrylmaýar. Kämahallar bolsa öýjügiň her dürli bölümleri dürli reňkler bilen reňklenilip bilýär.

Mikroblary reňklemek üçin esasan anilin reňkleri ulanylýar. Mikroblary reňklemek üçin reňkler suwuk görnüşinde ulanylýar. Emma reňki tygşytly tutmak üçin, köplenç ol süzgüç kagyzyklaryna siňdirilýär (Sinýowyň usuly). Soňra süzgüç kagyzygy gerek bolan ölçegde kesilýär. Süzgüç kagyzygyňa siňdirilen reňk bilen reňklemek üçin, kagyzyň bölejigi çyrşantgynyň üstüne goýulýar we onuň üstüne suw damdyrylýar. Suwuň täsiri bilen reňk eräp, mikrob öýjügiň reňklenilmegine getirýär.

3.5. Reňklemegiň usullary

Çyrşantgyny reňklemek üçin ýönekeý ýa-da çylşyrymly usullar ulanylýar. Çyrşantgy haýsy hem bolsa bir reňk bilen reňklenilse ýönekeý usul, reňkleriň birnäçe görnüşleri bilen reňklenilse çylşyrymly usul diýilýär. Ýönekeý usul mikroby çalt reňklemäge we mikrobyň morfologiýasy bilen tanyşmaga ýardam berýär. Şonuň üçin bu usul amalyýetde giňden ulanylýan usuldur.

Ýönekeý usul bilen reňklemegiň düzgüni. Ýönekeý usul bilen reňklemek üçin gensianwiolet, fuksin (karbolly fuksin, suwly fuksin), metilen gök reňkleri ulanylýar. Taýýarlanan çyrşantgynyň üstüne reňkli kagyzyklaryň biri goýulýar



we onuň üstüne iki-üç damja suw damdyrylýar. Soňra kagyzyk pinset bilen galdyrylyp, onuň aşagyndaky howa gatlagy aýrylýar. Reňklemek iki minutlap dowam edýär. Ondan soňra çyrşantgydan reňkleýji kagyzyk aýrylýar we çyrşantgy suw bilen ýuwulýar, süzgüç kagyzygy bilen guradylýar we mikroskopiýa edilýär.

Reňklemegiň çylşyrymly ýa-da differensial anyklama usuly. Reňklemegiň bu usuly mikrob öýjügiň gurluşynyň, himiki düzüminiň tapawutlylygyna esaslanandyr. Bu usul bilen reňklemek mikrobary biri-birinden tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Reňklemegiň çylşyrymly usulyna Gramyň, Sil-Nilseniň, Burri-Ginsiň, Ožeškanyň, Neýsseriň usullary we ş.m. degişli bolýarlar (*12-nji, 13-nji reňkli suratlar*).

Gramyň usuly bilen reňklemek. Gramyň usuly bilen reňklemegiň tapgyrlary:

1. Taýýarlanan çyrşantga gentsianwiolet reňkli süzgüç kagyzygy goýulýar we onuň üstüne birki damja suw damdyrylýar. Artykmaç suw dökülip aýrylýar. Çyrşantgy iki minutyň dowamynda reňklenilýär.

2. Reňkleýji kagyzyk aýrylýar we çyrşantga Lýugolyň ergininiň 1-3 damjasy damdyrylýar. Reňklemek 2 minutlap dowam edýär.

3. Ergin çyrşantgydan dökülip aýrylýar. Çyrşantgynyň üstüne ýodly spirt ergini damdyrylýar. Spirtli ergin çyrşantgynyň üstüni mydama ýapyp durmaly. Reňksizlendirmek iki minutlap dowam edýär. Kämahallar çyrşantgyny reňksizlendirmek üçin arassa etil spirti hem ulanylýar we ol 30 sekundyň dowamynda saklanylýar. Spirtten soň çyrşantgy gowy edip suw bilen ýuwulýar.

4. Çyrşantgynyň üstüne fuksinli süzgüç kagyzygy goýulýar we onuň üstüne suw damdyrylýar, artykmaç suw dökülýär. Reňklemek iki minutlap dowam edýär.

5. Reňkleýji kagyzyk aýrylýar. Çyrşantgy suw bilen ýuwulýar, süzgüç kagyzyk bilen onuň suwy sordurylyp guradylýar we mikroskopda seredilýär.

Gramyň usuly bilen reňklemek amalyýetde giňden ulanylýan usuldur. Hemme bakteriýalar Gramyň usuly bilen reňklenilişleri boýunça grampoložitel hem-de gramotrisatel toparlaryna bölünýärler. Bakteriýalaryň Gramyň usuly bilen pozitiw ýa-da negatiw reňklenilmekleri bakterial öýjügiň gurluşyna hem-de himiki düzümine bagly bolýar. Kābir bakteriýalaryň öýjük diwary köp gatlakly bolýar we onuň düzümine esasan peptidoglikan maddasy girýär. Ondan başga-da diwaryň düzümine teýhoý kislotasy, köp mukdarda RNK-nyň magniý duzlary hem girýärler. Şonuň üçin bu bakteriýalar gentsianwiolet we Lýugolyň erginindäki ýody bilen berk birleşme emele getirýär. Şonuň üçinem bu bakteriýalara spirt bilen täsir edilende öz reňkini ýitirmeýär we bakteriýalar benewşe reňkde galýarlar. Olara grampoložitel bakteriýalar diýilýär. Kābir bakteriýalaryň öýjük diwary inçe bolýar, olarda peptidoglikanyň, RNK-nyň magniý duzlaryň mukdary az bolýar, teýhorew kislotasy bolsa bolmaýar. Şonuň üçin olarda gen-



sianwiolet hem-de Lýugolyň erginindäki ýody bilen berk birleşme emele gelmeýär we şol bakteriýalara spirt bilen täsir edilende reňk eräp aýrylýar. Gensi-anwiolet bilen reňklenilmedik bakteriýalary reňklemek üçin çyrşantgy goşmaça suwly fuksin ergini bilen reňklenilýär. Bakteriýalar bu reňki kabul edýändigleri üçin gyzyň reňkde bolýarlar. Bu bakteriýalara gramotrisatel bakteriýalar diýilýär.

Sil-Nilseniň usuly bilen reňklemek. Kislotanyň täsirine durnukly hem-de sporaly bakteriýalary reňklemek üçin ýörite usul, Sil-Nilseniň usuly ulanylýar. Sil-Nilseniň usuly bilen reňklemegiň tapgyrlary:

1. Çyrşantgynyň üstüne Siliň karbolly fuksin reňkli süzgüç kagyzjygy goýulýar. Onuň üstüne 1-3 damja suw damdyrylýar. Aýnajak pinset bilen tutulyp, oduň üstünde bug emele gelýänçä gyzdrylýar. Soňra çyrşantgy otdan aýrylyp sowadylýar. Bu ýagdaý 3-4 gezek gaýtalanýar. Eger-de reňkleýji kagyz guras, onuň üstüne birki damja suw damdyrylýar.

2. Reňkleýji kagyz aýrylýar we çyrşantgynyň üstüne 5%-li kükürt kislotasynyň ergininiň birki damjasy damdyrylýar we 30 sekuntdan soň çyrşantgy suw bilen ýuwulýar.

3. Çyrşantgy metilen gögüniň suwly ergini bilen 3-5 minutyň dowamynda reňklenilýär.

4. Çyrşantgy suw bilen gowy edilip ýuwulýar, guradylýar we mikroskopiýa edilýär.

Kislotanyň täsirine durnukly bakteriýalaryň hem-de sporalaryň diwarynyň düzümine köp mukdarda lipidler hem-de mikol kislotasy girýär. Şonuň üçin bu bakteriýalar kynlyk bilen reňklenýär. Bu bakteriýalary reňklemek üçin reňkden başga-da mikropreparata gyzgyn temperatura bilen täsir edilýär. Gyzgyn temperaturanyň täsiri bilen öýjük diwary ýumşaýar we onuň içine reňk girýär. Soňra bakteriýa kislota bilen täsir edilende sporalar we kislotanyň täsirine durnukly bakteriýalar reňkini ýitirmeýär. Kislotanyň täsirinden reňkini ýitiren bakteriýalary (wegatativ görnüşleri), reňklemek üçin metilen gögi reňki ulanylýar. Sporalar we kislota durnukly bakteriýalar aýk gyzyň, beýleki bakteriýalar gök reňk bilen reňklenýärler.

Sporalary Ožeskanyň usuly bilen reňklemek. Sporalary tapmak üçin Ožeskanyň usuly ulanylýar.

1. Berkidilmedik çyrşantga hlor-wodorod kislotasynyň 0,5% ergini guýulýar we 2-3 minutyň dowamynda oda tutulyp gyzdrylýar.

2. Kislota dökülýär, preparat suw bilen ýuwlup, guradylyp, oda tutmak bilen berkidilýär.

3. Çyrşantgy Sil-Nilseniň usuly bilen reňklenilýär. Bu usul bilen reňklenilende sporalar aýk gyzyň reňkli, wegetativ görnüşleri bolsa gök reňkde bolýarlar.



Neýsseriň usuly bilen reňklemek. Bu usul bilen reňklemek käbir bakteriýalarda bolýan wolýutin dänejiklerini tapmak üçin ulanylýar. Bakteriýada wolýutin dänejikleriniň bolmagy, ony beýleki bakteriýalardan tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Wolýutin dänejikleriniň öýjügiň sitoplazmasyndan tapawutlyykda aşgar reaksiýasy bolýar. Şonuň üçin olar asetat gök reňki bilen garamtyl gök reňke reňklenýärler. Sitoplazma bolsa turşy reaksiýaly bolup, wezuwin reňki bilen sary reňkde bolýar. Reňklemegiň tapgyrlary:

1. Çyrşantgy 2-3 minutyň dowamynda Neýsseriň asetat gögi bilen reňklenilýär.
2. Çyrşantgy 10-30 sekundyň dowamynda Lýugolyň ergini bilen işlenilýär.
3. Çyrşantgy suw bilen ýuwulýar.
4. 0,5–1 minutyň dowamynda çyrşantgy wezuwin ýa-da hrizoidin reňki bilen reňklenilýär.

5. Çyrşantgy suw bilen ýuwulýar, guradylýar we mikroskopda seredilýär.

Burri-Ginsiň usuly bilen reňklemek. Bu usul bilen reňklemek bakteriýalarda kapsulanyň bardygyny bilmek üçin ulanylýar. Predmet aýnajygyna fiziologiki erginiň 1-2 damjasy damdyrylýar we oňa bakterial halkasy bilen bakteriýanyň ösdürimi goşulýar. Soňra pasteriň pipetkasy bilen mikrobyň garyndysyna bir damja gara reňkli tuş goşulýar we olar gowy edilip garylýar. Çyrşantgy soňra oda tutulyp berkidilýär. Çyrşantgy berkidilenden soň 1-2 minutyň dowamynda fuksin reňki bilen reňklenilýär, suw bilen ýuwulýar, guradylýar we mikroskopda seredilýär. Bakteriýalar gyzyň reňkli bolýarlar, olaryň kapsulasy bolsa garamtyl meýdanda gowy görünýär.

Zdrodowskiniň reňklemek usuly. Bu usul bilen reňklemek aşakdaky tapgyrlar bilen amala aşyrylýar:

1. Çyrşantgy karbol fuksininiň suwly ergini bilen 5 minutyň dowamynda reňklenilýär.
2. Çyrşantga 1-3 sekundyň dowamynda limon kislotasy bilen täsir edilýär we suw bilen ýuwulýar.
3. 10 sekundyň dowamynda 1%-li metilen gögi reňki bilen reňklenilýär. Soňra çyrşantgy suw bilen ýuwlup, guradylýp, immersion ulgamy bilen mikroskopiýa edilýär.

Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen reňklemek. Romanowskiý-Gimzanyň reňki metilen gögünden, eozinden we azurdan durýar. Çyrşantgynyň ýüzüne reňkiň işçi erginini (1 ml distillirlenen suwa 2 damja reňkleýji) damdyrylýar we 30-45 minutyň dowamynda saklanylýar. Soňra çyrşantgy suw bilen ýuwulýar we howada guradylýar. Romanowskiý-Gimzanyň usulynda gaýtalanýan garahassanyň spirohetalary – benewşe, ganyň eritrositleri – gülgüne, leýkositleriň ýadrolary bolsa – benewşe reňke reňklenýärler.



3.6. Bakteriýalaryň hereket edijiligini kesgitlemegiň usullary

Bakteriýalaryň hereketliligini öwrenmek, olary biri-birlerinden tapawutlandyrmakda uly ähmiýete eýedir. Bakteriýalaryň hereket edijiligini kesgitlemek üçin olary diri görnüşde öwrenýärler. Bakteriýalary diri görnüşinde öwrenmek üçin «*basma damja*» we «*asma damja*» usullary ulanylýar.

«Asma damja» usuly. Bu usuly geçirmek üçin ortasy oýuk predmet aýnajygy, onuň üstüni örtýän aýnajyk we wazelin gerek bolýar. Suwuk gurşawda ösdürilen bakteriýanyň bir damjasy, gowy ýuwlup arassalanylan örtüji aýnajygynyň ortasyna damdyrylýar. Eger-de bakteriýa dykyz gurşawda ösdürilen bolsa, örtüji aýnajygyň üstüne fiziologiki ergin ýa-da distillirlenen suw damdyrylýar we oňa bakteriýanyň ösdürimi goşulýar. Soňra predmet aýnajygyndaky oýugyň gýralaryna wazelin çalynýar we ol örtüji aýnajygyň üstüne goýulýar. Özem damja predmet aýnajygyndaky oýuga gabat gelmeli. Soňra aýnajyklar örtüji aýnajyk ýokarda bolar ýaly tersine öwrülýär. Preparat dogry taýynlanylanda örtüji aýnajykdaky damja, predmet aýnajygynyň oýugynda asylýp durýar. Taýynlanan preparat mikroskopyň gury obýektiwi bilen mikroskopiýa edilýär.

«Basma damja» usuly. Predmet aýnajygynyň üstüne barlanylýan bakteriýanyň bir damjasy damdyrylýar we onuň üsti aýnajyk bilen örtülýär. Preparat dogry taýýarlanylanda, damja örtüji aýnajygyň gýralaryndan çykyp durmaly däl, iki aýnajygyň arasynda damjasyz boşluk hem bolmaly däl. Taýýarlanan preparat gury ýa-da immersiyä obýektiv bilen öwrenilýär. Mikroskopyň aşagynda hereket edýän bakteriýalary görmek bolýar. Eger-de asma ýa-da basma damja preparatlaryň mikroskopiýa geçirilýän wagty görüş meýdanynyň bir gyradan beýleki gyra çenli hatda bir taýajyk geçse, onda bu ýagdaýda barlanylýan mikrob ösdüriminiň wekilleriniň hereketlidigi subut edilýär.

4-nji bap. Mikroorganizmleriň fiziologiýasy

Mikroorganizmleriň fiziologiýasyny öwrenmek mikrobiologiýanyň örän wajyp bölegidir. Bu bölüm mikroorganizmleriň ýymitlenişini, dem alşyny, ösüşini, köpelişini, fermentlerini we beýleki häsiýetlerini öwrenýär. Her dürli mikroorganizmleriň fiziologiki hadysalaryny bilmek, olary emeli ösdürmek, olardan her dürli ekologiki arassa önümleri – aminokislotalary, fermentleri, antibiotikleri we ş.m. waksinalary almagyň ylmy esasyny düzýär.

Mikroorganizmleriň ösüşinde, onuň öz häsiýetlerini ýüze çykaryşynda, öýjük-de bolup geçýän metaboliki hadysalary bilmek örän ähmiýetlidir.



4.1. Mikroorganizmleriň metabolizmi

Metabolizm – öýjükde bolup geçýän fermentleýji reaksiýalaryň we himiki öwürülikleriň jemi bolup, öýjükde energiýanyň toplanmagyna, ýmit maddalarynyň ýönekeý himiki birleşmeleriniň öýjügiň iri molekulaly gurluş böleklerine öwürilmegine gönükdirilendir. Metabolizm hadysasynyň jeminde öýjügiň gurluş materialary öndürilýär.

Metabolizm biri-birine garşy gönükdirilen, şol bir wagtda-da biri-biri bilen bagly bolan iki hadysadan – katabolizmden (dissimilýasiýa) we anabolizmden (assimilýasiýa) – durýar.

Katabolizm çylşyrymly molekulalaryň ýönekeý gurluşly molekulalara çenli dargamagyna getirýän yzygiderli bolup, geçýän fermentleýji reaksiýalaryň jemidir. Katabolizm hadysasy iri molekulalarda saklanýan energiýanyň boşamagy bilen bolup geçýär. Boşan energiýa öýjükde ATF-iň molekulasy görnüşinde ätiýaçlyk üçin saklanylýar.

Anabolizm öýjügiň bedenjiginiň düzümine girýän iri molekulalaryň bölümleriniň öndürilmegine getirýän yzygiderli bolup geçýän fermentleýji reaksiýalaryň jemidir. Anabolizm hadysasy iri molekulalaryň emele gelmegi, olaryň gurluşynyň çylşyrymlaşmagy, öýjükde energiýanyň sarp edilmegi bilen geçýär. Anabolizm hadysasynda sarp edilýän energiýa katabolizm hadysasynda boşan we ATF molekulasy görnüşinde saklanan energiýa bilen üpjün edilýär. Anabolizm bilen katabolizmiň biri-birine baglydygy, metabolizmiň bellibir tapgyrlarynda iki hadysa üçin hem birmeňzeş aralyk önümleriň emele gelmegi bilen hem görkezilýär. Bular ýaly aralyk önümlere amfibolitler diýilýär.

4.2. Mikroorganizmleriň ýmitlenişiniň görnüşleri

Bakterial öýjügiň ýaşaýşa bolan ukyplylygyny üpjün etmek üçin olara köpsanly we dürli himiki maddalar gerekli bolýar. Ýöne olaryň arasynda dört sany esasy maddalar wajypdyr. Bu maddalar hemme organiki birleşmeleriň düzümine girýär we şonuň üçin olara organogenler diýilýär. Ol maddalara uglerod (C), azot (N), wodorod (H) we kislorod (O) degişlidir. Bu organogenleriň içinde has wajyby uglerod bilen azotdyr. Bu organogenleriň çeşmeleri özleşdirmegi boýunça hemme mikroorganizmler birnäçe topara bölünýär. Meselem, uglerodyň çeşmeleri özleşdirmegi boýunça mikroorganizmler **autotroflara (litotroflara)** hem-de **geterotroflara (organotroflara)** bölünýärler.

Autotroflar ýa-da litotroflar (autos – özüm, trophe – ýmitlenmek, «öz-özi ýmitlenýän») uglerod saklaýan öýjük bölümlerini öndürmek üçin uglerodyň ýeke-täk çeşmesi hökmünde CO_2 -ni (iki okisli uglerody) ulanýarlar. Şeýle hem karbonatlary we NaCl , K_2HPO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ulanýarlar.



Geterotroflar ýa-da organotroflar (*geteros* – başga, başganyň hasabyna iýmitlenýän) uglerodyň ýeke-täk çeşmesi hökmünde iki okisli uglerody ulanyp ýaşap bilmeyärler. Bu bakteriýalar uglerody her dürli organiki maddalardan – uglewodlardan, köp atomly spirtlerden, oksikislotalardan, aminokislotalardan alýarlar. Geterotroflar öz gezeginde saprofitlere hem-de mugthorlara (parazitlere) bölünýärler. **Saprofitlere** (*sapros* – çüýrän, *fitos* – ösümlik) beýleki diri organizmlere bagly bolmadyk, ýöne taýyn organiki birleşmelere mätäç geterotrof mikroorganizmler degişli bolýarlar. Saprofitleriň köpüsi uglerodyň diňe bir çeşmesine mätäç bolýarlar. Bu çeşme hökmünde haýsy hem bolsa bir uglewod ýa-da başga hili organiki birleşme bolup bilýär.

Mugthorlara (parazitlere) özgäniň ýa-da diri organizmiň öýjükleriniň hasabyna iýmitlenýän geterotrof mikroorganizmleri degişli bolýarlar. Mugthorlar makroorganizmiň boşluklarynda ýa-da öýjüklerinde ýerleşip, oňa zyýan ýetirýärler. Olar obligat (hökmany) we fakultativ (hökmany däl) mugthorlara bölünýärler. Obligat mugthorlar organizmiň daşynda ýaşamaga ukyply dälidirler. Bu hili mikroorganizmlere rikketsiýalar, hlamidiýalar we wiruslar degişlidir.

Mikroorganizmler özüniň düzüminde azoty saklaýan birleşmeleri – aminokislotalary, purinleri, pirimidinleri, witaminleri öndürmek üçin ýeňillik bilen alynýan azotyň çeşmesine hem mätäç bolýarlar. Käbir mikroorganizmler azot çeşmesi hökmünde organiki däl maddalary, köplenç bolsa ammoniý duzuny, nitratlary ýa-da nitritleri ulanýarlar. Bu mikroorganizmleriň toparyna **aminoautotroflar** diýilýär. Mikroorganizmleriň beýleki toparlary bolsa azot çeşmesi hökmünde organiki däl maddalary ulanyp bilmän, olary dürli organiki maddalardan alýarlar. Mikroorganizmleriň bu toparyna **aminogeterotroflar** diýilýär.

Eger-de mikroorganizmleriň topary uglerodyň ýeke-täk çeşmesi hökmünde glýukozany, azotyň ýeke-täk çeşmesi hökmünde bolsa ammoniý duzuny ulanýan bolsalar, olara **prototroflar** diýilýär. Eger-de mikroorganizmler uglerodyň çeşmesi hökmünde glýukozany, azot çeşmesi hökmünde bolsa ammoniý duzuny ulanyp bilmeyän bolsa, olara **auksotroflar** diýilýär. Bu mikroorganizmler özleriniň ösmegi üçin käbir taýyn iýmit maddalaryna mätäç bolýarlar.

Öýjükde bolup geçýän metabolism hadysalarynyň amala aşyrylmagy üçin elektronlaryň çeşmesi bolan energiýa hökman gerek bolýar. Käbir mikroorganizmler öýjüğe gerek bolan energiýanyň tebigy çeşmesini, meselem, gün şöhlelerini ulanýarlar. Mikroorganizmleriň bu toparyna **fototroflar** diýilýär. Eger-de mikroorganizmler energiýany öýjükde bolup geçýän okislenme-gaýtarylma reaksiýalarynyň hasabyna alýan bolsa, olara **hemotroflar** diýilýär.

Mikroorganizmleriň ösüş faktorlary. Özleriniň ösmegi we köpelmegi üçin gerek bolýan käbir maddalary öndürmäge ukyply bolmadyk mikroorganizmler olary taýyn görnüşinde almaly bolýarlar. Bu maddalara ösüş faktorlary diýilýär, olar özleriniň himiki gurluşlary boýunça himiki birleşmeleriň dürli klaslaryna



değişli bolýarlar we özleriniň funksional ähmiýetliligi bilen tapawutlanýarlar. Ösüş faktorlaryna aminokislotalar, purinler, pirimidinler we olaryň önümleri – lipidler, vitaminler, geminler we beýlekiler degişlidir. Mikroorganizmleriň ösüş faktorlaryna mätäçdigi bilmek olar üçin iýmitlendiriji gurşawlaryny taýynlamakda gerek bolýar. Iýmitlendiriji gurşawlar ýokanç keselleriň kesgidini (diagnozyny) barlaghana usuly bilen kesgitlenilende hem-de waksinalaryň önümçiliginde giňden ulanylýarlar. Mikroorganizmiň haýsy hem bolsa bir ösüş faktoryna mätäçdigi olaryň görnüşleri kesgitlenilende hem ulanylyp bilinýär.

Aminokislotalar. Özleriniň ösmekleri üçin köp mikroorganizmler aminokislotalara mätäç bolýar. Käbir bakteriýalaryň ösmegi üçin bir aminokislota, käbirleri üçin bolsa birnäçe aminokislota gerek bolýar. Meselem, *Corynebacterium* urugyna girýän bakteriýalar aminokislotalar bolmadyk ýagdaýynda ösmäge, köpelmäge ukyply bolmaýar.

Azot esaslary. Puriniň, pirimidiniň esaslary we olaryň önümleri bolan adenin, guanin, sitozin, urasil, ksantin, gipoksantin, timin köp sanly mikroorganizmler ösüş faktorlary hökmünde ulanylýarlar. Meselem, streptokokklar özleriniň ösmeleri üçin purinlere we pirimidinlere mätäç, stafilokokklar bolsa käbir azot esaslaryna mätäç bolýarlar.

Lipidler. Käbir mikroorganizmleriň ösmegi üçin, olaryň ösýän gurşawlarda haýsy hem bolsa lipidleriň bir görnüşiniň ýa-da olaryň düzümi bölekleriniň bolmagy gerekdir. Meselem, käbir streptokokklaryň, laktobakteriýalaryň, mikoplazmalaryň ösmegi üçin ýag kislotalary zerur bolýar. Mikoplazmalaryň emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösmegi holesteriniň ýa-da beýleki sterinleriň gurşawda barlygyna bagly bolýar, özi hem mikoplazmalaryň sterinlere mätäçdigi olary beýleki prokariot mikroorganizmlerinden tapawutlandyrýar.

Witaminler. Ösüş faktorlaryna köp sanly vitaminler degişli bolýar. Olar kofermentleriň hem-de fermentleriň düzümine girýärler. Käbir mikroorganizmler özleriniň ösüşi üçin haýsy hem bolsa bir witamine mätäç bolsalar, beýlekileri birnäçe vitaminlere mätäç bolýarlar.

Nikotin kislotasy we onuň önümleri köp sanly mikroorganizmler – meselem, difteriýa (hörezek) bakteriýalary üçin ösüş faktorlary bolýar. Nikotin kislotasy okislenme-gaýtarylma reaksiýalaryna gatnaşýan kofermentler bolan NAD (nikotin amid adenin dinukleotidiň) we NADF (nikotin amid adenin dinukleotid fosfatyň) düzümine girýärler.

Riboflawin ýa-da B₂ vitamini flavinnukleotidleriň düzümine girmek bilen, streptokokklar, laktobakteriýalar we beýleki bakteriýalar üçin ösüş faktorlary bolýar.

B₁ vitamini köp sanly mikroorganizmler *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Brucella* urugynyň bakteriýalary üçin ösüş faktorlary bolýar.

B₆, B₁₂ vitaminleri köp sanly mikroorganizmler, şol sanda streptokokklar, laktobakteriýalar üçin ösüş faktorlary bolýarlar.



Sitohromlaryň, peroksidazanyň, katalazanyň önümi bolan gemin bakteriýalar hem-de bakteroidler üçin ösüş faktory bolýar.

4.3. Iýmit maddalarynyň öýjüge geçirilişi

Mikroorganizmleriň ösmegi we köpelmegi üçin daşky gurşawda elmydama iýmit maddalarynyň bolmagy gerek. Mikroorganizmler maddalary uly däl molekular görnüşinde özleşdirip bilýärler. Şonuň üçin çylşyrymly organiki maddalar – proteidler, polisaharidler we başga biopolimerler diňe öýjügiň daşynda gidroliz ýoly arkaly ekzofermentleriň kömegi bilen ýönekeý birleşmelere dargandan soň, mikroorganizmlere iýmit çeşmesi hökmünde hyzmat edip bilýärler. Iýmit maddalarynyň öýjüge girmegi çylşyrymly hadysa bolup, birnäçe mehanizmlerden durýar.

1. Gowşak ýa-da passiw diffuziýa – bu mehanizm bilen iýmit maddalary haçan-da öýjügiň daşyndaky mukdary, içindäkisinden birnäçe esse köp bolanda girip bilýär. Bu ýol bilen öýjügiň içine çäklendirilen birleşmeler geçirilýär.

2. Ýeňilleşdirilen diffuziýa – bu mehanizm bilen iýmit maddalary haçan-da olaryň mukdary öýjügiň içinde, daşyndakysyndan birnäçe gezek az bolanda, permeaza fermentleriniň kömegi bilen girizilýär. Öýjügiň sitoplazmatiki membranasyndan permeaza fermentleri boşap, madda bilen birleşýärler we ony öýjügiň içine girizýärler. Maddanyň köp mukdardan az mukdara geçirilýändigini üçin bu mehanizmde energiýa sarp edilmeýär. Şu ýol bilen, meselem, bakteriýanyň öýjüğine gliserin ýagy geçirilýär.

3. Işjeň geçiriliş – metabolitleriň, ionlaryň we başga maddalaryň köpüsi bu mehanizm bilen geçirilýär. Maddanyň geçirilişi edil ýeňilleşdirilen diffuziýa mehanizmindäki ýaly, sitoplazmatiki membranada ýerleşýän, mahsus permeazalaryň kömegi bilen amala aşyrylýar. Bu hadysa energiýanyň sarp edilmegini talap edýär we ol hatda eger gurşawda aýdyp geçilen birleşmeleriň konsentrasiýasy mikrob öýjügiň içindäkisinden pes bolan pursatlarda hem bolup geçýär. Şeýlelikde, her permeaza öýjügiň içine diňe belli bir aminokislotany ýa-da başga birleşmäni geçirýär.

4. Radikallaryň translokasiýasy – maddalaryň bu mehanizm bilen geçirilmeginde öýjügiň daşynda olaryň permeaza fermentleri bilen himiki modifikasiýasy – üýtgemegi, kiçi molekularly maddalara öwürilmegi bolup geçýär. Ol maddalar permeaza fermentleri tarapyndan öýjügiň içine geçirilýär. Maddalaryň modifikasion üýtgemegi, soňra öýjüge geçirilmegi energiýanyň sarp edilmegi bilen amala aşýar.



4.4. Fermentler

Fermentler proteidleriň iň uly we ýokary kämilli klasydyr, olar öýjükde bolup geçýän metabolizm reaksiýalarynyň esasynda durýarlar. Mikroorganizmler alty sany klasa degişli bolan fermentleriň her dürlüsini öndürýärler. Mikroorganizmiň ferment öndüriljek ukyby genlere bagly bolup, bu alamat köplenç mydamalyk bolýar. Bu bolsa mikroorganizmleri biri-birinden tapawutlandyrmakda ähmiýetlidir. Käbir mikroorganizmler keseliň emele gelmeginde ähmiýeti bolan fermentleri hem öndürýärler.

Mikroorganizmleriň öndürýän fermentleri özleriniň käbir häsiýetleri boýunça ekzofermentlere hem-de endofermentlere bölünýär. Ekzofermentler öýjük tараpyndan öndürilenden soňra daşky gurşawa çykarylýar we öýjügiň daşynda bolup geçýän hadysalaryň geçmegine gatnaşýarlar. Endofermentler bolsa öýjügiň gurluş bölekleri bilen berk bagly bolup, onuň içinde bolup geçýän hadysalaryň amala aşyrylmagyna ýardam edýärler.

Mikroorganizmleriň öndürýän fermentleri ýerine ýetirýän funksiýalary boýunça birnäçe toparlara bölünýär:

1. Gidrolaza fermentleri – proteinleri, lipidleri we uglewodlary olaryň molekulasynda suwuň molekulasyňyň gatnaşmagy bilen dargadýarlar (meselem: gidroliz reaksiýasyny katalizleýän fermentler).

2. Oksidoreduktaza fermentleri – okislenme-gaýtarylma reaksiýalaryny işjeňleşdirýän fermentler.

3. Transferaza fermentleri – atomlaryň, radikallaryň molekulalara geçirilişini tizleşdirýärler.

4. Liaza fermentleri – maddalary olara suwuň molekulasyňyň birikdirmän dargadýan fermentler.

5. Izomeraza fermentleri – izomerizasiýa reaksiýalaryny tizleşdirýärler.

6. Ligaza fermentleri – bu fermentler iki ýa-da birnäçe başlangyç molekulalardan täze organiki maddany sintezlemäge gatnaşýarlar. Olara sintetazalar hem diýilýär.

7. Agressiýa fermentleri – bu fermentler mikroorganizmleriň wirulentlik häsiýetlerine degişli bolup, olaryň makroorganizme girmegine we onuň gorag mehanizmleriniň täsirine garşy durmagyna ýardam berýärler.

Öýjükde belli bir tizlikde öndürilýän we onuň içinde mydama bolýan fermentlere **konstitutiw** (mydamalyk) fermentler diýilýär. Käbir fermentler öýjükde olaryň emele gelmegi üçin gerek bolan substratlar bar ýagdaýynda emele gelýärler. Fermentleriň bu toparyna **indusibel** (substrat bilen induksiýa edilen) fermentler diýilýär.

Mikroorganizmleriň fermentleri özleriniň täsiri boýunça mahsuslyk häsiýetine eýe bolýarlar. Olaryň bu häsiýeti mikroorganizmleri biri-birinden tapawutlandyryr.



makda amalyýetde giňden ulanylýar. Bu maksady amala aşyrmakda bakteriýalaryň uglewodlary we proteidleri dargadyjy fermentlerini öwrenmek hasam ähmiýetli bolýar. Mikroorganizmleriň fermentleri medisina amalyýetinde we senagatda hem giňden ulanylýar. Meselem: *Aspergillus* mikrobyndan alynýan, kislotanyň täsirine durnukly ferment amilaza we proteaza derman serişdesi hökmünde iýmit siňdiriş beden agzalarynyň kesellerini bejermekde ulanylýar. Bu maksat bilen *Ahizobus* bakteriýasyndan alynýan lipaza, *Aspergillus* orizea deň alynýan diastaza hem ulanylýar. Ýanyklaryň we ýaralaryň bejerilmegi üçin streptokinaza we kollagenaza fermentleri ulanylýar.

4.5. Mikroorganizmleriň dem alşy

Mikrob öýjüginin gurluş düzüm böleklerini (komponentlerini) sintezlemek üçin iýmit maddalary bilen bir hatarda ýeterlik mukdarda energiýa hem gerek bolup durýar. Bu talap biologiki okislenme hadysasynyň hasabyna kanagatlandyrylýar.

Mikroorganizmleriň dünýäsi dürlüligi we köp sanlylygy bilen tapawutlanýar. Olaryň käbirleri energiýany mineral birleşmelerden hem alyp bilýär. Meselem: demir bakteriýalary energiýany demri okislendirip ($\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$) alýarlar we ol energiýany CO_2 okislendirmek üçin ulanýarlar. Kükürt özleşdiriji bakteriýalar kükürt saklaýan maddalary okislendirip, özlerni energiýa bilen üpjün edýärler. Emma prokariotlaryň aglabasy energiýany degidrogenirmek ýoly bilen alýarlar.

Aeroblar bu maksat üçin erkin kislorody ulanmaga mejburdyrlar. Obligat (hökmany) aeroblar molekulýar kislorod bolmadyk ýagdaýynda ýaşayşa we köpelişe bolan ukybyny ýitirýärler, sebäbi olar kislorody elektronlaryň akseptorlary hökmünde ulanýarlar. Olar ATF molekulasyň flawinbaglanyşykly degidrogenazalaryň, oksidazalaryň we sitohromoksidazalaryň gatnaşmagynda geçýän okislenme fosforilirleşme hadysasynyň netijesinde emele getirýärler. Eger bu ýagdaýlarda elektronlaryň iň soňky akseptory bolup O_2 hyzmat edýän bolsa, köp mukdarda energiýa bölünip çykýar.

Anaeroblar energiýany kislorodyň ýok ýerinde hem iýmit maddalaryny çalt, emma doly däl suratda dargadyp alýarlar. Obligat anaeroblar üçin kislorodyň ujypsyz mukdary hem heläkleýji täsir edýär (botulizmiň we bürmäniň döredijileri). Olar ATF-i substrat fosforilirleşme ýoly bilen proteidleri, uglewodlary we lipidleri piruwata çenli okislendirýärler. Bu ýagdaýda onçakly köp bolmadyk energiýa bölünip çykýar.

Fakultativ anaeroblar kislorodly we kislorodsyz şertlerde hem ösüp we köpeliş bilýärler. Ol mikroorganizmler ATF molekulasyň okislenme we substrat fosforilirleşme hadysalarynyň netijesinde sintezleýärler.



Energiýanyň substrat fosforilirleşme netijesinde alnyşy. Turşama. Mikroorganizmler geksozalary (glýukozany) – glikolitiki, geksozomonofosfat we 2-keto-3-dezoksi-6-glýukonat sikllarda dargadýarlar.

I. Glikoliz (Emden – Meýýergofyň ýoly). Glýukozanyň dargamagynyň netijesinde 2 molekula ATF harçlanyp, 4 molekula emele gelýär. Şeýlelik bilen, umumy netijäni 2 molekula ATF we 2 molekula NAD düzýär. Fosfatyň aralyk önümden ADF-e geçirilmegi baglanyşykly fosforilirlenme reaksiýalaryna substrat fosforilirlenmegi diýilýär. Käbir mikroorganizmler üçin glikoliz siklinde elektronlaryň akseptory bolup CO_2 we nitratlar hyzmat edýärler. Piruwatyň soňky öwrülişikleri mikroorganizmleriň metaboliki aýratynlyklaryna bagly bolup durýar. Anaeroblar üçin turşama-okislenme-gaýtarylma reaksiýalarynyň netijesinde öýjük özüne gerek bolan energiýany alýar. Ol reaksiýalarda organiki birleşmeler elektronlaryň donory we akseptory hökmünde gatnaşýarlar. Emele getirýän ahyrky önümlerine baglylykda turşamanyň birnäçe görnüşlerini tapawutlandyrýarlar: süýtturşy, spirt turşy, garynjaturşy, propionturşy we ş.m., olaryň her biri belli bir mikroorganizmlere mahsusdyrlar.

Süýtturşy turşama. Bu turşamanyň döredijileri *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* we başg. uruglara degişli, olar piroüzüm kislotasyndan (piruwat) süýt kislotasyny emele getirmäge ukyplydyrlar. Şonda bir ýagdaýda diňe bir önüm – süýt kislotasy emele gelýär (gomofermentatiw turşama), beýleki ýagdaýlarda bolsa, süýt kislotasy bilen bilelikde goşmaça önümler (spirt, asetoin we başg.) emele gelýär (geterofermentli turşama). Goşmaça önümleriň mukdary, esasy önümiň (süýt kislotasynyň) mukdaryndan birnäçe esse artyk bolýar.

Garynjaturşy turşama. Bu görnüş Enterobakteriýalar maşgalasynyň wekillerine mahsusdyr. Şeýle görnüşli turşamanyň ahyrky önümleriniň biri garynja kislotasydyr. Onuň bilen bir hatarda spirt, aseton ýaly birleşmeler hem emele gelip bilýär. Enterobakteriýalaryň käbir görnüşleri süýt kislotasyny H_2 çenli dargadýarlar. Kislotasyny we gaz emele gelmeginiň alamatlary durnukly bolup, bakteriýalary anyklamak üçin giňden ulanylýar. Olar Gissanyň gurşawlarynda ösdürilýär.

Enterobacter urugynyň bakteriýalary piruwatdan (piroüzüm kislotasyndan) glýukozany turşadýan wagty az mukdarda turşy maddalaryň we asetilmetilkarbinolyň (asetoin) emele gelmegine getirýärler. Asetoiniň emele gelmegi bu bakteriýalary biri-birinden tapawutlandyrmak üçin Foges – Proskaueryň reaksiýasynda kesgitlenilýär.

Ýagturşy turşama. Turşamanyň esasy önümleriniň biri bolup ýag kislotasy hyzmat edýär. CO_2 , H_2O , sirke turşusy hem emele gelip bilýär. Klostridiýalaryň käbir görnüşleri butanol, aseton we ş.m. birleşmeleri emele getirip bilýärler. Bu ýagdaýda olar asetobutil turşamany ýüze çykarýarlar.

Propionturşy turşama – piruwatdan propion kislotasyny emele getirýän propionobakteriýalara mahsusdyr. Köp bakteriýalar beýleki birleşmeler bilen bilelik-



de uglewodlary turşatmak netijesinde etil spirtini emele getirýärler (C_2H_5OH). Etil spirti esasy metabolit däldir.

Fosfoglýukonat ýa-da **geksozamonofosfat (GMF)** ýoly. Glýukozanyň dargamagynyň bu ýoly köp mikroorganizmler üçin häsiýetlidir. Bakteriýalarda GMF-ýolunyň reaksiýalaryň yzygiderliligi, ýokary organizmleriň öýjüklerinde geçýän reaksiýalary bilen meňzeşdir. Bu ýoluň esasy maksady uglewod düzümi bölekleri (pentozofosfatlary) nuklein kislotalaryň we NADF-iň esasy birleşmeleriniň sintezine taýýarlamakdan ybaratdyr. Olar dürli biosintetiki reaksiýalar üçin zerurdyr.

Ketodezoksifosfoglýukonat (KDFG) ýoly. Ýokary organizmlerde ketodezoksifosfoglýukonat ýoly ýokdur. Glýukozany dargatmagyň bu ýoly diňe käbir geterotrof organizmlere mahsusdyr. Bu organizmlerde piruwat iki ýol bilen: 2-keto-3-dezoksi-6-fosfoglýukon kislotasynyň dargatmagy netijesinde we gliseraldehid-3-fosfatyň okislenmegi, glikoliz hadysasyndaky ýaly emele gelýär. Glýukozanyň ketodezoksifosfoglýukonat ýoly bilen dargamagynda gaz emele getirilmezden bir molekula mukdarda ATF, $NAD \cdot H_2$ we $NADF \cdot H_2$ sintezlenýär. Glýukozany ketodezoksifosfoglýukonat (KDFG) ýoly bilen dargadýan bakteriýalaryň piruwatdan süýt kislotasyny we ş.m. emele getirmek üçin zerur bolan fermentleri bolmaýar.

KDFG ýol bilen glýukozany dargadýan bakteriýalarda piruwaty, süýt we garynja kislotalaryny dargadýan fermentleri ýokdur. KDFG ýoly esasan hem aerob mikroorganizmlerde, meselem *Pseudomonas* urugynyň bakteriýalarynda funksiionirleýär. Munuň tersine, glikolitik ýol obligat we fakultativ anaeroblara mahsusdyr (turşatmak). Köp mikroorganizmler glýukozadan başga beýleki mono-, di-, tri- we oligosaharidleri özleşdirmäge ukyplydyrlar. Substrat fosforilirleşmesiniň netijesinde glýukozadan ýa-da beýleki uglerod çeşmelerinden alynýan energiýanyň mukdary gaty ujypsyzdyr. Turşamanyň netijesinde doly okislenmedik maddalar anaerob şertlerde ulanylmaýar we öýjükden tiz çykarylýar. Meselem, süýt kislotasynda, spirtde energiýanyň köp mukdary saklanýar. Energiýanyň doly boşadylmagy glýukozanyň CO_2 we H_2O çenli okislenmegi netijesinde bolup geçýär.

Okislenme fosforilirleşme ýoly bilen energiýanyň alnyşy

Glikoliziň netijesinde emele gelen piruwat asetil-KoA çenli okislenip, sirke kislotasy bilen özara täsir edişip, trikarbon kislotalarynyň sikline (Krebs zynjyry) girýär. Bu ýerde asil toparlarynyň wodorodyň 4 jübüt atomyň boşamagy bilen NAD, FAD, NADF NAD H_2 , FAD H_2 , NADF H_2 çenli gaýtarylýar.

Ähli aerob we fakultativ anaerob bakteriýalarda dem alyş zynjyry sitoplazmatiki membranada ýerleşendir. Elektronlaryň molekulýar kisloroda geçirilmegi nikotinamiddehidrogenazalar toplumu arkaly amala aşyrylýar. Bu hadysa hinonlar we sitohromlar arkaly geçmäge ukyplydyr. Dem alyş zynjyry görnüş degişliligine bagly bolup, aralyk geçirijileri we soňky akseptor elektronlary arkaly tapawutlanýarlar.



Bakteriýalarda substraty okislendiriji ulgamy ýaýrandyr. Olar sitohromlar bilen bagly bolman, flavine garaşly oksidazaminlere bagly bolup, substratyň kislorod bilen täsirleşmegini amala aşyrýar. Şeýlelik bilen, FAD H₂-iň wodorody O₂ geçip H₂O₂ emele getirýär. Ol öz gezeginde aerob bakteriýalaryň katalaza fermentiniň täsir etmegi netijesinde dargaýar. Katalaza fermenti bolmadyk anaerob bakteriýalarda H₂O₂-nyň toplanmagy, bu bakteriýalaryň ösüşiniň togtatmagyna we heläk bolmagyna getirýär. Fakultativ anaeroblarda elektronlaryň soňky akseptory hökmünde anaerob şertlerde nitritleriň, NO₃ we NO₂ emele gelmegi bilen dargaýarlar. Bu hadysa nitrifikasiýa diýilýär we sitohromoksidaza fermentine derek nitratreduktaza fermenti gatnaşýar.

4.6. Mikroorganizmleriň pigmentleri

Köp sanly mikroorganizmler ömrüniň dowamynda ereýjilik ukyby, himiki düzümi we reňki boýunça tapawutlanýan pigmentleri öndürýärler. Pigmentleri öndürmek ukyby mikroorganizmlerde genler bilen kadalaşdyrylýan alamat bolýar. Şonuň üçin hem mikroorganizmleriň bu häsiýeti mydamalykdyr we ol mikroorganizmleri biri-birinden tapawutlandyrmakda uly ähmiýetli alamatdyr (*14-nji reňkli surat*).

Mikroorganizmleriň pigmentleri özleriniň himiki düzümleri we her dürli eredijilerde eremek häsiýetleri boýunça birnäçe toparlara bölünýärler. Özleriniň himiki düzümleri boýunça pigmentler karatinoid, hinonly, melaninli, pirolly, fenazinli pigmentlere bölünýärler.

Karatinoid pigmentleri gyzyly, gyzylymytyl ýa-da sary reňkli bolup, ýaglary erediji suwuklyklarda eremäge ukyplydyrlar. Bu pigmentleri mikobakteriýalar, sarsinalar we aktinomisetleriň käbir görnüşleri emele getirýärler. Karatinoid pigmentleri bakteriýalary ultra-melewşe şöhleleriniň täsirinden goraýarlar.

Hinonly pigmentler sary reňkde bolýarlar we bu pigmentleri inçekeseliň mikobakteriýalary emele getirýärler.

Melanin pigmentler gara ýa-da mele reňkde bolýarlar. Bu pigmentler suwda, hatda güýçli kislotalarda hem eremeyänligi bilen tapawutlanýarlar. Bu pigmentleri *Bakteroides* urugyna girýän mikroorganizmler emele getirýärler.

Pirolly pigmentlere *Serratia marcescens* bakteriýasy tarapyndan öndürilýän açyk gyzyly reňkli prodigiozin pigmenti degişli bolýar. Prodigiozin bilen meňzeş bolan pigmenti aktinomisetler hem öndürýärler.

Fenazin pigmentleriniň toparyna gök-iriň bakteriýalary (*Pseudomonas aeruginosa*) tarapyndan öndürilýän piosianin pigmenti degişli bolýar. Bu pigment suwda ereýän pigmentdir, şonuň üçin hem bu bakteriýanyň ösýän gurşawynda gök-ýaşyl reňk emele gelýär. Piosianin pigmenti gurşawyň pH-na baglylykda öz reňkini üýt-



gedýär. Neýtral we aşgarly gurşawlarda ol gök-ýaşyl reňkli, turşy gurşawda bolsa gyzyl reňkde bolýar.

Yşyklanýan we gowy ysly maddalary öndürýän mikroorganizmler

Käbir mikroorganizmler – bakteriýalar, wibrionlar, fungiler, yşyklanmaga – lýuminessensiýa ukyply bolýarlar. Bu mikroorganizmler köplenç deňiz suwlarynda ýaşaýarlar, sebäbi olar galofil mikroblaryna degişli bolup, duzuň konsentrasiýasy ýokary bolan gurşawlarda ösmäge ukyply. Yşyklanýan mikroblaryň hemmesi aeroblara degişlidir. Yşyklanmagyň mehanizmi bu mikroorganizmler tarapyndan substratlaryň dargadylmagynda boşaýan energiýa bilen bagly bolýar.

Iýmit önümleriniň – etiň, balygyň yşyklanmagy, olaryň bu bakteriýalar bilen hapalanmagyna bagly bolýar. Sanitar-gigiýeniki nukdaý nazaryndan bu önümleriň yşyklanmagy, bakteriýalar bilen hapalanmagy saglyk üçin howply bolmaýar. Gaýtam, yşyklanma bu önümlerde çüýremegiň ýokdugyny görkezýär. Sebäbi çüýrediji bakteriýalaryň önümde bolmagy bilen önümleriň yşyklanmagy ýitirilýär.

Käbir mikroorganizmler uçujy, ýakymly ysly maddalary, meselem, sirkeli etil we sirkeli amil efirlerini öndürüp çykarýarlar. Bu mikroorganizmler çakyr, piwo, süýt önümleri öndürilende olara ýakymly ys bermek üçin senagatda giňden ulanylýar. Mysal üçin, *Leuconostoc cremoris* süýt iýmit senagatynda ulanylýar.

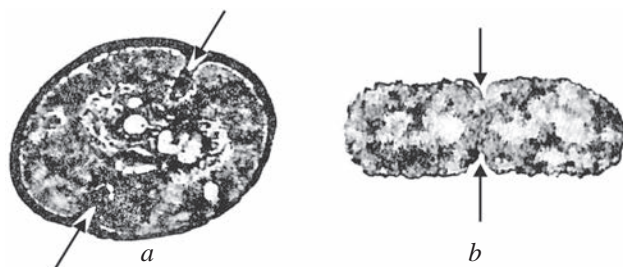
4.7. Mikroorganizmleriň ösüşi we köpelişi

Öýjügiň gurluş-funksional düzümi bölekleriniň emele gelmegine we bakterial öýjügiň ulalmagyna ösüş diýilýär.

Populýasiýadaky öýjükleriň sanynyň köpelmegine köpeliş diýilýär. Mikroorganizmleriň köpüsi esasan hem olaryň öýjükleriniň deň ikä bölünmegi bilen köpeliýär. Käbir mikroorganizmleriň öýjüklerinden onuň bir bölämi aýrylyp, köpelmek bolup geçýär. Fungileriň käbirleri bolsa sporalary emele getirmek bilen köpeliýär. Öýjügiň ösýän wagtynda bolup geçýän hadysalaryň iň esasy, onuň nukleoidiniň ösmegidir. Sebäbi nukleoid özüde öýjük üçin örän möhüm bolan genetiki informasiýany saklaýar.

Prokariotlaryň nukleoidi spiral görnüşinde tygşytly ýerleşen DNK-nyň molekulasyndan durýar. Öýjügiň ösüş döwründe ýörite fermentleriň kömegi bilen DNK-nyň sapajyklarynyň iki sapajyga bölünmegi bolup geçýär. Soňra öýjükde şol sapajyklara komplementar – meňzeş bolan ikinji sapajyklar peýda bolýar. DNK-nyň replikasiýasy gutarandan soň öýjügara aralygynyň emele gelmegine getirýän çylşyrymly hadysalar başlanýar. Ilki bada öýjügiň iki tarapyndan hem onuň sitoplazmatiki membranasynyň iki gatlagynyň öýjügiň içine tarap ösmegi başlanýar. Soňra ol gatklaryň arasynda peptidoglikan maddasynyň öndürilmegi





10-njy surat. Bölünýän bakteriýalaryň elektronogrammasy. Aralyk emele gelşi:

a – kokk (grampoložitel); *b* – taýajyk (gramotrisatel).

bolup geçýär we öýjük peptidoglikanyň hem-de bardanyň iki gatlagyndan durýan aralyk (10-njy surat) emele gelýär. Mikrob öýjügi öýjügara aralygyň emele gelýän wagty peptidoglikanyň öndürilmegini basýan antibiotikleriň täsirine duýgur bolýar. DNK-nyň replikasiýa bolýan wagty hem-de öýjügara aralygynyň emele gelýän wagty öýjügiň ösüşi dowam edýär. Ösüş wagtynda peptidoglikan sitoplazmatiki bardany örtýär, täze ribosomalar we sitoplazmanyň düzümine girýän birleşmeleriň emele gelmegi bolup geçýär. Bölünmegiň soňky döwründe öýjükler biri-birlerinden aýrylýar. Käbir bakteriýalarda öýjükleriň biri-birlerinden aýrylmagy doly geçmeýär we şonuň netijesinde öýjükleriň biri-birleri bilen ýelmeşip duran zynjyry emele gelýär.

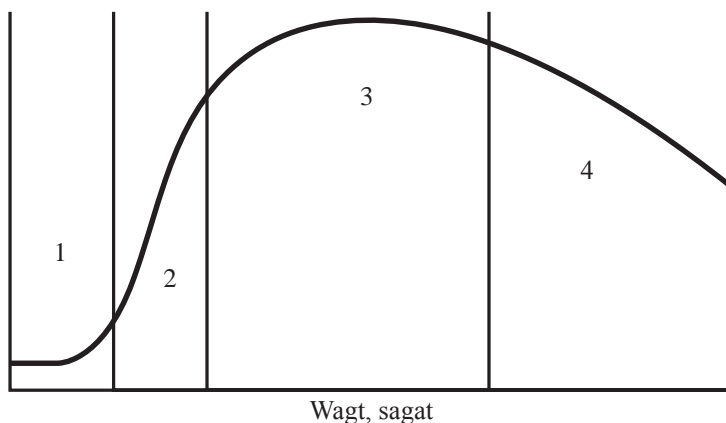
Bakteriýalar uly tizlik bilen köpeliýän diri jandardyr we tizlik bakteriýanyň görnüşine, ýaşayş şertlerine we beýleki faktorlara bagly bolýar. Her bir bakteriýanyň bölünip köpelmegi belli bir wagtyň dowamynda bolup geçýär. Ol wagt bakteriýanyň ýaşyna, ýymitlendiriji gurşawynyň häsiýetine, temperatura bagly bolýar. Optimal şertlerde köp sanly bakteriýalaryň köpeliýän wagty uzak bolmaýar. Meselem, *E.coli* bakteriýasy her 20 minutdan, *S.typhi* bakteriýasy 24 minutdan ikä bölünmek bilen köpeliýär. Käbir bakteriýalaryň köpelmek wagty uzak bolýar. Meselem, inçekeseliň mikrobakteriýalary 14-15 sagatdan soň ikä bölünmek bilen köpeliýärler. Şonuň üçin hem bu bakteriýanyň koloniýalary ýymitlendiriji gurşawynda birnäçe hepdeden soň peýda bolýarlar.

Bakteriýalar suwuk ýymitlendiriji gurşawlarda ösdürilende, bakteriýalaryň ösüşiniň aýraty-aýraty fazalarda (11-nji surat) bolup geçýändigini bilip bolýar we ol birnäçe fazalardan durýar.

1. Başlangyç faza – bakteriýanyň ösdürimi suwuk gurşawa ekilenden soň başlaýar we 1-2 sagatlap dowam edýär. Bu fazanyň dowamynda bakterial öýjük ösmeýär we onuň sany köpelmeyär.

2. Köpelmegiň saklanýan fazasy ýa-da *lag*-faza. Bu fazada bakteriýalar ösýärler, emma köpelmegiň tizligi pes bolýar. Bu iki fazanyň dowamynda bakteriýanyň täze şertlere uýgunlaşmagy bolup geçýär.





11-nji surat. Bakteriýalaryň köpelişiniň fazalary:

1 – Lag-faza; 2 – logarifmiki faza; 3 – stasionar faza; 4 – bakteriýanyň heläk bolmak fazasy.

3. Eksponensial logarifmiki faza – bakterial öýjükleriniň uly tizlikde köpelmegi bilen tapawutlanýar. Öýjükleriň ikä bölünip köpelyändigine üçin öýjükleriň sany geometriki progressiýada köpeliýär. Logarifmiki faza çalt ösýän bakteriýalarda birnäçe sagatlap dowam edýär.

4. Stasionar ösüş tizliginiň peselmek fazasy. Bu fazada bakterial öýjükleriniň köpelmek tizligi peseliýär. Munuň sebäpleriniň biri – iýmitlendiriji gurşawda bakteriýa üçin gerek bolan maddalaryň azalmagy bilen baglydyr. Ondan başga-da, köpelmek tizliginiň peselmegi iýmitlendiriji gurşawda bakteriýanyň metabolizmi netijesinde zäherli maddalaryň emele gelmegi bilen hem baglydyr.

5. Maksimal stasionar faza – bu fazada täze emele gelýän öýjükler bilen bölünmeýän we ölýän öýjükleriň sany deňleşýär.

6. Bakteriýanyň heläk bolmak fazasy. Bu fazada ölýän öýjükleriň mukdary köpeliýär we olaryň sany täze emele gelýänlerinkiden köp bolýar. Soňra bakteriýalaryň ölmek tizligi peseliýär. Käbir bakteriýalar bu fazada öz hususy fermentleriniň täsiri astynda hem dargyýarlar.

4.8. Mikroorganizmleri emeli ýol bilen ösdürip ýetişdirmegiň esaslary

Obligat mugthorlar bolan bakteriýalardan başgasyny, olaryň metabolizmi üçin gerek bolan maddalaryň hemmesini saklaýan emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösdürmek mümkindir. Mikroorganizmleri emeli ösdürmek birnäçe maksatlary amala aşyrmak üçin gerek bolýar:

1. Mikroorganizmleriň biomorfologiki häsiýetlerini doly öwrenmek we bilmek üçin;



2. Olaryň döredýän keselleriniň kesgitlenilmegini barlaghana usuly bilen doly anyklamak üçin;

3. Mikroorganizmlerden taýýarlanýan biologiki medisina serişdelerini – wak-sinalary, allergenleri, diagnostikumlary, antibiotikleri, eubiotikleri, fermentleri almak üçin.

Mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin olara amatly ýmit, temperatura we beýleki şertleri döretmeli.

Mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin döredilýän şertleriň içinde iň esasysy emeli ýmitlendiriji gurşawlaryň taýýarlanmagydyr. Her bir mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin ulanylýan ýmitlendiriji gurşawlar, olaryň talaplaryna doly suratda gabat gelmelidir.

4.9. Ýmitlendiriji gurşawlar.

Ýmitlendiriji gurşawlaryň klassifikasiýasy

Mikroorganizmleriň tapawutlanýan alamatlarynyň biri, olaryň organizmiň daşynda, amatly emeli şertlerde ösmäge ukyplylygydyr.

Mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin, olara amatly şertleri döretmeli. Şol şertleriň arasynda amatly ýmit şertlerini döretmek has hem ähmiýetlidir. Sebäbi ýmitlendiriji gurşawda mikroorganizmleriň ösmegi, köpelmegi üçin gerek bolýan maddalaryň hemmesi hökmany suratda bolmalydyr. Haýsy hem bolsa bir maddanyň gurşawda ýetmezçiligi mikrobyň ösmegine, köpelmegine päsgel berýär. Şonuň üçin mikroorganizmleri emeli ösdürmekde ulanylýan ýmitlendiriji gurşawlar käbir talaplara gabat gelmelidir. Ol talaplar birnäçe topara bölünýär:

1. Her bir gurşaw mikrobyň ösmegi, köpelmegi üçin gerek bolýan ýmit maddalarynyň hemmesini, mineral duzlary, mikroelementleri özünde saklamaly. Käbir mikroorganizmler üçin gurşaw özünde ösüş faktorlary bolan aminokislotalary, purinleri, pirimidinleri, witaminleri saklamalydyr.

2. Mikrobyň ösmegi, köpelmegi üçin hökmany suratda suw gerek bolýar. Şonuň üçin gurşawyň amatly çyglylygy bolmalydyr.

3. Gurşawda wodorod ionlarynyň amatly konsentrasiýasy bolmalydyr. Sebäbi amatly reaksiýa mikrobyň bardasynyň geçirijiligine täsir edýär. Köp sanly kesel dörediji mikroorganizmler üçin amatly reaksiýa aşgar reaksiýasydyr pH 7,2–7,4. Mergi wibriony güýçli aşgar reaksiýasynda pH 8,5–9,0, inçekesel mikobakteriýalary bolsa gowşak aşgar reaksiýasynda pH 6,2–6,8 gowy ösýärler. Mikroorganizmleriň ösmegi netijesinde emele gelýän aşgar we turşy maddalaryň gurşawyň reaksiýasyny üýtgetmezlikleri üçin, onuň düzüminde alys-çalşyň önümlerini neýtrallaşdyrýan maddalar bolmalydyr.



4. Gurşawyň osmos basyşy edil mikrobyň öýjüginň içindeki osmos basyşy ýaly bolmalydyr.

5. Ýmitlendiriji gurşaw özünde keseki mikroorganizmleri saklaman, steril bolmalydyr. Sebäbi keseki mikroorganizmler öwrenilýän mikroorganizmleriň ösmegine päsgel berýärler. Eger-de ýmitlendiriji gurşawlar şu talaplara gabat gelýän bolsa, olar mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin amatly bolýar.

Ýmitlendiriji gurşawlaryň klassifikasiýasy

Mikroorganizmleriň ýmitlendiriji gurşawlara bolan talaby birmeňzeş bolmaýar. Şonuň üçin mikroorganizmleriň hemme görnüşlerini emeli ösdürmekde ulanylýan diňe bir gurşawy uniwersal gurşaw hökmünde ulanyp bolmaýar. Şu sebäbe görä, amalyýetde ýmitlendiriji gurşawlaryň köp görnüşleri ulanylýar.

Ýmitlendiriji gurşawlaryň ulanylyşyny kadalaşdyrmak üçin ýörite klassifikasiýa peýdalanylýar. Bu klassifikasiýa laýyklykda ýmitlendiriji gurşawlar (alynýan çeşmeleri, düzümi, konsistensiyasy, ulanylyşy boýunça) birnäçe toparlara bölünýär:

1. Alynýan çeşmesi boýunça ýmitlendiriji gurşawlar tebigy, emeli we garyndyly gurşawlara bölünýär.

Tebigy gurşawlar haýwanlaryň, ösümlikleriň önümlerinden alynýar. Olara etli suw (gaýnatma), kartofelli, ýumurtgaly, bagyrlý, ötli gurşawlar we beýlekiler degişlidir.

Emeli gurşawlar belli-belli organiki däl maddalardan alynýar. Olara mysal edip, pepton suwuny we beýleki gurşawlary görkezmek bolar.

Garyndyly gurşawlar öz düzüminde tebigy önümleri we himiki arassa maddalary saklaýar. Amalyýetde ulanylýan ýmitlendiriji gurşawlaryň köpüsi garyndyly gurşawlardyr. Olara etli-peptonly agar, ganly, syworotkaly, uglewodly agar we beýlekiler degişlidir.

2. Konsistensiyasy boýunça ýumşaklyk, goýulyk derejesi boýunça ýmitlendiriji gurşawlary suwuk, ýarym suwuk we dykz ýmitlendiriji gurşawlara bölünýärler.

Suwuk gurşawlar özüniň düzüminde beýleki ýmit maddalary bilen bir hatarda köp mukdarda suwy saklaýarlar. Amalyýetde köplenç ulanylýan suwuk gurşawlara etli suw, etli-peptonly gaýnatma (EPG), pepton suwy, Gissanyň gurşawy we beýlekiler degişli bolýarlar.

Ýarym suwuk, dykz ýmitlendiriji gurşawlar suwuk gurşawlaryň üstüne agar-agary, želatini goşmak netijesinde alynýar.

Agar-agar deňiz suwotularynyň käbir görnüşlerinden alynýan polisaharididir. Agar-agaryň özi mikroorganizmler üçin ýmitlendiriji gurşaw bolmaýar we gurşawa ol diňe dykzlyk bermek üçin goşulýar. Suwda agar 80°-100°C ereýär we 40°-45°C bolsa gataýar.



Želatin haýwanlardan alynýan proteiddir, ol suwuk gurşawa dykzlyk bermek üçin goşulýar. Käbir mikroorganizmler želatini ýmit hökmünde hem ulanýarlar. Želatin agar ýaly amatly däldir.

Ýarym suwuk gurşawlary taýýarlamak üçin suwuk gurşawa agaryň 0,5-0,7%, dykz gurşawlary taýýarlamak üçin bolsa onuň 1,5-2% goşulýar.

Düzümi boýunça ýmitlendiriji gurşawlar ýönekeý we çylşyrymly gurşawlara bölünýär. Ýönekeý gurşawlara etli-peptonly gaýnatma, etli-peptonly agar, pepton suwy we beýlekiler degişli bolýar.

Etli suwy almak üçin süňkden, saçuzyndan arassalanan et alnyp üwelýär. Soňra üwelen etiň üstüne, onuň göwrüminden iki esse köp bolan distilirlenen suw goşulýar. Üwelen et bir günläp otag temperaturasynda saklanylýar. Ikinji gün üwelen et gaýnadylýar we sowadylyp süzülýär, suwuklygyň reaksiýasy ýörite, pH-metr enjamynyň kömegi bilen anyklanylýar. Taýýar bolan et suwy ýmitlendiriji gurşawlary taýynlamak üçin ulanylýar.

Etli-peptonly gaýnatmany taýýarlamak üçin etli suwa 1% pepton we 0,5% nahar duzy goşulýar. Soňra goşulan maddalar doly erär ýaly, ýuwaş ýanýan otda 15 minutlap gaýnadylýar. Taýýar bolan etli-peptonly gaýnatmanyň reaksiýasy kesgitlenilýär, süzgüçden geçirilýär we awtoklawda 120°C temperaturada sterilizasiýa edilýär.

Etli-peptonly agary (EPA) taýýarlamak üçin etli-peptonly gaýnatma agaryň 2-3% goşulýar we ýuwaş otda yzygiderli bulamak bilen agar doly ereýänça gyzdrylýar. Taýýar bolan gurşaw süzgüçden geçirilýär, probirkalara, çüýşelere guýulýar we awtoklawda 120°C temperaturada 20 minutyň dowamynda sterilizasiýa edilýär.

Çylşyrymly gurşawlar ýönekeý gurşawlara gan, syworotka, uglewodlar we mikroorganizmleriň ösmegi üçin gerek bolan beýleki maddalary goşmak bilen taýýarlanylýar. Uglewodly gurşawlary taýýarlamak üçin etli-peptonly gaýnatmasyna, etli-peptonly agara 0,5-2% uglewod goşulýar. Gurşawlara goşulan uglewod doly eränden soň, steril gaplara guýlup, kadaly basyşsyz bug bilen sterilizasiýa edilýär.

Ganly gurşawlary taýýarlamak üçin etli-peptonly gaýnatmasyna ýa-da etli-peptonly agara (EPA) defbrinizasiýa edilen 5% gan goşulýar. Soňra gurşaw steril gaplara guýulýar.

3. Ulanylyşy boýunça ýmitlendiriji gurşawlar esasy, ýörite, elektiwi, tapawutlandyрма-anyklaýyş (differensial-anyklaýyş) gurşawlara bölünýärler:

a) esasy gurşawlar köp sanly mikroorganizmleriň ösdürilmegi üçin ulanylýar. Olara etli-peptonly gaýnatma, etli-peptonly agar we beýlekiler degişli bolýar;

b) ýörite gurşawlar esasy gurşawlarda ösmeýän mikroorganizmleri emeli ösdürmek üçin ulanylýar. Meselem, streptokokklary ösdürmek üçin esasy gurşawlara uglewod, pnevmokokklary ösdürmek üçin syworotka, bordetellalary ösdürmek üçin bolsa gan goşmak bilen baýlaşdyrýarlar;



ç) elektiw saýlap-seçiji gurşawlar belli bir mikroorganizmiň emeli ösdürilmegi üçin ulanylýar. Bu gurşawlar bir mikroorganizmiň ösmegine ýardam berýärler, beýlekileriniň bolsa ösüşini togtadýarlar. Meselem, öt kislotasynyň duzlary *E.coli* bakteriýasynyň ösüşini togtadyp, salmonellalar üçin elektiw gurşaw bolýar. Elektiw gurşawlara öt suwy, pepton suwy, kömürli kazein agary we beýlekiler degişlidir;

d) differensial-anyklaýyş gurşawlar fermentleýji häsiýetleriniň esasynda bir mikroorganizmi beýleki mikroorganizmden tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Bu gurşawlara Gissanyň, Endonyň, Ploskirýowyň gurşawlary, wismut-sulfitli agar we beýleki gurşawlar degişli bolýarlar (*15-nji reňkli surat*).

Gissanyň gurşawlary – 1% pepton suwuna belli bir uglewodyň (glýukoza, saharoza, mannit, laktoza we ş.m.) 0,5% mukdary hem-de indikator goşulýar. Gurşaw probirkalara guýulýar we onuň içine ýüzgüç salynýar. Ýüzgüç – bir tarapy gowy ýapylan, ikinjisi bolsa açyk bolan aýnadan ýasalan turbajyk bolýar. Ýüzgüç probirkanyň içine salnanda, onuň içine ýymitlendiriji gurşawy girip, probirkanyň düýbüne çökýär. Ýüzgüç uglewod darganda emele gelyän gaz şekilli maddalary tutmak üçin gerek bolýar. Gurşaw 0,5 atmosfera basyşda bug bilen sterilizasiýa edilýär.

Gissanyň gurşawlaryna mikroorganizm ekilende, olardaky uglewodlar kislotanyň emele gelmegi bilen dargamagy netijesinde gurşawyň reňki üýtgeýär. Eger-de mikroorganizm uglewody kislotanyň hem-de gazyň emele gelmegi bilen dargatsa, gurşawyň reňki üýtgeýär hem-de ýüzgüçde gaz bolýar.

Endonyň gurşawy – guradylan etli-peptonly agardan, 1% laktozadan we natriý sulfidi bilen reňksizlendirilen esasy fuksinden durýar. Gurşawy taýýarlamak üçin onuň belli bir mukdary distilirlenen suwda eredilýär, gaýnadylýar, soňra Petriniň jamjagazlaryna guýulýar. Täze taýýarlanan gurşaw reňksiz ýa-da gowşak gülgüne reňkde bolup, laktoza-pozitiw bakteriýalary gurşawyň düzümine girýän laktozany kislotanyň emele gelmegi bilen dargadýar. Şonda gurşawyň reaksiýasy turşy bolup, reňksizlendirilen fuksin dikelip, goýy gyzyň reňkli koloniýalar emele gelyär. Laktoza-negatiw bakteriýalarynyň koloniýalary bolsa reňksiz ýa-da gowşak gülgüne reňkli bolýar.

Ploskirýowyň gurşawy özünde gury etli-peptonly agary, laktozany, brilliant ýaşylyny, öt kislotasynyň duzlaryny, mineral duzlary we neýtral gyzyň indikatory saklaýar. Bu gurşawda esasanam kesel-dörediji şigellalar, salmonellalar ösýärler, *E.coli* bakteriýasy bolsa oňa öt kislotasynyň duzlarynyň täsir etmegi bilen ösüp bilmeýärler. Laktoza-pozitiw bakteriýalarynyň koloniýalary gyzyň reňkli, laktoza-negatiw bakteriýalarynyň koloniýalary bolsa reňksiz bolýarlar.



4.10. Aerob bakteriýalaryň arassa ösdürimini almagyň usullary

Mikroorganizmleriň aýry-aýry görnüşleriniň arassa ösdürimini (arassa kulturasyny) almakda bakteriologiki geçirilýän işiň ähmiýeti uludyr. Amalyýetde köplenç özüde mikrobaryň garyndysyny saklaýan material bilen iş salyşmaly bolýar. Mikrobyň häsiýetlerini öwrenip, onuň görnüşini kesgitlemek diňe arassa ösdürim alnandan soňra mümkin bolýar.

Mikroorganizmiň diňe bir görnüşiniň dykyz ýa-da suwuk iýmitlendiriji gurşawda emele getiren toplumyna arassa ösdürim (arassa kultura) diýilýär.

Arassa ösdürimi almak üçin mikroorganizmiň häsiýetine baglylykda birnäçe usullar ulanylýar.

I. Plastinkaly usuly. Mikrobary biri-birlerinden mehaniki ýol bilen aýrmaga esaslanandyr. Özüde mikrobaryň garyndysyny saklaýan material aýna pipetkasyň – damdyryjynyň kömegi bilen içi dykyz iýmitlendiriji gurşawly jamjagaza damdyrylýar. Soňra jamjagazyň gapagy çalarak açylyp, material aýna taýajygy bilen gurşawyň ýüzüne ýaýradylýar. Aýna taýajyk sterilizasiýa edilmän, ikinji jamjagaza geçirilýär we gurşawyň ýüzüne ýaýratmak bilen ekiş geçirilýär. Soňra taýajyk ýene-de sterilizasiýa edilmän üçünji jamjagaza geçirilýär we ýene ekiş geçirilýär. Şondan soň aýna taýajyk oda tutulyp sterilizasiýa edilýär ýa-da içi dezinfeksiýa erginli gaba salynýar.

Material ekilen jamjagazlarda barlanylýan materialyň, näsagyň ady, barlagyň geçirilen wagty ýazylýar we olar gapagy aşak edilip termostata goýulýar. Gapagyň aşak edilip goýulmagy, mikrob ösende emele gelyän suw damjalary gurşawyň ýüzüne düşmezligi bilen düşündirilýär.

Dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda mikroorganizmler toplumyny emele getirmek ýoly arkaly ösýärler. Mikrobaryň dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda ösüp emele getiren, aýratynlykda oturan toplumyna **koloniýa (mikrobyň toplumu)** diýilýär. Her bir aýratyn oturan koloniýa özüde bakteriýanyň diňe bir görnüşini saklaýar.

Drigalskiniň usuly bilen ekilende birinji jamjagazda mikrob tutuşlaýyn ösýär, ikinji jamjagazda ösüş seýrek bolup, biri-birleri bilen birleşip oturan koloniýalary, üçünji jamjagazda bolsa aýry-aýry ýerleşýän koloniýalary görmek bolýar.

Plastinkaly usul bilen arassa ösdürimi almagyň ikinji ýoly bolsa bakterial halka bilen geçirilýän ekişdir. Bakterial halka oda tutulyp sterilizasiýa edilýär, soňra sowadylyp, onuň bilen barlag nusgasy alynýar. Petriniň jamjagazynyň gapagy halka girer ýaly çalaja açylyp, halka gurşawyň ýüzüne goýulýar we onuň bilen gurşawyň ýüzünde biri-birine parallel bolan çyzyklary geçirmek bilen ekiş geçirilýär. Çyzyklar jamjagazyň bir gyrasyndan beýleki gyrasyna gönükdirilip geçirilýär. Halka bilen çyzyk geçirilýän mahaly ondaky mikroorganizmler gurşawyň ýüzüne ýaýradylýar. Halka soňra ýalna tutulyp, sterilizasiýa edilýär. Jamjagazda materialyň ady, barlanylýan wagty ýazylýp, ol termostata goýulýar. Gurşawyň ýokarky bölüm-



lerinde mikroorganizmleriň tutuşlaýyn ösüşi, aşaky bölümlerinde bolsa aýry-aýry ösen koloniýalary bolýar.

II. Biologiki usul. Bu usul barlanylýan materialda saprofit mikroorganizmler köp bolup, kesel-dörediji mikroorganizmler bolsa az bolanda ulanylýar. Plastinkaly usul ulanylýan mahalynda saprofitler kesel-dörediji mikroorganizmleriň ösüşini basýarlar.

Biologiki usul bilen arassa ösdürim alnanda güman edilýän kesel-dörediji mikroorganizmine duýgur bolan barlaghana haýwanyň içki beden agzalaryna kesel-dörediji mikroorganizmler düşüp köpeliýärler, saprofitler bolsa bedeniň gorag mehanizmleriniň faktorlarynyň täsiri astynda heläk bolýarlar we organizmiň içki beden agzalaryna düşmeýär. Şu sebäpli haýwanyň içki beden agzalarynda ýa-da ganynda gözlenilýän mikroorganizmiň arassa ösdürimi ýüze çykarylýar.

III. Toplanma ýa-da suwuk ýýmitlendiriji gurşawlaryna göni ekmek usuly. Haçan-da barlanylýan materialda gözlenilýän mikroorganizmiň diňe bir görnüşi bardyr diýlip çak edilen ýagdaýynda, ol suwuk ýýmitlendiriji gurşawa ekilýär. Bu gurşawda mikroorganizm ösüp, arassa ösdüriminiň köp mukdaryny emele getirýär. Toplanma usuly esasan barlag nusgasy hökmünde gan, oňurga-beýni ýiliginiň, asit, plewra suwuklyklary barlanylanda ulanylýar. Bu suwuklyklarda kadaly ýagdaýda mikroorganizmler bolmaýar.

4.11. Plastinkaly usulynyň tapgyrlary

Mikroorganizmleriň arassa ösdürimini almak we olaryň görnüşini gutarnykly kesgitlemek birnäçe tapgyrlarda geçirilýär.

I tapgyr. Barlag nusgasyndan çyrşantgy taýýarlanyp, Gramyň usuly bilen reňklenip, mikroskopiýa edilýär. Şonuň netijesinde barlag nusgasynda nähili mikroorganizmleriň bardygy aýan edilýär. Ondan soňra barlag nusgasy bakterial halka bilen dykyz ýýmitlendiriji gurşawyna ekilýär. Ekilen ýýmitlendiriji gurşawlar 18–24 sagadyň dowamynda termostata goýulýar.

II tapgyr. Bir gün saklanan jamjagazlar termostatdan çykarylyp, mikrobyň ösüş häsiýetleri öwrenilýär. Dykyz ýýmitlendiriji gurşawlarda mikrob koloniýalary emele getirmek bilen ösýär. Her bir mikroorganizmiň koloniýasy özüniň häsiýetleri boýunça biri-birinden tapawutlanýar. Ilki bilen koloniýalar ýönekeý göz bilen öwrenilýär. Jamjagaz ýagta tutulyp, gözüň derejesinde 20-30 sm aralykda öwrenilýär. Koloniýanyň ölçegi – uly, kiçi, nokat görnüşinde; şekili – togalak, togalak däl, gurşawyň ýüzünden galyp durandygy, reňksiz ýa-da reňkli; konsistensiyasy – dykyz, dury, ýüzüniň häsiýeti tekiz, ýygirt-ýygirt ýalpyldawuk, çygly, gury ýaly häsiýetleri öwrenilýär.

Ýönekeý göz bilen öwrenilip bolandan soň koloniýa ulaldygy linzalaryň kömegi bilen öwrenilýär. Bu maksat bilen lupa ýa-da mikroskopyň okulary ulanylýar



ýa-da ol mikroskopyň kiçi, gury obýektiwi bilen mikroskopiýa edilýär. Mikroskopda öwrenilende jamjagazyň düýbi ýokaryk edilip, predmet stoljugyna goýulýar. Mikroskopyň kömegi bilen koloniýanyň gyralarynyň häsiýeti göni, göni däl, gurluşy birmeňzeş ýa-da gyralary bilen merkeziniň tapawutlary öwrenilýär.

Koloniýanyň häsiýetleri öwrenilenden soňra onuň bir böleginden çyrşantgy taýýarlanylýar, Gramyň usuly bilen reňklenilýär we mikroskopda koloniýany emele getiren mikrobyň morfologiki alamatlary öwrenilýär. Morfologiki alamatlar öwrenilende mikrobyň şekiline, özara ýerleşişine, reňklenilişine, kapsulasynyň, sporasynyň, žgutiginiň bardygyna ýa-da ýokdugyna üns berilýär.

Koloniýanyň ösüş, morfologiki häsiýetleri öwrenilenden soň, mikrobyň arassa ösdürimini gerek bolan mukdarda almak üçin, onuň beýleki bölegi bolsa, ýapgyt agara ekilýär. Koloniýanyň galyndysy ýalynda sterilizasiýa edilip, bakterial halka bilen alynýar. Soňra çep elde, ýapgyt tarapy ýokaryk edilen ýapgyt agarly probirka tutulýar. Probirkanyň dykysy açylyp, bakterial halka onuň içine salynýar we agaryň ýüzüne onyň bilen, egrem-bugram çyzyklary geçirmek arkaly, mikrob ekilýär. Eki-len probirka bir günlük termostata ýerleşdirilýär.

III tapgyr. Probirka termostatdan çykarylýp, gurşawda ösen ösdüriminiň aras-salygyny barlamak üçin çyrşantgy taýýarlanylýp, Gramyň usuly bilen reňklenilýär we mikroskopiýa edilýär. Eger-de ýapgyt agarda arassa ösdürim ösen bolsa, çyrşantgyda diňe bir mikroorganizm görünýär. Ösdüriminiň arassadygyna göz ýeti-rilenden soň, ony doly gutarnykly kesgitlemek üçin, mikrobyň goşmaça häsiýetleri – fermentleýji we antigen häsiýetleri öwrenilmäge girişilýär.

Mikroorganizmleri olaryň fermentleýji häsiýetleri boýunça identifikasiýa (gu-tarnykly kesgitlelenilişi) etmek üçin esasanam olaryň uglewodlary we proteidleri dar-gatmak häsiýetleri öwrenilýär. Bu maksat bilen mikrobyň arassa ösdürimi differen-sial – anyklaýyş gurşawlaryna ekilýär.

Mikroorganizmleriň uglewodlary dargadyjylyk häsiýetini öwrenmek üçin arassa ösdürim Gissanyň gurşawlaryna, proteidleri dargadyjylyk häsiýetini kes-gitlemek üçin bolsa etli-peptonly gaýnatma ekilýär. Bu maksat bilen, barlagçy sag eline bakterial halkany, çep eline bolsa arassa ösdürimli probirkany we onuň ekilmeli probirkasy alynýar. Bakterial halka ýalna tutulyp, sterilizasiýa edilýär, probirkalaryň dykylary açylýar, halka ýapgyt agarly probirka salnyp, az mukdarda mikrobyň ösdürimi alynýar we ol ikinji probirka geçirilýär. Mikrob ekilenden soň probirkalaryň dykylary ýapylýar, halka ýalna tutulyp, sterilizasiýa edilýär. Soňra şu usul bilen arassa ösdürim beýleki hemme probirkalara hem ekilýär. Etli-peptonly gaýnatmaly probirkalarynyň dykysynyň aşagyna reaktiwler bilen ezilen indikator kagyzyklary goýulýar. Mikroorganizmler proteidleri her dürli maddalary, indoly, kükürt turşy wodorody, ammiagy emele getirmek bilen dargadýarlar. Şol maddalary tapmak üçin indikator kagyzyklary ulanylýar. Indoly tapmak üçin şawel kislotasy-na ezilen indikator kagyzyjygy ulanylýar. Eger-de mikrob proteidi indolyň emele



gelmegi bilen dargadyan bolsa, probirka bir günlük termostatda saklanylandan soň onuň aşaky bölümi gyzyl ýa-da gülgüne reňk bilen reňklenilýär.

Mikrobyň proteidi dargadanda emele getirýän kükürtturşy wodorodyny tapmak üçin indikator kagyzygy gurşunyň sirkeli erginine ezilýär. Eger-de mikrob proteidi kükürtturşy wodorodyň emele gelmegi bilen dargadyan bolsa, ikinji gün indikator kagyzygynyň aşaky bölegi gara reňk bilen reňklenilýär.

Mikroorganizmiň uglewodlary kislotanyň ýa-da kislotanyň hem-de gazyň emele gelmegi bilen dargadyrlar. Kislotanyň emele gelmegi bilen uglewod dargadylanda, gurşawyň reňki üýtgeýär. Uglewod kislotanyň hem-de gazyň emele gelmegi bilen dargadylanda bolsa gurşawyň reňki üýtgeýär we ýüzgüçde gazyň bardygy bildirýär. Mikrobyň uglewodlary we proteidleri dargadyjlyk häsiýetiniň öwrenilmegi onuň görnüşini gutarnykly kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

IV tapgyr. Gissanyň gurşawyndaky, etli-peptonly gaýnatmadaky üýtgemeler anyklanylýar. Soňra mikrobyň morfologiki, ösüş, fermentleýji häsiýetleri, kama-hallar bolsa onuň goşmaça antigenlik häsiýetleri, bakteriofaglara bolan duýujlyk häsiýetleri göz önüne tutulyp, mikrobyň görnüşini anyklanylýar (*16-njy reňkli surat*).

Kähalatlarda mikrobyň görnüşini anyklamak üçin olaryň barlaghana haýwanlaryna bolan zäherliligi hem barlanylýar. Munuň üçin mikroba duýujy bolan barlaghana haýwany arassa ösdürim bilen zäherleýärler. Zäherlenmegiň netijesinde haýwanda gysga wagtyň içinde ýokanç kesel döreýär we şonuň esasynda mikrobyň kesel-dörediji mikrobdygy belli edilýär we onuň görnüşini kesgitlenilýär.

4.12. Anaerob bakteriýalaryň arassa ösdürimini almagyň usullary

Anaerob bakteriýalarynyň arassa ösdürimini almak maksady bilen olary emeli usullar arkaly ösdürmek zerurdyr. Şonuň üçin hökmany suratda kislorodsyz şertleri döredilmelidir.

I. Fiziki usul. Bu usul bakteriýanyň ösýän gurşawyndan kislorody mehaniki ýol bilen aýyrmaga esaslanandyr. Mikrobyň ösýän gurşawyndan kislorody aýyrmak üçin anaerostat diýilýän enjam ulanylýar. Anaerostat metaldan ýa-da başga materialdan ýasalan, silindr şekilli enjamdyr. Onuň berk ýapylýan galyň gapagy bolýar. Gapakda anaerostatyň içindäki basyşy ölçeyän manometr bolýar.

Ekilen iýmitlendiriji gurşawlary anaerostatyň içine ýerleşdirýärler, gapagyny berk ýapyp, sorujynyň kömegi bilen onuň içindäki howany sorup çykarýarlar hem-de kislorodsyz şert döredýärler. Kislorodsyz şerti döretmek üçin kama-hallar anaerostat haýsam bolsa bir inert gazy ýa-da tebigy gaz bilen doldurylýar.

Anaerob bakteriýalar ekilen gurşawlara kislorodyň düşmegine päsgel berýän çäreleri geçirmek hem mehaniki usula degişli bolýar. Meselem, bakteriýany ga-



tan agaryň içine sanjyp ekmek ýa-da ekilen Kitt-Tarossiniň gurşawynyň üstüne howanyň düşmegine päsgel bermek üçin wazelin ýagynyň guýulmagy hem mehaniki usula degişlidir.

II. Himiki usul. Bu usul bilen kislorodsyz şertleri döretmek üçin kislorodyň özleşdirilmegi arkaly geçýän himiki reaksiýa esaslanýar. Eksikator diýilýän gabyň düýbüne himiki maddalar guýulýar, soňra onuň içine ekilen iýmitlendiriji gurşawlar ýerleşdirilýär. Eksikatoryň gapagy howa düşmez ýaly berk ýapylýar. Himiki maddalaryň arasynda kislorodyň gatnaşmagynda reaksiýa geçip, gabyň içindeki kislorod doly sarp edilýär we şonuň netijesinde gapda kislorodsyz şert döreýär.

III. Biologiki usul ýa-da Fortneriň usuly. Bu usul bilen kislorodsyz şert döretmek aerob we anaerob bakteriýalarynyň bilelikde ösdürilmegine esaslanandyr. Ganly agarly iýmitlendiriji gurşawy göz çak bilen iki bölege bölüp, bölekleriň birine aerob, ikinjisine bolsa anaerob bakteriýa ekilýär. Jamjagazyň gyralary oňa howa düşmez ýaly berk ýapylýar. Gurşawda ilki bilen aerob bakteriýasy ösüp, ondaky kislorody doly özleşdirýär. Şondan soňra kislorodsyz şert döräp anaerob bakteriýasy ösýär.

Anaerob bakteriýalarynyň arassa ösdürimini almak üçin Weýnbergiň we Seýssleriň usullary ulanylýar.

Weýnbergiň usuly. Anaerob bakteriýalaryny saklaýan maerial, Kitt-Tarossiniň gurşawyna ekilýär. Toprak ekilende gurşaw materialdaky wegatatiw görnüşlerini ýok etmek üçin 80°C 10 minutyň dowamynda gyzdyrylýar, soňra onuň üstüne wazelin ýagy guýulýar. Ekilen probirka bir günlük termostata goýulýar.

1-nji tapgyr. Ekilen probirkada mikrobyň ösmegi netijesinde gurşawyň bulanmagy bolup geçýär. Gurşawdan çyrşantgy taýýarlanyp, Gramyň usuly bilen reňklenilýär we mikroskopiýa edilýär. Eger-de çyrşantgyda uly ölçegli, grampoložitel bakteriýalar görülse gurşawyň bir damjasy içinde eredilen etli-peptonly agary bolan probirka geçirilýär. Soňra bu probirkadaky nusga gowy garylardan soň, onuň bir damjasy ikinji probirka geçirilýär. Şeýlelikde, nusga birnäçe probirkada yzygiderlikde suwuklandyrylýar. Soňra gurşaw bilen mikrobyň garyndysy her probirkadan aýratyn Winýal-Weýon pipetkasyna sorulyp alynýar we pipetkanyň uýy oda tutulyp berk ýapylýar. Pipetkanyň içinde agaryň doňmagy bilen kislorodsyz şert döreýär. Pipetkalar bir günlük termostata goýulýar.

2-nji tapgyr. Pipetkalar termostatdan çykarylýp, ondaky ösüş öwrenilýär. Birinji pipetkalarda mikrobyň ösüşi örän gür bolýar. Soňky pipetkalarda bolsa aýratyn oturýan koloniýalar görünýär. Koloniýalaryň häsiýetleri öwrenilýär we soňra pipetka kesilip, koloniýa bakterial halka bilen alynýar we arassa ösdürimini almak üçin Kitt-Tarossiniň gurşawyna ekilýär.

3-nji tapgyr. Kitt-Tarossiniň gurşawynda ösen ösdüriminiň arassalygy çyrşantgyny taýýarlamak bilen barlanylýar we ösdürim arassa bolsa, onuň ferment-



leýji häsiýetlerini öwrenmek üçin Gissanyň gurşawyna we etli-peptonly gaýnat-masyna ekilýär.

4-nji tapgyr. Geçirilen barlaglaryň netijesi jemlenip, mikrobyň görnüşi kesgitlenilýär.

Seýssleriň usuly. Barlag nusgasynyň bir damjasy ganly, uglewodly agarly jamjagaza damdyrylýar we ol şpateliň kömegi bilen gurşawyň ýüzüne ýaýradylýp ekilýär. Soňra şpateliň sterilizasiýasy edilmän ikinji, soňra üçünji jamjagazlara ekiş geçirilýär.

Ikinji gün gurşawda ösen koloniýalaryň häsiýetleri öwrenilýär, çyrşantgy taýýarlanylýar we koloniýa Kitt-Tarossiniň gurşawyna ekilýär. Arassa ösdüriminiň alnysy soňra Weýnbergiň usulyndaky ýaly geçirilýär.

5-nji bap. Wiruslaryň fiziologiýasy

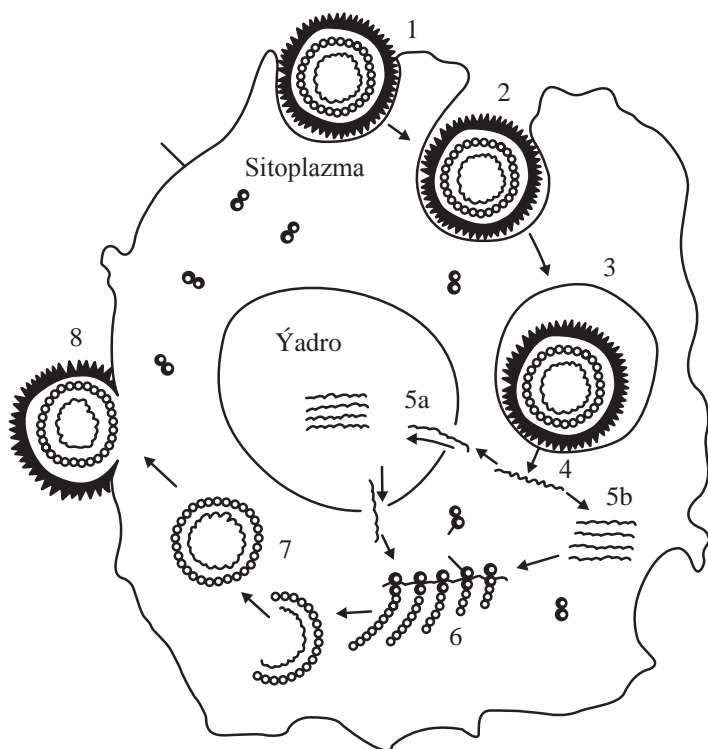
Wiruslar – öýjük gurluşy bolmadyk mikroblar bolup, beýleki öýjük gurluşly organizmler ýaly özbaşdak bölünmek ýoly bilen köpelip bilmeýärler. Şonuň üçin wiruslaryň köpelişi wirusyň we öýjügiň özara täsir edişmek ýoly bilen genetiki derejede bolup geçýär. Şol hadysa **reproduksiýa** (latyn sözünden – «nusgasyny almak») diýilýär.

Wiruslaryň diri jandarlaryň öýjükleri bilen täsir etmegi örän çylşyrymly hadysa bolup, wirusyň öýjüge ýelmeşmeginden başlap, wirusyň öýjügiň içinde ýaşamagy bilen dowam edýär. Şol özara täsiriň ýa-da reproduksiýanyň, produktiw (önümlü), abortiw (önümsiz) ýa-da integratiw (goşulma) görnüşleri bolýarlar. Produktiw reproduksiýada hadysanyň netijesinde wirusyň täze nesli emele gelýär we öýjük dargaýar. Abortiw reproduksiýada wirusyň täze nesli emele gelmeýär, sebäbi wirusyň öýjük bilen özara täsir etmek hadysasy haýsy hem bolsa bir döwürde kesilýär we doly geçmeýär. Integratiw görnüşinde (ýa-da **wirogeniýa**) wirusyň DNK-sy öýjügiň hromosomasyna goşulýar.

Wiruslar obligat (hökmany) öýjük içki mugthorlardyr. Daşky gurşawda (janly öýjükden daşarda) düýpgöter inert (başarnyksyz) bolýar, ýagny olarda özbaşdak ýa-da awtonom madda çalyşma bolmaýar. Olar diňe «hojaýyn» öýjük bilen bagly bolýarlar. Eger öýjükde madda çalyşma dursa, viruslar ölýärler. Wirusyň esasy düzüm bölekleri hojaýyn öýjügiň hasabyna däl-de, has ýönekeý birleşmeleriň – aminokislotalaryň hasabyna sintezlenýär. Wiruslarda belok öndüriji ulgamyň bolmaýanlygy sebäpli, olar öýjügiň şoňa laýyk ulgamyny ulanýarlar. Wirusyň gurluş düzüminiň biosintezi **dizýunktiw** ýol (wagt we aralyk babatda aýratyn) bilen geçýär.

Wiruslaryň reproduksiýasy biri-birlerini yzygiderli çalyşýan birnäçe döwrüň dowamynda bolup geçýär (*12-nji surat*).





12-nji surat. Wiruslaryň reproduksiýasynyň döwürleri:

1 – wirionyň adsorbsiýasy; 2 – wirionyň öýjügiň içine girmegi; 3, 4 – wirionyň deproteinizasiýasy; 5 – wirusyň nuklein kislotasynyň replikasiýasy (*a* – ýadroda, *b* – sitoplazmada); 6 – öýjük ribosomalarynda virus proteidleriniň sintezi; 7 – wirionyň morfogenezi; 8 – ýetişen wirionyň öýjükdən çykmagy.

1-nji döwür – adsorbsiýa. Bu döwür wirionyň diri jandaryň öýjükleriniň reseptorlaryna birleşmegi bilen häsiýetlenýär. Wirionyň kapsidinde, superkapsidinde ýerleşýän proteidler öýjükleriň reseptorlary bilen özara täsir edişip, wirionyň öýjüge çökmegine getirýär.

2-nji döwür – wirusyň öýjüge girmegi. Wirusyň öýjüge girmegi wiropeksis ýoly bilen hem-de göni ýol bilen wirusyň öýjüge düşmegi netijesinde bolýar. Wiropeksisde öýjügiň membranasy wirusyň daşyny gurşap alyp, özüniň wakuollary bilen öz içine çekip alýar. Wirus öýjüge göni ýol bilen girende öýjügiň we wirusyň membranalary birleşýärler. Şonuň netijesinde wirusyň içki bölämi, nuklein kislotasy öýjügiň içine girýär.

3-nji döwür – deproteinezasiýa (kapsidden we superkapsidden boşamak). Bu döwürde öýjügiň fermentleri wirusyň proteidlerini dargatmak bilen onuň nuklein kislotasynyň boşamagyna getirýärler. Bilelikde bu döwürde virus öýjüge giren ýerinden biosintez bolmaly bölämine geçýär.



4-nji döwür – wirusyň düzümi bölükleriniň biosintezi. Öýjüğe giren wirusyň nuklein kislotasynyň transkripsiyasy we replikasiýasy öýjükde döwürän wiruslar üçin mahsus bolan fermentleriň RNK-polimeraza, DNK-polimeraza, rewertaza fermentleriniň gatnaşmagy bilen geçýär. Nuklein kislotasyny düzüýän zynjyrlar bölünip, olara komplementar (meňzeş) bolan täze zynjyrlar emele gelýär. Virus proteidleriniň öndürilmegi öýjük ribosomalarynda virus informasion (habar beriş) RNK-synyň (iRNK) gatnaşmagy bilen amala aşyrylýar. Emma bu hadysa wirusyň genomynyň gurluşyna baglylykda dürli yzygiderlilikde bolup geçýär:

1) DNK-saklaýjy wiruslar – wirion DNK-nyň (wDNK) esasynda iRNK molekulasy sintezlenilýär we şol iRNK-synyň gatnaşmagy bilen virus proteidleri öndürilýär (wDNK→iRNK→proteid).

2) RNK-saklaýjy wiruslar. Bu wiruslaryň esasy üç topary bar.

Birinji hilli wiruslaryň wirion RNK (wRNK) molekulasy öýjügiň içinde iRNK hökmünde işläp bilýär we öýjügiň ribosomalarynda virus proteidleriniň sintezine gatnaşýar. Şol RNK-ly wiruslara plus-genomly wiruslar diýilýär (wRNK=iRNK→→proteid).

Ikinji hilli wiruslarda wirion RNK-sy iRNK molekulasynyň funksiýalaryny ýerine ýetirip bilmeýär we öýjükde wRNK-nyň esasynda täze iRNK molekulasy emele gelýär iRNK molekulasy virus proteidleriniň sintezine gatnaşýar. Şol RNK-ly wiruslara minus-genomly wiruslar diýilýär (wRNK→iRNK→proteid).

Retrowiruslar. Bu wiruslar özüne mahsus bolan rewertaza fermentiniň kömegi bilen wRNK molekulasynyň esasynda DNK molekulasyny sintezleýärler we diňe soň täze sintezlenen DNK-nyň esasynda iRNK-ny sintezleýärler (wRNK→DNK→iRNK→proteid).

5-nji döwür – wirionyň ýygnaşmagy. Öýjükde öndürilýän virus nuklein kislotasynyň we onuň proteidleriniň mukdary ýeterlik bolanda, olar birleşip, öýjükde täze wirusyň wirionlaryň emele gelmegine getirýär. Bu hadysa **morfogenez** diýilýär.

6-njy döwür – wirusyň öýjükdən çykmagy. Ýönekeý gurluşly, superkapsidsiz wiruslar köplenç öýjügi birbada zaýalamak bilen daşary çykýarlar. Superkapsidli wiruslar bolsa öýjükdən süzülip çykarylýarlar. Şol wagtda wirionyň nuklekapsidi superkapsid bardasy bilen örtülýär. Superkapsid bardasy öýjügiň düzümine girýän himiki maddalardan durýar.

Käbir ýagdaýlarda wiruslaryň reproduksiýasy öýjügiň içinde köp aýlaryň ýa-da ýyllaryň dowamynda geçýär. Käwagt wirionlar öýjükdən süzülip çykýarlar, emma oňa seretmezden, öýjük özüniň ýaşayşa bolan ukyplylygyny saklaýar we öýjük bölünen wagty, onuň içindäki wiruslar täze emele gelen öýjüklere hem geçirilýär. Bular ýaly ýagdaýda öýjükdäki uzak wagtlap dowam edýän infeksiýa – persis-tensiýa ýokanly döreýär.



5.1. Wiruslary emeli ýol bilen ösdürip ýetişdirmegiň usullary

Wiruslar beýleki diri jandarlardan özleriniň öýjük gurluşynyň ýoklugy bilen tapawutlanyp, emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösmäge ukyply bolmaýarlar. Şonuň üçin hem olary emeli ösdürmek üçin diňe diri jandar ýa-da diri öýjük ulanylýar. Wiruslary emeli ösdürmek, olaryň arassa ösdürimini almak, wiruslaryň döredýän keselleriniň kesgidini takyk bilmek, ýokanç keselleri bejermek we olaryň önüni almak, wiruslardan her dürli derman serişdelerini almak üçin gerek bolýar.

Häzirki döwürde wiruslary emeli ösdürmek üçin üç sany usul ulanylýar:

1. Duýgur barlaghana haýwanlaryň organizminde ösdürip ýetişdirmegi;
2. Towuk düwünçeklerinde (embrionlarda) ösdürip ýetişdirmegi;
3. Dokuma (ýa-da öýjük) ösdüriminde ösdürip ýetişdirmegi;

Wiruslary olara duýgur haýwanlaryň organizminde ösdürmek irki döwürlerden bäri ulanylýan usuldyr. Wiruslary ösdürmek üçin ulanylýan haýwan birinjiden, şol wirusa duýgur bolmaly, ikinjiden, doly sagdyn bolmaly. Köplenç wiruslary ösdürmek üçin ýaşajyk haýwanlar ulanylýar, sebäbi olar wiruslara ýokary duýgur bolýarlar. Şeýle hem olarda organizmiň goraýyş funksiýasyny ýerine ýetirýän aýratyn bolmadyk (mahsus däl) ingibitorlar az bolýar. Haýwan saýlanylyp alnandan soňra, ol özünde virus saklaýan nusga bilen ýokuşdyrylýar. Wirusyň haýsy beden agzalary we dokumalary zaýalap bilýändigine baglylykda, ol haýwanyň organizmine dürli ýollar bilen (deriniň üstüne, deriniň astyna, myşsanyň içine sançmak, damara goýbermek, göni merkezi nerw ulgamyna, beýnä sançmak ýa-da wirusly nusga bilen haýwany iýmitlendirmek ýoly) goýberilýar.

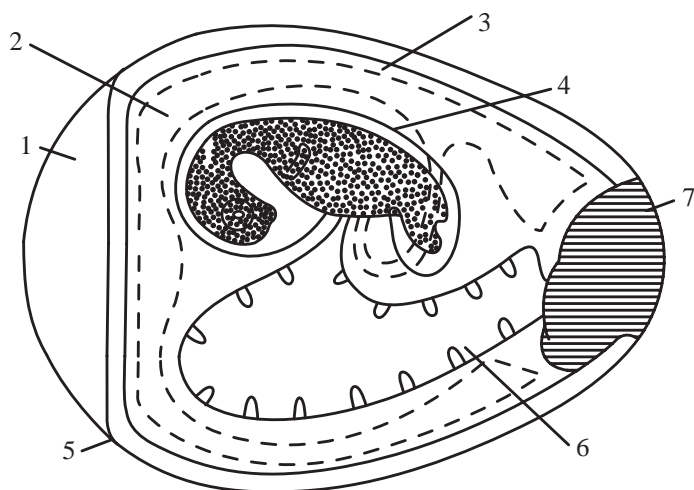
Wiruslary towuk embrionlarda (düzünçeklerinde) ösdürmek wirusologiya amalyýetine 1931-nji ýylda Wudraff we Gudpasçer tarapyndan girizilýär. Towuk embrionlarynyň ulanylmagy örän amatlydyr, sebäbi olar wiruslara gowy duýgur bolýar. Wiruslar towuk embrionlarda ýeňillik bilen ösýärler. Wiruslary emeli ösdürmek üçin esasan hem diri 7-10 günlük embrionlar ulanylýar (*13-nji surat*).

Towuk embriony ýokuşdyrylanda, wiruslar onuň horion-allantois bardasynda, amnionynda, amnion boşlugynda, allantois boşlugynda, sarylyk haltasynda, düwünçegiň özünde ösdürilýär.

Towuk embriony wiruslar bilen ýokuşdyrylmazyndan önürti gowy edilip öwrenilýär. Bu maksat bilen içi elektrik çyraly gapyrjak ýa-da owoskop diýilýän enjam ulanylýar. Düzünçekli ýumurtga owoskopyň deşigine goýulýar. Owoskopdan çykýan ýagtylyk şöhesi ýumurtgadan geçýändigini üçin onuň gurluşy (howa boşlugynyň araçägi, düwünçegiň kölegesi, onuň gan damarjyklary) gowy görünýär. Bu alamatlar ýumurtga gara kagyzdan taýynlanan turbajyk bilen seredilende hasam gowy görünýär.

Towuk embriony ýokuşdyrylmazyndan önürti, onuň daşy, ýagny gaty gabygy 70% spirt bilen süpürilip, oda tutulýar we 2% ýoduň ergini bilen arassalanylýar.





13-nji surat. Towuk embrionynyň gurluşy:

1 – howa boşlugy; 2 – allantois boşlugy; 3 – horionallantois bardasy; 4 – amnion boşlugy;
5 – gabyk; 6 – sarylyk haltasy; 7 – ýumurtganyň agy.

Towuk embrionynyň allantois boşlugyny ýokuşdyrmak üçin, howa boşlugynyň üstündäki gaty gabykda gaýçynyň ýa-da skalpeliň (hirurgiki pyçak) kömegi bilen kiçijik deşik edilýär. Şol deşijegiň üsti bilen şprisdäki wirus saklaýan nusga, howa boşlugynyň araçäginden 2-3 mm aşaklyga sanjylýp, onuň içine goýberilýär. Ýumurtgadaky deşik eredilen parafin ýa-da başga steril materiallar bilen ýapylýar we towuk embriony 48-72 sagatlyk termostata goýulýar. Bu wagt geçenden soňra towuk embriony termostatdan çykarylýar we onuň gabygy spirt hem-de ýoduň ergini bilen süpürilip arassalanylýar. Howa boşlugynyň üstündäki gaty gabyk gaýçy bilen, örän seresaplylyk bilen kesilip aýrylýar. Soňra düwünçegiň horionallantois bardasy gowy edilip öwrenilýär hem-de onda tegmilleriň bardygyna, ýokdugyna, onuň zeperlenenligine üns berilýär.

Wiruslary ösýän dokumalarda dokuma ösdürimlerinde ösdürmek, wirusologiya amalyýetinde giňden ulanylýan usuldyr. Dokuma ösdürimleri in vitro şertlerinde – organizmiň daşynda, probirkalarda ösdürilýär. Dokumalaryň öýjükleri probirkada ösdürilende olar probirkanyň diwarjygyna ýelmeşip ösmek bilen, öýjükleriň bir gatlagyndan durýan ýukajyk gatlagy emele getirýärler. Dokuma ösdürimleri özleriniň öýjükleriniň hiline baglylykda üç topara bölünýär:

1. Ilkinji – tripsinizirlenen dokuma ösdürimleri;
2. Göçürilýän dokuma ösdürimleri;
3. Ýarym göçürilýän dokuma ösdürimleri.

Ilkinji – tripsinizirlenen dokuma ösdürimleri köplenç adaty embrional dokumalaryndan taýýarlanylýar we olaryň taýýarlanylşy birnäçe döwürlerden durýar. Ösdürimi taýýarlamak üçin alnan embrional dokuma gaýçynyň kömegi bilen kiçi-



jik bölejiklere kesilýär. Soňra onuň üstüne dokumadaky öýjükleriň biri-birinden aýrylyşmagyna ýardam berýän tripsin ergini goşulýar. Fermentiň täsiri bilen öýjükleri birleşdirýän birleşdiriji dokuma dargap, öýjükler biri-birinden aýrylyşýar. Soňra ol tripsin fermentinden arassalanmak üçin süzülýär, sentrifugirleme ýoly bilen birnäçe gezek ýuwulýar. Soňra öýjükleriň toplumynyň üstüne olaryň *in vitro* şertlerinde ösmegi, köpelmegi üçin gerek bolan iýmitlendiriji gurşawy goşulýar. Bu gurşaw özünde öýjükleriň ösmegi, köpelmegi üçin gerek bolan witaminleri, mineral duzlary, aminokislotlary we beýleki maddalary saklaýar, oňa 199-njy gurşaw diýilýär. 199-njy gurşawa şeýle hem wiruslary kultiwirlemek üçin iri şahly malyň adaty syworotkasy goşulýar. 199-njy gurşaw we iri şahly malyň adaty syworotkasy goşulandan soňra öýjükleriň garyndysy ýörite probirkalara, gaplara guýlup termostatda goýulýar. Öýjükler termostatda ösüp, köpelip, gaplaryň diwarjyklaryna ýelmeşip ösýän dokumanyň bir gatlagyny emele getirýär. Ilkinji tripsinizirlenen dokuma ösdürimleriniň öýjükleri *in vitro* şertinde uzak wagt ösmäge ukyply bolmaýarlar. Şonuň üçin bu ösdürimler taýýarlanandan soň gysga wagtyň içinde 5-10 passažyň dowamynda ulanyp bolýar.

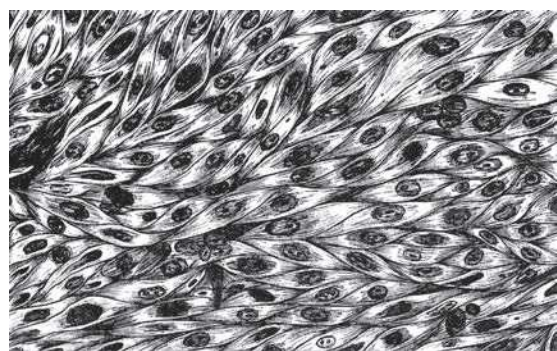
Göçürilýän (ýa-da durnukly) öýjük ösdürimleri (öýjük kulturalary) uzak wagtyň dowamynda (onlarça ýyllap) barlaghana şertlerinde köpelip bilýärler, ýagny köp sanly passažlara çydaýarlar. Bu dokuma ösdürimlerini **dömmе-kanser** ýa-da **embrional** dokumalardan taýýarlaýarlar. Göçürilýän dokuma ösdürimleriniň ilkinji tripsinizirlenen dokuma ösdürimlerine garanyňda birnäçe artykmaçlary bar: kultiwirilenilişiniň (ösdürip ýetişdirmeginiň) dowamlylygy, köpelmegiň ýokary tizligi, elýeterliligi, dokuma ösdürimleriň doňdurylan ýagdaýda uzak wagtyň dowamynda öz häsiýetlerini saklamak ukyplylygy we dünýäniň köp barlaghanalarynda halkara dokuma ösdürimleriň ulanylyşynyň mümkinçiligi. Emma öýjükleriň somatiki mutasiýalary we howply çiş häsiýetleri bu dokuma ösdürimleriň amalyýetde ulanylyşy çäklendirýär, aýratyn hem wirus waksinalaryny taýýarlamak üçin bu ösdürimleri ulanyp bolmaýar. Göçürilýän dokuma ösdürimlerine adamyň adaty dokumalaryndan taýýarlanýan (amnionyň – FL; A-0; A-1; böwregiň – Rh, PPÇ-adamyň düwünçeginiň böwrekleri); haýwanlaryň (maýmynyň böwreklerinden – Vero; MS; towşanyň böwreklerinden – PK) we howply çiş öýjüklerinden taýýarlanýan (Hela – adamyň ýatgysynyň boýunjygyndan, Hep2 – adamyň kekirdeginden, KW – agyz boşlugyndan, D-6 – süňk ýiliginden) degişlidirler.

Ýarym göçürilýän dokuma ösdürimler araçäkli ýaşaýyş dowamlylygyna eýe bolup, 40-50 passažlara çydaýarlar. Olary adatça adamyň embrionynyň diploid öýjüklerinden taýýarlaýarlar. Passažlaryň dowamynda bu dokuma ösdürimler hromosomalaryň diploid toplumyny saklaýarlar we hiç-haçan dömmе öýjüklerine öwrülmeýärler – howply çiş transformasiýalaryna çydaýarlar, şol sebäpli hem olaryň anyklanylyşy maksady bilen hem-de waksinalaryň taýýarlanyşynda ulanýarlar.

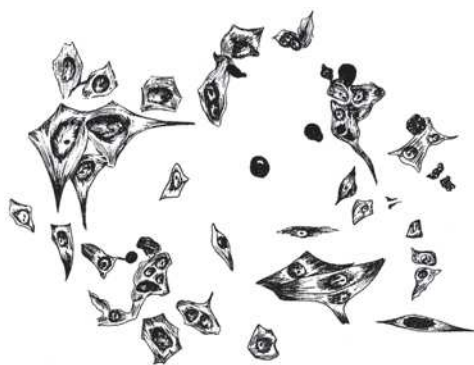


Dokuma ösdürimler taýýarlanylandan soň steril şertlerde wirus saklaýan nusgasy bilen ýokuşdyrylýar. Dokuma ösdürimleri ýokuşdyrylandan soň wiruslar öýjükleriň içine girip, reproduksiýa ýoly bilen köpelip başlaýarlar. Ýokuşdyrylan dokuma ösdürimlerinde wiruslaryň bardygy ýa-da ýokdugy dürli usullar bilen anyklanylýar. Şol usullaryň esasynda wirusyň sitopatogenlik häsiýeti – öýjükleri öldürmek häsiýeti degişli bolýar. Öýjüğe giren wirus köpelip, oňa zäherli täsir edýär. Şonuň netijesinde öýjük heläk bolýar we onuň ýeri boşap galýar. Şonuň üçin hem ýokuşdyrylmazdan önürti tutuş gatlakly bolan dokumada öýjükleriň ölen ýerinde boşluklar emele gelýär. Wiruslaryň bu häsiýetine sitopatogenlik täsir diýilýär (14-nji surat).

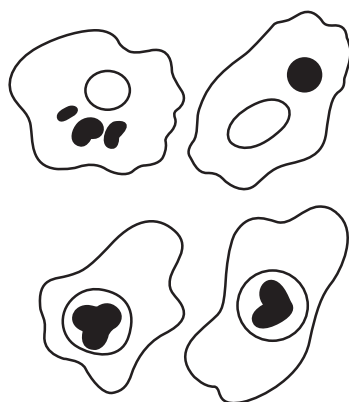
Wirus bilen dokuma ýokuşdyrylandan soňra, onuň üstüne eredilen agar guýulýar. Termostatda saklanandan soňra, öýjükleriň heläk bolup emele gelen boşluklarynda agaryň çökyän ýerleri – tegmiller emele gelýär. Ýokuşdyrylan dokuma ösdürimlerinde wiruslary tapmagyň ýene-de bir usuly gemadsorbsiýa feno-



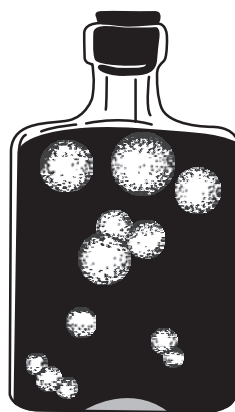
1



2



3



14-nji surat. Wiruslaryň indikasiýasy:

1 – ýokuşdyrylmadyk dokuma ösdürimi; 2 – sitopatogen täsiri; 3 – tokgalar emele gelşi.



menidir. Wiruslar bilen ýokuşdyrylan öýjükler öz üstüne eritrositleri çökmäge ukyply bolýarlar. Bu fenomene **gemadsorbsiýa** diýilýär. Bu fenomeni barlamak üçin, ýokuşdyrylan dokuma ösdüriminiň üstüne eritrositleriň garyndysy goşulýar. Birnäçe wagtdan soň, ösdürim ýelmeşmedik eritrositleri aýyrmak üçin fiziologiki ergin bilen ýuwulýar.

Dokuma eritrositleri öz üstüne toplum görnüşinde çökerýär we bu hadysa mikroskopda gowy görünýär.

Ýokuşdyrylan dokuma ösdüriminde wiruslary tapmaklygynyň ýene bir usuly gemagglýutinasiýa reaksiýasydyr. Reaksiýany geçirmek üçin öýjükleri ösmegi üçin goşulýan suwuklyk alnyp, pleksiglas plastinasyna geçirilýär we onuň üstüne eritrositleriň garyndysy goşulýar. Ýokuşdyrylan dokumada wiruslar bar bolsa, eritrositler biri-birleri bilen ýelmeşip, gyralary gädim-gädim bolan («saýawanjyk» görnüşinde) çökündi emele gelýär.

Käbir ýagdaýlarda wiruslaryň öýjüklerde köpelmeginiň netijesinde öýjükler biri-birleri bilen birleşip, köp ýadroly äpet öýjükler-simplastlar ýa-da sinsitiýe emele gelýär. Käbir wiruslaryň indikasiýasy (biologiki häsiýetleri boýunça ýüze çykaryl-magy) we identifikasiýasy (görnüşiniň gutarnykly kesgitlenilişi) ýokuşdyrylan dokumalarda öýjük içki, ýadroda ýa-da sitoplazmada ýerleşýän, goşulmalary emele getirmek ukyby boýunça geçirilýär. Goşulmalar köplenç wirus bölejikleriniň ýa-da wirusyň aýratyn düzüm bölekleriniň üýşmegi bolup durýar. Goşulmalaryň ölçegi 0,2-den 25 mkm-e çenli bolup, olary ýagtylyk ýa-da lýuminessent mikroskopiýalaryň kömegi bilen ýüze çykaryp bolýar. Ýokarda gerkezilen üýtgemeleriň we usullaryň kömegi bilen ýokuşdyrylan dokuma ösdürimlerinde wiruslaryň bardygyny anyklanylýar.

5.2. Bakteriofaglar

1917-nji ýylda kanadaly alym F.D'Errel dizenteriya keselini öwrenýän mahaly, näsagyň süzgüçden geçirilen täretiniň suwuklygynyň dizenteriya bakteriýalarynyň eredýändigini görüpdür. Bakteriýalaryň eredýän agentlere F.D'Errel bakteriofag – «bakteriýalary iýiji» diýip at beripdir. Ol bakteriofaglaryň wirus tebigatlydygyny we olaryň bakteriýalaryň öýjüklerinde köpelmek bilen, olaryň eredýändigini doly subut edipdir.

Bakteriofaglar bakteriýalaryň wiruslary bolup, tebigatda giňden ýaýrandyrlar. Olar nirede diri mikroorganizm bar bolsa, şol ýerde hem gabat gelýärler, meselem, suwda, toprakda, howada, iýmit önümlerinde, adamyň organizminde. Bakteriofaglar giňden ýaýrandygy üçin, olary diňe bakteriýalarda däl-de, beýleki mikroorganizmlerde, meselem, mikroskopiki kömeleklerde ýüze çykardylar, şonuň üçinem bakteriofaglara köplenç **faglar** diýilýär.



Faglaryň morfologiýasy. Faglar nuklein kislotasyndan we ony gurşap durýan proteid tebigatly kapsid bardasyndan durýarlar. Faglaryň wirionyň gurluşy we himiki düzümi boýunça dürli görnüşleri bardyr. Faglaryň wirionyň ölçegi 20 nm-den 800 nm çenli we olaryň şekili dürli (şar, sapajyk ýa-da spermatozoid) hilli bolup bilýär.

Uly ölçegli faglaryň spermatozoid şekili bolýar. Spermatozoid şekilli faglar kellejikden, boýunjykdan, bedenjikden we ösüntgilerden durýarlar. Fagyň kellejigi altyburçluk görnüşinde bolup, içi boş silindrden durýar. Bu silindr fagyň uzaboýuna geçip, alty burçly bazal plastina (ýuka ýasy zat) bilen gutarýar.

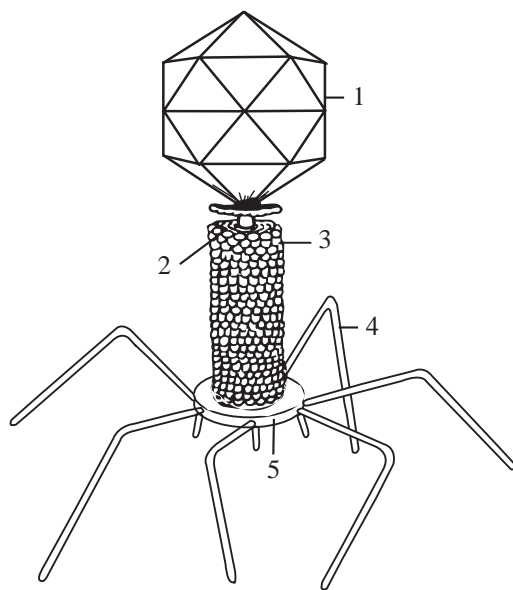
Ol plastinanyň her burçundan uzynlygy 150 nm bolan sapajyklar başlaýar. Bu sapajyklaryň kömegi bilen bakteriofag özüne duýgur bolan bakteriýalaryň öýjüklerine birleşip bilýär (15-nji surat).

Morfologiýasy boýunça faglar alty sany topara bölünýär we olar öz aralarynda biri-birinden doly tapawutlanýarlar.

Faglaryň himiki düzümi. Faglar hem edil beýleki wiruslar ýaly, esasan hem nuklein kislotasyndan we proteidlerden durýarlar. Fagyň nuklein kislotasy burum şekilli bolup, onuň kellejiginde ýerleşýär. Faglaryň nuklein kislotasy hökmünde DNK ýa-da RNK bolup bilýär. Faglaryň DNK-sy özlerniň nukleotid düzümi boýunça bakterialaryň DNK-syndan tapawutlanýarlar. Nuklein kislotasy daşyndan kapsid bardasy bilen gurşalgy bolýar we kapsid polipeptid subbirliklerinden durýar.

Faglaryň durnuklylygy. Faglar daşky gurşawyň faktorlarynyň edýän täsirine bakteriýalardan çydamly bolýarlar. Olar pes temperaturanyň täsirini gowy geçirýärler we şol temperaturada uzak wagtyň dowamynda özlerniň ýaşayşa bolan ukybyny ýitirmän saklap bilýärler. Onuň tersine, ýokary temperatura olara heläkleyji täsir edýär. Faglar eýýäm 65-70°C gyzgynlykda doly heläk bolýarlar. Faglar ultramelewşe şöhleleriniň we radiasiýanyň täsirine çydamsyzdyrlar. Agzy berk ýapylan çüýşejiklerde – ampulalarda, faglar 5-6, hatda 12-13 ýyllap, özlerniň bakteriýalary eredijilik häsiýetlerini ýitirmän saklap bilýärler.

Käbir himiki maddalar, meselem, sulema, fenol, hloroform, sianid, dinitrofenol faglara bakteriýalardan tapawutlylykda has ýokary konsentrasiýada heläkleyji



15-nji surat. T2 bakteriofagyň gurluşy:

1 – kellejik; 2 – boýunjyk; 3 – bedenjigi;
4 – ösüntgiler; 5 – bazal plastinkasy.



täsir edýärler. Şoňa baglylykda bu maddalary faglary uzak wagtlap saklamak üçin ulanýarlar, sebäbi olar bakteriýalary heläkläp, faglara hiç-hili täsir etmeýärler. 1%-li formaliniň ergini we kislotalar faglary gysga wagtyň dowamynda heläk edýär.

Faglar özleriniň bakteriýalaryň öýjüklerine täsir ediş aýratynlyklary boýunça biri-birine golaý bolan bakteriýalaryň birnäçe görnüşlerini eredýän **poliwalent** faglara, bakteriýanyň diňe bir görnüşini eredýän **monowalent** faglara bölünýär. Ondan başga-da bakteriýanyň diňe bir serowaryny eredýän faglar hem bolýar. Bu bolsa bakteriýalary identifikasiýa etmekde faglary giňden ulanmaga mümkinçilik berýär.

Bakteriofagiýa – bakteriýalara faglaryň täsir ediş hadysasyny ýeňillik bilen dykyz hem-de suwuk gurşawlarda ýüze çykaryp bolýar. Eger-de dykyz ýymitlendiriji gurşawyna bakteriýany ekip, onuň üstüne bakteriýa mahsus bolan fagyň bir-iki damjasy damdyrylsa, fagyň damdyrylan ýerinde ösüş bolmaýar. Bakteriofaglar bakterialaryň öýjükleri bilen täsir edişleri boýunça **wirulent** we **aralyk** faglara bölünýärler. Wirulent faglaryň bakterial öýjügi bilen özara täsir edişi birnäçe döwrüň dowamynda bolup geçýär.

1. Adsorbsiýa. Faglar bakterial öýjüginin ýüzünde ýerleşýän reseptorlary bilen özara täsir edýärler. Fagyň adsorbsiýasy ýymitlendiriji gurşawynyň temperaturasyna, pH-na, düzümine bagly bolýar.

2. Fagyň öýjüge girmegi. Fagyň daşky gatlagy ýygrylyp, öz okunyň kömegi bilen öýjügiň bardasyny deşýär. Fagyň okunyň soňunda ýerleşýän lizosim fermenti bardada deşik emele getirip, öýjügiň içine fagyň nuklein kislotasynyň girmegine ýardam berýär. Özem öýjügiň içine fagyň diňe nuklein kislotasy girýär, onuň proteid bardasy bolsa öýjügiň daşynda galýar.

3. Fagyň nuklein kislotasynyň we proteidleriniň biosintezi. Fagyň nuklein kislotasy girenden soň, öýjükde käbir irki fermentler diýilýän fermentleriň öndürilmegi bolup geçýär. Özem bu fermentleriň öndürilmegi fagyň genomy bilen kadalaşdyrylýar. Öýjükde onuň materiallarynyň hasabyna öndürilýän habar beriş RNK-sy emele gelýär. Bu RNK fagyň DNK-syna komplementar – meňzeş bolýar. Fagyň DNK-synyň zynjyrlarynyň öndürilmegi DNK polimeraza fermentiniň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Öýjügiň ribosomalarynda we polisomalarynda fagyň proteidiniň öndürilmegi bolup geçýär.

4. Morfogenez. Haçan-da öýjükde emele gelen fagyň DNK-synyň we proteidleriniň mukdary ýeterlik bolanda, olar biri-birleri bilen birleşip, ýetişen faglaryň bedenjikleriniň emele gelmegine getirýär.

5. Faglaryň öýjükdən çykmagy. Täze emele gelen fag bedenjikleri lizosim fermenti bilen öýjügiň daşky bardasyny dargadýarlar, bakteriýalaryň lizisi geçýär we fag bedenjikleri daşky gurşawyna çykýarlar. Dargamagyň netijesinde bakterial öýjük heläk bolýar. Fag bilen ýokuşdyrylan her bir öýjükdä 200-den 500-e çenli



täze fag bedenjikleri peýda bolýar. Bakteriofagyň bakterial öýjügi bilen täsir edişi (lizis hadysasy) 20–40 minut dowam edýär.

Aralyk fagyň bakterial öýjügi bilen aragatnaşygy belli bir şertlerde başgaça geçýär. Şol ýagdaýda bakterial öýjük dargamaýar, fagyň täze nesli emele gelmeýär hem-de fag we öýjük bilelikde ýaşaýarlar. Bu ýagdaýa **lizogeniýa** diýilýär we fagyň genomy öýjügiň hromosomasynyň düzüminde ýerleşýär. Bu ýagdaýda aralyk fagyna **profag** diýilýär, profagy saklaýan öýjüge bolsa **lizogen** öýjügi diýilýär. Profag öýjük bölünip köpelende täze emele gelen öýjüklere hem geçýär. Özünde profagy saklaýan bakteriýalaryň öýjükleri beýleki faglaryň täsirine çydamly bolýarlar. Şonuň üçin hem faglar bu öýjükleri zäherläp bilmeýärler.

Profagyň genomy bakteriýalara, olarda ön bolmadyk, täze häsiýetleri geçirip bilýär. Şonuň netijesinde bakteriýalaryň morfologiýasy, ösüş häsiýetleri, fermentativ işjeňligi, wirulentligi üýtgap bilýär. Bakteriýalaryň aralyk faglaryň, profagyň täsiri netijesinde häsiýetleriniň, alamatlarynyň üýtgemegine **fag konwersiýasy** diýilýär. Meselem, hörezek korinebakteriýalarynyň toksin öndürmege ukypsyz bolan şammlary, fag konwersiýasynyň netijesinde ekzotoksinleri öndürmek ukybyna eýe bolýarlar.

Bakteriofaglar daşky gurşawyň obýektlerinde giňden ýaýrandyrlar. Faglary daşky gurşawyň obýektlerinde, adamlaryň, haýwanlaryň organizmlerinde tapyp, olaryň faglara mahsus bolan bakteriýalar bilen ýokuşdyrylandygyny kesgitlemek amalyýetde giňden ulanylýar. Ondan başga-da daşky gurşawdan alnan bakteriýalaryň tiplerini bilmek hem olaryň faglara bolan duýujylygyny kesgitlemek bilen geçirilýär. Bu geçirilýän barlaglar bolsa ýokanjyň çeşmesini, ýaýraýyş ýollaryny tapmak üçin epidemiologiýa nukdaýnazarýndan örän ähmiýetli bolýar.

Bakteriofaglar häzirkä döwürde medisina amalyýetinde örän giňden ulanylýan biologiki serişdelerdir. Faglaryň kömegi bilen ýokanç keselleriň kesgidini kesgitlemek, olaryň önüni almak we bu keselleri bejermek bolýar.

Ýokanç keselleriň kesgidini faglaryň kömegi bilen kesgitlemek iki ýol bilen amala aşyrylýar:

1. Belli faglaryň kömegi bilen näsagdan alnan näbelli mikrobyň görnüşini kesgitlemek.

2. Belli mikrob bilen näsagyň organizmindäki näbelli faglary kesgitlemek.

Näsagdan alnan mikrob ösdürimi näbelli bolan mahalynda, onuň görnüşini kesgitlemek üçin bu ösdürim suwuk ýa-da dykyz iýmitlendiriji gurşawlaryna ekilýär. Soňra şol gurşawlara güman edilýän mikroba mahsus bolan fag, meselem, ganly iç geçme (dizenteriýa) keseli güman edilen adamdan alnan bakteriýanyň ösdüriminiň üstüne dizenteriýa bakteriofagy goşulýar. Eger-de näsagdan alnan mikrob dizenteriýa bakteriýasy bolsa, ol oňa goşulan bakteriofagly gurşawda ösmeyär we şeýlelikde, onuň ganly iç geçme bakteriýasydygy belli edilýär.



Kämahallar bakteriologiki barlag geçirilende näsagyň organizminden käbir sebäplere görä, güman edilýän kesel dörediji mikroorganizm tapylmaýar. Şol halatlarda keseliň kesgidini näsagdan alynýan barlag nusgalarynda (barlag nusgalarynda) güman edilýän kesel dörediji mikroorganizme mahsus bolan bakteriofaglary tapmak bilen hem kesgitlenilýär. Meselem, ganly iç geçme keseli güman edilýän näsagdan alnan material, bakterial süzgüçlerden geçirilýär we bu suwuklyga belli dizenteriya bakteriýasynyň arassa ösdürimi goşulýar. Ösdürimiň eredilmegi barlanylýan materialda dizenteriya bakteriofaglarynyň bardygyny görkezýär. Şonuň netijesinde hem näsagyň keseli dogry anyklanylýar.

Bakteriofaglary lukmançylyk amalyýetinde ýokanç keselleri bejermek we olaryň önüni almak üçin hem giňden ulanylýarlar. Bakteriofaglar bilen bejermek birnäçe gowy aýratynlyklar bilen bellenilýär. Bakteriofag serişdeleri ýokary derejeli saýlap-seçijilik (mahsuslyk) häsiýetine eýe bolýar. Şonuň üçin bu serişdeler diňe belli kesel döredijilere täsir edýärler we adam organizminiň adaty mikroflorasyna hiç-hili zyýan ýetirmeýärler. Häzirki wagtda garyn garahassalyk, salmonelýoz, dizenteriya, gökiriň, stafilokokk, streptokokk faglar we utgaşdyrylan serişdeler (koli-proteý, piobakteriofag we başg.) öndürilýär. Bakteriofaglary görkezme boýunça per os (agyздan), ýerli, gerdejik görnüşinde, şem ýa-da aerosol görnüşinde bellenilýär. Bakteriofaglary şeýle hem rekombinant DNK-lary almak üçin gen inženeriýasynda giňden ulanylýar.

Kämahallar daşky gurşawyň obýektlerinden, adam organizminden bakteriofaglary almaly bolýar. Şol ýagdaýda özünde fag saklaýandyr diýlip güman edilýän material – täret, iriň, suw we ş.m. biologiki materiallary fiziologiki erginde sowadylyp sentrifugirlenýär. Bu suwuklygyň 1 ml EPG-yn 30 ml ekilýär we onuň üstüne gözlenilýän faga gabat gelýän mikrobyň ösdüriminiň 1 ml goşulýar. Soňra bu garyndy bir günlük termostatda saklanylýar we soň bakteriýalardan arassalamak üçin Zeytsiň bakterial süzgüjinden geçirilip süzülýär. Fag wirus bolandygy üçin süzgüçden ýenillik bilen geçýär, bakteriýalar bolsa onuň ýüzünde saklanyp galýarlar.

Amalyýetde barlanylýan materialda diňe bir fagyň bardygyny kesgitlemek bilen çäklenmän, onuň mukdary hem kesgitlenilýär. Fagyň bakteriýalary eredýän in az mukdaryna ýa-da in uly suwuklandyrma derejesine fagyň **titri** diýilýär. Fagyň titrini kesgitlemek üçin iki usul – **Appelmanyň** seriýaly suwuklandyrma usuly we **Grasiýanyň** dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda geçirilýän usuly ulanylýar.

Appelmanyň usuly. 10 sany steril arassa probirkalar alnyp, önürti olarda himiki galam bilen fagyň suwuklandyrma derejesi ýazylyar, meselem, 10^{-1} ; 10^{-2} we ş.m. Suwuklandyrma 10^{-10} derejä çenli geçirilýär. Iki sany probirka bolsa gözegçilik probirkasy bolýar. Probirkalaryň hemmesine 4,5 ml-den EPG guýulýar we soňra 1-nji probirkasyna barlanylýan fagyň 0,5ml guýulýar. Ol EPG bilen garylyp, onuň 0,5 ml ikinji probirkasyna geçirilýär we soňra garylyp, 0,5 ml üçünji probirka ge-



çirilýär. Şeýle usul bilen fag yzygiderli hemme 10 probirkada hem suwuklandyrylýar. Gözegçilik probirkasyna fag goşulmaýar. Soňra probirkalaryň hemmesine faga mahsus bolan mikrobyň ösdüriminiň 1 damjasy goşulýar we olar garylýp, bir günlük termostata goýulýar. Ikinji gün barlagyň netijesi kesgitlenilýär. Netijäni kesgitlemek gözegçilik probirkasyndan başlanýar. Bu probirkada fagyň ýoklugy sebäpli mikrob ösüp, gurşawyň bulançak bolmagyna getirýär. Fag mikroba erediji täsir edende bolsa, gurşaw üýtgemän durulygyna galýar. Fagyň bakteriýany eredýän in uly suwuklandyrma derejesi onuň titri bolýar. Diýmek, şol suwuklandyrma derejesinde fagyň mikroba erediji täsir edýän in az mukdary bolýar.

Grasiýanyň usuly. Bu usul 1ml-de näçe fag bölümjikleriniň bardygyny dogry kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bu usul geçirilende, edil Appelmanyň usulyndaky ýaly, probirkalaryň birinji hatarynda fagyň suwuklandyrma derejeleri taýýarlanylýar. Probirkalaryň ikinji hatarynda eredilen etli-pepton agary bolýar. Soňra her probirka fagyň her dürli suwuklandyrma derejesiniň 2 ml we faga mahsus bolan mikrobyň ösdüriminiň 0,2 ml-ri goşulýar. Olar gowy edilip garylýar we soňra her probirkanyň içindäki eredilen agar iki sany etli-peptonly agarly jamjagazlara ikinji gatlak edilip guýulýar. Ikinji guýlan gatlak gatandan soň jamjagazlar bir günlük termostata goýulýar. Ikinji gün jamjagazlarda emele gelen negatiw koloniýalar sanalýar. Meselem, fagyň 10^{-8} suwuklandyrma derejesi ekilen jamjagazlaryň iki-sinde 24 sany negatiw koloniýa tapylýar. Diýmek, fagyň 10^{-8} suwuklandyrma derejesinde 24 sany fag bölümjikleri bar. Fagyň suwuklandyrylmadyk 1ml-de sanyny bilmek üçin 24 suwuklandyrma derejesine köpeldilýär. $24 \times 10^{+8} = 2.400.000.000$. Diýmek, 1 ml-de 2.400.000.000 fag, bölümjigi bar. Şeýlelikde, şu usullaryň kömegi bilen fagyň titri kesgitlenilýär.

6-njy bap. Mikroorganizmleriň ekologiýasy

Ekologiki mikrobiologiýa (grek sözünden *oikos* – öý, ýaşaýyş ýeri) – umumy mikrobiologiýanyň bir bölümi bolup, belli çäklerde ýaşaýan mikro we makroorganizmleriň özara gatnaşygyny öwrenýär. Ekologiki mikrobiologiýa düşüňjesi amalyýete ilkinji gezek 1945-nji ýylda S.N. Winogradow tarapyndan girizilipdir.

Ekologiki mikrobiologiýanyň öwrenýän in wajyp obýekti – mikrobiosenoz bolýar. Tebigy gurşawlarda (toprak, howa, suw, diri organizmler) mikroorganizmler bir-birleri bilen hem-de ösümlikler, haýwan we adam organizmleri bilen ekologiki aragatnaşykda bolup, olar bilen bilelikde ýaşaýarlar. Bu ekologiki ulgamlarda olaryň arasynda, köplenç, simbioz özara gatnaşygy döreýär.

Mikroblaryň biosenozy (mikrobiosenoz) çylşyrymly biologiki hadysadyr. Bu hadysa ewolýusiýada mikroorganizmleriň mutasiýasynyň we rekombinasiýasynyň

6-njy bap. Mikroorganizmleriň ekologiýasy



netijesinde emele gelipdir. Mikrobiosenozyň gurluşy we funksiýasy onuň düzümine girýän her dürli mikroorganizmleriň özara täsiri bilen saklanýar. Mikrobiosenozyň häsiýetleri olaryň düzümine girýän mikroorganizmleriň we daşky gurşawyň faktorlaryna hem bagly bolýar. Şonuň üçin hem ewolýusiýanyň netijesinde bile ýaşamaga uýgunlaşan mikroorganizmleriň populýasiýalaryndan durýan mikrobiosenozlar emele gelipdir.

Tebigy şertlerde köp mikroorganizmler bir-birleri we öz eýeleriniň organizmleri bilen çylşyrymly özara gatnaşykda bolýarlar. Bu özara gatnaşyga **simbioz** diýilýär. Simbiozyň görnüşleri köp sanly bolýar we olar iki sany uly topara bölünýär:

1. Assosiativ ýa-da bir-birine kömek berýän;

2. Antagonist ýa-da bir-birine gapma-garşy simbioz.

Assosiativ simbioz özara gatnaşygy öz gezeginde birnäçe görnüşde bolýar:

1. Metabioz – simbiozyň bu görnüşinde bir mikroorganizm beýleki organizm tarapyndan başlanan hadysany dowam edip, beýleki organizmiň ösmegine zyýan berýän iýmitleri ýok edýär. Şeýlelikde, iki organizmiň hem ösmegi üçin gowy şertler döreýär.

2. Kommensalizm – simbiozyň bu görnüşinde bir organizm başga bir organizmiň hasabyna ýaşaýar, emma ol bu ýagdaýda öz eýesine gerek bolmajak maddalary ulanmak bilen, oňa hiç-hili zyýan ýetirmeýär.

3. Mutualizm – simbiozyň bu görnüşinde iki simbiontlar hem bir-birini goldaýan dürli funksiýalary ýerine ýetirýärler. Meselem, bir populýasiýa başga bir populýasiýa üçin iýmit maddasy bolan önümleri öndürýär.

4. Satelletizm – simbiozyň bu görnüşinde bir mikroorganizmiň ösüşi beýleki mikroorganizmiň ösüşi bilen güýçlendirilýär. Simbiozyň bu görnüşinde iki mikroorganizm bile ösdürilse, bir mikroorganizm beýleki mikroorganizmiň öndürüp çykarýan iýmitleriniň hasabyna çalt ösýär.

5. Sinergizm – dürli mikroorganizmler bilelikde ösdürilende olaryň fiziologiki ýerine ýetirişi birmeňzeş bolýar. Netijede ahyrky alynýan önüm artýar.

Antagonistik ýa-da bir-birine garşy täsir ediji simbiozda, mikroorganizmiň bir görnüşü beýlekisiniň ösüşini basýar we ony heläk edýär. Tebigatda mikroorganizmleriň arasynda gowy ýaşayyş şertleri üçin tükeniksiz göreş gidýär. Bu göreşi köplenç toprakda ýaşaýan bakteriýalaryň arasynda görmek bolýar. Şeýle hem bu hadysany adamyň adaty mikroflorasyny düzýän mikroorganizmleriň arasynda hem görmek bolýar.

Bir-birine gapma-garşy simbioz hem köp görnüşli bolup, birnäçe toparlara bölünýär.

1. Antibioz – simbiozyň bu görnüşinde bir mikroorganizm beýleki mikroorganizmleriň ösüşini basyp, olary heläk edýän maddalary öndürüp çykarýar. Şu hadysanyň esasynda köp sanly mikroorganizmlerden ýokanç keselleri bejermekde ulanylýan antibiotik derman serişdeleri alynýar.



2. Bäsdeşlik – iki sany mikroorganizmiň arasynda ýaşaýşyň gowy şertleri üçin göreş gidýär we bu göreşde ýaşaýyş şertlerine gowy uýgunlaşan mikroorganizm beýleki mikrobyň ösüşini basyp, onuň heläk bolmagyna getirýär.

3. Ýyrtýjylyk – bir mikroorganizm beýleki mikroorganizmi öz içine ýuwdup, onuň hasabyna iýmitlenýär. Meselem, içege amýobasy içegede ýaşayan bakteriýalaryň hasabyna iýmitlenýär.

4. Mugthorlyk – mugthor mikroblar başga bir organizme ýerleşmek bilen, onuň hasabyna ýaşayarlar, oňa zeper ýetirýärler we ýokanç keselleri döredýärler.

Mikroorganizmler daşky gurşawda giňden ýaýrap, onuň hemme obýektlerinde, howada, suwda, toprakda, iýmit önümlerinde, egin-eşiklerde we başga ýerlerde ýaşayarlar. Bu obýektlerde ýaşamak bilen, mikroorganizmler her dürli haýwanlaryň durmuşy üçin örän ähmiýetli bolýarlar.

6.1. Suwuň mikroflorasy

Suw her dürli mikroorganizmleriň ýaşayan tebigy gurşawy bolup, derýalaryň, kölleriň, deňizleriň, okeanlaryň, akabalaryň, howdanlaryň suwlarynda mikroblaryň dünýäsine degişli mikroorganizmleriň hemme görnüşleri – arhibakteriýalar, eubakteriýalar, mikroskopiki kömelekler, ýönekeýjeler, wiruslar tapylýar. Suwda ýaşayan mikroorganizmleriň jemine suwuň mikrob planktony (suw gatlagynyň ýaşaýjylary) diýilýär.

Ekologiki nukdaýnazaryndan suwuň mikroflorasy iki sany uly topara – awtohton we allohton mikroflora bölünýär.

Awtohton mikroflora – bu mikroflorany suwda ýaşayan we onda köpelmäge ukyply bolan mikroorganizmler düzýärler. Suwda ýaşamaga uýgunlaşan we onda mydama tapylýan mikroorganizmler suwuň mahsus mikroflorasyny düzýärler we olara aerob bakteriýalary bolan mikrokokklar, proteýler, leptospiralary, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Micrococcus* we *Sarcina* uruglaryna girýän bakteriýalar degişli bolýarlar. Hapalanmadyk arassa suwlarda aeroblar bilen bir hatarda anaerob bakteriýalary hem bolýar. Ýöne olaryň sany gaty köp bolmaýar we olara klostridiýalar, hromobakteriýalar, *Bacillus cereus*, *Bacillus mycoides* bakteriýalary we beýlekiler degişlidirler.

Ýeriň ýüzünde ýerleşýän suwlardaky mikroorganizmleriň mukdary, onuň häsiýetine, hapalanmak derejesine, howa ýagdaýlarynyň üýtgemegine we ýylyň pasyllaryna bagly bolup, onuň 1 ml-däki mikroblaryň sany birnäçe millionlara çenli ýetip bilýär. Suwda mydama ýaşayan mikrofloranyň hil we mukdar düzümine, olardaky mikroblaryň ösüşini basýan we olara heläkleýji täsir edýän maddalaryň bolmagy hem täsir edýär. Meselem, bir mikroorganizmiň işi netijesinde emele gelýän kükürt wodorod ýa-da kükürt kislotasy, antibiotikler – beýleki mikroorganizmleriň ösüşine, ýaşaýşyna täsir edýärler. Ondan başga-da mikrofloranyň hil we mukdar



düzümi suwdaky beýleki diri jandarlaryň biosenozyna hem bagly bolýar. Meselem, suwdaky bakteriofaglar, wibrionlar we ýönekeýjeler suwuň mikroflorasyna girýän bakteriýalaryň millionlarçasynyň, milliardlarçasynyň heläk bolmagyna getirýär.

Suwda ýaşayan autohton mikroflora uly ähmiýete eýedir. Olar tebigatda maddalaryň alyş-çalşygyna gatnaşyp, organiki maddalary we hapalary dargatmak bilen arassalaýjy sanitarlaryň funksiýasyny ýerine ýetirýärler.

Allohton mikroflora. Bu mikrofloranyň düzümine girýän mikroorganizmler suwa daşky gurşawdan düşýärler. Suwa her dürli ýollar bilen hapalaryň düşmegi, onuň mikroflorasynyň hil we mukdar düzümini güýçli üýtgedýär. Suwuň daşky gurşawdan mikroblar bilen hapalanmagynyň esasy ýoly, oňa hapalaryň we hojalykda hem-de önümçilikde ulanylýan suwlaryň düşmegidir. Ondan başga-da agyz suwlarynyň her dürli keseki mikroorganizmler bilen hapalanmagy sil gelen mahalynda ýa-da derýalaryň suw joşmalarynda hem bolup bilýär.

Agyz suwlarynyň hojalykda we önümçilikde ulanylýan suwlar bilen hapalanmagy has hem howply bolýar. Ol suwlar, köplenç, adamlaryň we haýwanlaryň täreti bilen çykarylýan mikroorganizmler bolan: eşerihýalar, klebsiýellalar, klostridiýalar, kandidalar we beýlekiler, kesel döretmäge ukyply bolan mikroorganizmler bilen hapalanan bolýarlar. Ýöne bu suwlarda diňe bir şertli kesel-dörediji bolan ady agzalan mikroorganizmlerden başga-da içege ýokançlaryny dörediji salmonellalar, şigellalar, iýersiniýalar, wibrionlar, poliomiýelitiň, gepatitiň wiruslary hem bolup bilýärler. Soňky ýyllarda tebigy suw howdanlarynyň salmonellalar bilen güýçli hapalanýandygy belli edildi. Bu ýagdaý soňky ýyllarda salmonellýoz keseli bilen adamlaryň we haýwanlaryň köp keselleýändigini hem-de mikrobyň uly çydamlylygy bilen düşündirilýär. Bu bakteriýalar bilen suwuň hapalanmagynda deri zawodlary, guşçulyk fabrikleri, et kombinatlary uly ähmiýetlidir. Sebäbi bu kärhanalaryň içinde emele gelýän galyndylar mydama salmonellalar bilen ýokuşdyrylan bolýarlar.

Suwuň allohton mikroorganizmleri bilen hapalanmagy suwda kir ýuwan mahalynda, adamlar, haýwanlar suwa düşenlerinde hem bolup geçýär. Meselem, adam suwa düşende 10 minutdan soň suwda 3 milliarda çenli saprofitler we 100.000-den 200.000-e çenli eşerihýalar tapylýar.

Şeýlelikde, suwuň keseki mikroorganizmler bilen hapalanmagy her dürli ýollar bilen bolup bilýär. Ýöne suwda kesel dörediji mikroorganizmler ösüp we köpelip bilmeýärler we onuň faktorlarynyň täsiri bilen gysga wagtyň içinde heläk bolýarlar.

Sanitar-gigiýeniki nukdaýnazaryndan tebigy suw howdanlarynyň suwlarynyň ony hapalaýan organiki maddalardan we kesel dörediji mikroorganizmlerden öz-özünden arassalanmagy uly gyzyklanma döredýär. Bu hadysada saprofit bakteriýalarynyň uly ähmiýeti bardyr. Bu mikroorganizmler gysga wagtyň içinde organiki maddalaryň dargamagyna, kesel dörediji mikroorganizmlere bolsa antagonist täsir etmek bilen, olaryň heläk bolmagyna getirýär. Ýöne mydamalyk mikrofloranyň hil we mukdar düzümi mydamalyk bolman, ol suwuň organiki mad-



dalary bilen hapalanmak derejesine baglylykda üýtgäp durýar. Bu ýagdaýa **saproblyk** diýilýär. Saproblygyň üç zolagy bolýar – polisaprob, mezosaprob we oligosaprob zolaklary.

Polisaprob zolagy (güýçli hapalanmak zolagy) – bu zolak ýeňil dargaýan, şonuň üçin hem mikroorganizmler bilen ýeňil özleşdirilýän organiki maddalaryň köp mukdaryny saklaýar. Polisaprob zolakda kislorodyň mukdary örän az bolýar, şonuň üçin hem bu zolagyň mikroflorasy esasan hem anaerob bakteriýalaryndan durýar. Bu bakteriýalaryň täsiri bilen çylşyrymly organiki maddalar ammiagyň, kükürt wodorodynyň, kömür kislotasynyň, indolyň, metanyň emele gelmegi bilen ýönekeý maddalara çenli dargaýar. Bu zolakdaky suwuň 1 ml-däki mikroorganizmleriň sany 1.000.000 we ondan hem köp bolup bilýär.

Mezosaprob zolagy (hapalanmagyň aralyk zolagy) – bu zolak okislenmek we nitrifikasiýa hadysalary bilen tapawutlanýar. Bu zolagyň suwunyň 1 ml-däki mikroorganizmleriň sany hem köp bolup, birnäçe ýüz müňe ýetýär (10^5). Polisaprob zolagyndan tapawutlylykda bu zolagyň mikroflorasynyň hil düzümi köpräk bolýar we olara aerob bakteriýalary bolan gramotrisatel bakteriýalar, kokklar degişli bolýar. Ýöne bu mikroorganizmlerden başga-da mikrofloranyň düzümine fakultativ anaerob we anaerob mikroorganizmleri bolan klostridiýalar, şeýle hem pseudomonadalar, mikobakteriýalar, flavibakteriýalar, kandidalar we beýlekiler degişli bolýarlar.

Oligosaprob zolagy (arassa suw zolagy) – bu zolak öz-özünden arassalanmak hadysasynyň gutarmagy bilen, organiki maddalaryň mukdarynyň örän azlygy bilen tapawutlanýar. Şonuň üçin hem suwuň 1 ml-däki mikroorganizmleriniň sany az bolýar hem-de ortaça ol 10-dan 100 çenli bolýar.

Suwa kesel dörediji mikroorganizmleriň düşmegi adamlaryň saglygy üçin örän howpludyr. Sebäbi olar suwuň üsti bilen adamlaryň arasynda ýokanç keselleriň köpçülikleýin ýaýramagyna getirýärler. Şonuň üçin hem bu keselleriň önüni almak maksady bilen, suwuň zygiderli sanitar-mikrobiologiki barlagy geçirilmelidir. Suwuň sanitar-gigiýeniki ýagdaýyna baha bermek üçin şu görkezijiler kesgitlenilýär:

1. Umumy mikrob sany.
2. Koli-titri.
3. Koli-indeksi.

Suwda kesel dörediji mikroorganizmleri tapmak üçin geçirilýän barlaglar:

Umumy mikrob sany. Bu barlag geçirilende suwuň 1 ml-ki mikroorganizmleriň umumy sany kesgitlenilýär. Haçan-da arassa suwlar barlanylanda, suwuň 1 ml-ri barlanylýar. Açyk suw howdanlarynyň suwy barlanylanda bolsa, nusgadaky suw arassa, distilirlenen suw bilen suwuklandyrylýar. Barlag geçirilende barlanylýan suwuň 1 ml-i steril ýagdaýdaky Petriniň arassa jamjagazyna guýulýar we soňra onuň üstüne eredilen etli-peptonly agarynyň 10-12 ml-i guýulýar. Olar gowy edi-



lip garylýar. Ýýmitlendiriji gurşawy gatandan soňra jamjagaz bir günlük termostata goýulýar. Barlagyň ikinji gününde jamjagazlarda ösen koloniýalaryň sany sanalýar.

Wodoprowod suwunyň umumy mikrob sany döwlet standartyna baglylykda 100-den köp bolmaly däl. Diýmek, wodoprowod suwunyň 1 ml-de mikroblarynyň sany 100-den az bolsa, ol suw içmäge, ulanylmaga ýaramlydyr. Ýaplaryň, derýalaryň, kölleriniň suwundaky mikroblaryň umumy sany onuň 1 ml-de 1000-den köp bolmaly däl.

Koli-titr we koli-indeksi. Özünde içege taýajygynyň birini saklaýan suwuň iň az mukdaryna onuň koli-titri diýilýär. Suwuň 1 litrinde ýüze çykarylan içege taýajygynyň mukdaryna suwuň **koli-indeksi** diýilýär.

Koli-titr we koli-indeks görkezijilerini kesgitlemek iki usulyň kömegi – turşatma usuly we membrana süzgüçleri usuly bilen geçirilýär.

Koli-titriň we koli-indeksiň kesgittenilişi

Turşatma usuly. Bu usul bilen koli-titrini kesgitlemek üçin wodoprowod suwunyň 333 ml göwrümi Eýkmanyň gurşawyna ekilýär. Özi hem ekilende suw aýratynlykda 100 ml-den 3 göwrüme, 10 ml-den 3 göwrüme we 1 ml-den 3 göwrüme ekilýär. Derýalaryň, ýaplaryň suwuny ekmek üçin 111 ml suw ulanylýar. Suwuň bu göwrümi 100 ml, 10 ml, 1 ml we 0,1 ml göwrümde Eýkmanyň gurşawyna ekilýär. Ekilen ýýmitlendiriji gurşawlary 1 günlük 37°C temperaturada termostata goýulýar. Ikinji gün gurşawlarda mikroblaryň ösüşi barlanylýar. Eger-de hemme ekilen göwrümde bulançaklyk, gaz ýok bolsa barlanylýan göwrümde içege taýajygynyň toparyna girýän bakteriýalaryň ýokdugyny görkezýär. Şu ýagdaýda suwuň koli-titri wodoprowod suwy üçin 333-den ýokary, ýaplaryň, derýalaryň suwy üçin bolsa 111-den ýokary bolýar. Eger-de ekişiň netijesi barlanylanda suwuň ekilen haýsam bolsa bir göwrümde bulançaklyk we gazyň barlygy belli edilse, şol göwrümde sektorlara bölünen Endonyň gurşawyna ekiş geçirilýär. Ekilen jamjagazlar 1 günlük termostatda goýulýar. Ikinji gün Endonyň gurşawynda ösüş bolmasa ýa-da içege bakteriýalaryna häsiýetli bolmadyk koloniýalar ösýän bolsalar, suwuň barlanylýan göwrümde içege taýajygynyň toparyna degişli bakteriýalaryň ýokdugy belli edilýär. Eger-de ýýmitlendiriji gurşawynda goýy gyzyň reňkli ýalpyldawuk koloniýalar ösen bolsalar, olardan çyrşantgy taýýarlanyp, mikrobyň morfologiýasy öwrenilýär. Ösen bakteriýalaryň içege taýajygynyň toparyna ýa-da pseudomonadalara degişlidigini bilmek üçin, koloniýadaky mikroorganizmlerde oksidaza fermentiniň bardygyny ýa-da ýokdugyny belli edilýär. Bu ferment suwda ýaşaýan saprofit pseudomonada bakteriýalarynda bolýar. Bu fermenti barlamak üçin Endonyň gurşawynda ösen koloniýalarynyň 1-2 sanysy, ýörite reaktiw batyrylan süzgüç kagyzygynyň üstüne bakterial halka bilen geçirilýär. Eger-de bakteriýada oksidaza fermenti ýok bolsa, mikrobyň kagyza geçirilen ýerinde hiç hili üýtgeşiklik bolmaýar we ol suwdan alnan mikrobyň içege taýajygynyň toparyna degişlidigini



görkezýär. Eger-de bakteriýada oksidaza fermenti bar bolsa, kagyza mikrobyň geçirilen ýerinde bir minutdan soň onuň gök reňk bilen reňklenmegi bolup geçýär we bu suwdan alnan mikrobyň saprofit pseudomonadalarydygyny görkezýär.

Eger-de jamjagazda diňe gülgüne reňkli ýa-da reňksiz koloniýalar ösen bolsa-lar, 2-3 koloniýadan çyrşantgy taýýarlanyp, mikrobyň morfologiýasy öwrenilýär, onda oksidaza fermentiniň bardygyny ýa-da ýokdugyny barlanylýar. Oksidaza negatiw koloniýalary glýukozaly ýarym suwuklyk gurşawyna ekilýär we termostatda bir günlük saklanylýar. Eger-de iýmitlendiriji gurşawynda ekilen mikrobyň glýuko-za uglewodyny kislotanyň we gazyň emele gelmegi bilen dargadýandygyny görülse, onuň içege bakteriýalaryna degişlidigi belli edilýär. Geçirilen barlaglaryň netijesi döwlet standartynyň ýörite tablisasy bilen kesgitlenilýär (2-nji tablisa).

2-nji tablisa

333 ml. suwuň barlagynda içege taýajygynyň toparyna girýän bakteriýalaryň indeksini kesgitlemek

100 ml. den 3 flakon	10 ml. den 3 probirka	1 ml. den 3 probirka	Koli indeks	Indeksiň çäkleri		Koli-titr
				Ýokary	Aşaky	
1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	3-den az	-	-	333 den köp
0	0	1	3	05	3	333
0	1	0	3	05	13	333
1	0	0	4	05	20	250
1	0	1	7	1	21	143
1	1	0	7	1	23	143
1	1	1	11	3	36	91
1	2	0	11	3	36	91
2	0	0	9	1	36	111
2	0	1	14	3	37	72
2	1	0	15	3	44	67
2	1	1	20	7	89	50
2	2	0	21	4	47	48
2	2	1	28	10	149	86
3	0	0	23	4	120	43
3	0	1	39	7	130	26
3	0	2	64	15	379	26
3	1	0	43	7	210	23



1	2	3	4	5	6	7
3	1	1	75	14	230	13
3	1	2	120	30	380	8
3	2	0	93	15	380	11
3	2	1	150	30	440	7
3	2	2	210	35	470	5
3	3	0	240	36	1300	4
3	3	1	460	71	2400	2
3	3	2	1100	150	4800	0,9
3	3	3	1100 den köp	150	-	0,9 dan az

Wodoprowod suwy üçin koli-titr 300-den az bolmaly däl, koli-indeks bolsa bu suw üçin 3-e deňdir. Ýaplaryň, derýalaryň koli-titri 111, koli-indeksi bolsa 9-a deňdir.

Membrana süzgüçleriniň usuly. Bu usul bilen suwuň koli-indeksiniň kesgitlenilmegi membrana süzgüçleriniň kömegi bilen geçirilýär. Suwuň 1 litri membrana süzgüçleri oturdylan Zeýtsiň enjamyndan geçirilýär. Suw süzgüçlerden geçýän mahaly onuň düzümindäki mikroorganizmler süzgüjiň ýüzünde saklanyp galýarlar. Bir litr suw barlananda ol azyndan iki sany süzgüçden süzülip geçirilýär. Suw süzülip gutarandan soňra süzgüçler steril jübtekler bilen alnyp, ýüzi aşak edilip, Endonyň gurşawyna ýerleşdirilýär we gurşaw 18-24 sagatlyk termostatda goýulýar. Barlagyň ikinji günü süzgüçleriň üstünde ösen içege taýajygyna mahsus bolan goýy-gyzyl reňkli, ýalpyldawuk koloniýalar ösýärler.

Koloniýalardan çyrşantgy taýýarlanylýp, mikrobyň morfologiýasy öwrenilýär. Soňra koloniýadaky mikroblar glýukoza-peptonly gurşawa ekilip, bir günlük termostatda ýerleşdirilýär. Eger-de gurşawda bulançaklygyň we gazyň emele gelmegi ýüze çykarylsa, suwdan alnan mikrobyň içege taýajygydygy belli edilýär.

6.2. Topragyň mikroflorasy

Toprak mikroorganizmleriň tebigy ýaşaýan ýeridir. Toprakda ýaşamak bilen, olar topragyň öz-özünden arassalanmak we maddalaryň alyş-çalyş hadysalaryna gatnaşýarlar.

Topragyň mikroflorasynyň hil düzümi dürli bolup, onda esasan hem spora emele getiriji mikroorganizmler we aktinomisetler, spirohetalar, arhibakteriýalar, mikoplazmalar, fungiler, ýönekeýje jandarlar, wiruslar ýaşaýarlar.



Mikrofloranyň hil we mukdar düzümi topragyň görnüşine, ondaky organiki maddalaryň mukdaryna we olaryň toprakda saklanylyşyna, çyglylygyna, howanyň ýagdaýyna bagly bolýar. Meselem, çägeli toprakda esasan hem aerob bakteriýalary, toýunsow toprakda bolsa anaerob bakteriýalary ýaşaýarlar. Toprakda ýaşaýan mikroorganizmler 25-45°C temperaturada ösmäge, köpelmäge ukyply bolýarlar.

Toprakda ýaşaýan mikroorganizmler biri-birleri we topraktaky ösümlükler bilen özara çylşyrymly simbiotiki ýa-da antagonist gatnaşykda bolýarlar. Mikroorganizmler rizosfera zolagy diýilýän, ösümlükleriň kökünüň golaýyndaky zolakda örän köp mukdarda ösýärler hem-de ösümlükleri her dürli organiki we mineral maddalar bilen üpjün edýärler, ösümlükleriň gowy ösmegine, olaryň hasyllylygynyň ýokarlanmagyna ýardam edýärler.

Topragyň 1 gr-daky mikroblaryň mukdary birnäçe milliarda ýetýär. Olaryň sany agdarylýan we derslenen topraklarda has hem köp bolýar. Meselem, bu topraklaryň 1 gramynda 4.8-5.2 milliarda golaý bakteriýalar tapylsa, çägeli topraklarda olaryň sany 0.9-1.2 milliarda ýetýär. Topragyň 1 gektaryndaky mikroorganizmleriň umumy agramy 1000 kg ýetýär.

Mikroorganizmler esasan hem topragyň 10-20 sm çuňlugynda ýerleşýärler. Topragyň üstki gatlaklarynda olaryň sany az bolýar. Bu ýagdaý topragyň üstki gatlagyna gün şöhleleriniň, ultramelewşe şöhleleriniň täsiri bilen düşündirilýär. Topragyň 15-20 sm çuňlugyndaky gatlaklarynda mikroorganizmleriň gatnaşmagy bilen biohimiki hadysalar bolup geçýär. Şonuň üçin hem topragyň bu gatlagynda mikroorganizmleriň sany köp bolýar. Topragyň aşaky gatlaklarynda bolsa mikroorganizmleriň sany azalýar we 4-5 m çuňlukda asla olar bolmaýarlar.

Topragyň mikroflorasynyň düzümine girýän mikroorganizmler özleriniň ýerine ýetirýän fiziologiki funksiýalary boýunça birnäçe topara bölünýärler.

1. Çüýrediji ammonifikator bakteriýalary. Bu topara girýän bakteriýalar topraktaky ösümlükleri, her dürli hapalary, moçewinany çüýretmek bilen dargadýarlar. Bu topara aerob bakteriýalary bolan *Bac.subtilis*, *Serratia*, proteýler we anaeroblara degişli bolan klostridiýalar we beýlekiler degişlidir.

2. Nitrifikasiýa bakteriýalary. Bu topara *Nitrosomonas* we *Nitrobacter* uruglarynyň bakteriýalary degişli bolup, olar ammiagy azot kislotasynyň emele gelmegi bilen dargadyp, nitratlary emele getirýärler.

3. Azot berkidiji bakteriýalar. Bu topara girýän bakteriýalar howadan molekulyar kislorody we düzümine azot girýän beýleki organiki birleşmeleri azotyň mineral görnüşine öwürýärler.

4. Turşadyjy bakteriýalar. Bu topara girýän bakteriýalar topraktaky düzümine uglerod girýän maddalaryň dargamagyna getirýärler.

5. Kükürt we demir bakteriýalary. Bu topara girýän bakteriýalar kükürdiň, demriň, fosforyň topraktaky alyş-çalyş hadysalaryna gatnaşýarlar we olaryň okislenmegini, dikeldilmegini üpjün edýärler. Bu bakteriýalar organiki birleşmeleri dar-



gadyp, ondaky kükürdi, demri (azoty, fosfory) mineral görnüşe geçirýärler. Ösümlikler ol maddalary diňe mineral görnüşindäki duzlardan özleşdirip bilýärler, bu bolsa hasylylygynyň artmagyna getirýär.

Topragyň düzüminde diňe fiziologiki mikroflorasy bolman, dürli kesel dörediji we şertli kesel dörediji mikroorganizmler hem bolup bilýärler. Bu mikroorganizmler topraga onuň dürli hapalar bilen hapalanmagy netijesinde düşýärler. Esasan hem kesel döretmäge ukyply bolan mikroorganizmler topraga adamlaryň we haýwanlaryň tãretleri bilen düşýärler. Ol mikroorganizmlere eşerihiýalar, şigellalar, enterokokklar, proteýler hem-de anaerob bakteriýalary bolan peptokokklar, bakteroidler, klostridiýalar degişlidir.

Topraga şertli kesel dörediji we kesel dörediji mikroorganizmler hapa suwlar bilen hem düşüp bilýär. Topragyň düzümine düşen, adamyň adaty mikroflorasyna girýän mikroorganizmler bilen kesel dörediji mikroorganizmler onda uzak wagtlap saklanyp bilmeyärler. Toprakdaky amatsyz şertleriň täsir etmegi bilen olar gysga wagtyň içinde heläk bolýarlar. Emma muňa garamazdan, toprak adamlaryň arasyn-da kesel dörediji mikroorganizmleri ýaýradygy gurşawlaryň biri bolup biler. Şonuň üçin hem toprakda kesel dörediji mikroorganizmleriň saklanýan wagtyny bilmek uly ähmiýete eýedir. Kesel dörediji mikroorganizmleriň toprakda saklanýan wagty köp şertleriň (topragyň görnüşine we düzümine, temperaturasyna, çyglylygyna, garyň, ýagşyň) täsirine baglydyr. Özleriniň toprakda saklanýan wagtlarynyň dowamlylygyna baglylykda kesel dörediji mikroorganizmler üç topara bölünýär.

Birinji topara toprakda mydama ýaşamaga ukyply bolan kesel dörediji mikroorganizmler degişlidir. Olaryň arasynda botulizm keselini dörediji klostridiýalar uly ähmiýetli bolýarlar. Bu bakteriýalar topraga adamlaryň tãreti we haýwanlaryň tezege bilen düşüp, onda köp wagtlap spora görnüşinde saklanyp bilýärler. Bu bakteriýalar toprakda ösýän gök önümleri, bakjalary hapalaýarlar. Gök önümler konserwasiýa usuly bilen ýapylanda, olaryň botulizmiň klostridiýalary bilen hapalanýandygyny unutmaly däl.

Ikinji topara adamlaryň we haýwanlaryň tãretleri we beýleki nejasatlar bilen topraga düşýän otbaşy basillalary, bürmäniň, gazly gangrenanyň klostridiýalary degişlidir. Bu bakteriýalar toprakda diňe saklanmak bilen çãklenmän, amatly şertlerde ösmäge, köpelmäge hem ukyplylygyny ýitirmeýärler.

Üçünji topara adamlaryň tãreti, haýwanlaryň tezege bilen topraga düşýän, onda birnäçe hepdeden aýa çenli saklanmaga ukyply mikroorganizmler degişlidir. Olara salmonellalar, şigellalar, wibriionlar, fransisellalar, brusellalar, mikobakteriýalar, leptospiralar we beýlekiler degişlidir. Bu mikroorganizmler spora emele getirmeýärler, şol sebäpli topragyň fiziki-himiki şertleriniň täsiri bilen gysga wagtyň içinde heläk bolýarlar. Kesel dörediji mikroorganizmleriň heläk bolmagynda toprakda ýaşayan, antibiotik maddalaryny öndürýän mikroorganizmleriň uly ähmiýeti



bardyr. Her dürli ağaçlar ekilip, gök zolaga öwrülen toprakda antibiotik öndüriji mikroorganizmler gowy ösýärler hem-de ol ýeriniň topragy arassa bolýar.

Topragyň kesel dörediji mikroorganizmler bilen hapalanyp, adamlaryň saglygyna howply bolýandygy sebäpli, käbir ýagdaýlarda sanitar-mikrobiologiki barlaglar geçirilýär. Bu barlaglar täze özleşdirilýän ýerler açylanda, çagalar edaralaryny, mekdepleri, hassahanalary, ýaşaýyş jaýlaryny, sanatorileri gurmak üçin ýer saýlanyp alnanda, suw howdanlary gurlanda, suwa düşülýän ýerleriň, dynç alyş meýdanlarynyň sanitar-gigiýeniki ýagdaýy kesgitlenilende geçirilýär. Mysal üçin, toksoplazmanyň jynsy taýdan köpelişi pişikleriň içegesinde geçýär. Pişikler bolsa öz taretini guma gömýärler. Çagalar bagynda çagalar oýnar ýaly goýulýan çäge hem pişikleriň taretini gömýän ýerleriniň biridir. Şonuň üçin çagalary kesellemekden goramak üçin çägäni wagtal-wagtal toksoplazmanyň oosistalarynyň barlygyny barlap durmaly.

Barlag geçirilende topragyň umumy mikrob sany, içege taýajygynyň toparyna girýän bakteriýalaryň titri, *perfringens* – titri kesgitlenilýär.

Barlagy geçirmek üçin material (toprak) barlanylýan meýdanyň dört burçundan we ortasyndan alynýar, soňra olar garyşdyrylýar. Barlaghanada toprak daşlardan, hapalardan, ýapraklardan arassalanylýar, elenýär.

Topragyň umumy mikrob sanyny kesgitlemek üçin onuň 10-30 gr alnyp, arassa suw bilen garylyp, ol 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10.000 gatnaşygynda suwuklandyrylýar. Soňra her suwuklandyrmanyň 1 ml EPA-na ekilýär. Barlagyň ikinji güni iýmitlendiriji gurşawynda ösen koloniýalaryň sany sanalyp, olar topragyň suwuklandyрма derejesine köpeldilýär we şeýlelikde topragyň umumy mikrob sany kesgitlenilýär. İçege taýajygynyň toparyna girýän bakteriýalaryň titrini kesgitlemek üçin toprak Kessleriň gurşawyna ekilýär. Eger-de 48 sagatdan soň gurşawda bulançaklyk we gaz bolsa, ondan Endonyň gurşawyna ekiş geçirilýär. Soňra bu gurşawda ösen koloniýalaryň häsiýetleri, mikrobyň fermentleýji häsiýetleri öwrenilip, topragyň içege taýajygynyň toparynyň titri kesgitlenilýär.

6.3. Howanyň mikroflorasy

Howa mikroorganizmleriň ösmegi we köpelmegi üçin amatly gurşaw däl-dir, sebäbi howanyň düzüminde iýmitlendiriji maddalar az bolýar, göni düşýän gün şöhleleri bolsa ondaky mikroorganizmlere heläkleýji täsirini ýetirýär. Emma muňa seretmezden, käbir mikroorganizmler howada köp wagtlaп saklanyp bilýärler. Howadaky mikrofloranyň hil we mukdar düzümi köp şertlere bagly bolýar. Ol şertlere gün şöhlesi, ygal, ýel, toprakdaky ösümlikler we beýlekiler degişli bolýarlar. Uly şäherleriň howasy, obalaryňka seredende, mikroorganizmler bilen köp derejede hapalanan bolýarlar. Onuň tersine tokaýlaryň, deňizleriň, kölleriň, ummanlaryň



üstündäki howada bolsa mikroorganizmleriň sany örän az bolýar. Tomus paslynda, gysa seredeniňde, mikroorganizmleriň sany iki esse köp bolýar.

Howadaky mikroflora şertleýini iki topara – mydamalyk we wagtlaýyn mikroflora bölünýärler. Mydamalyk mikroflora howada ýaşamaga we köpelmäge ukyply bolan spora we pigment emele getiriji mikroorganizmler degişlidir. Bu mikroorganizmler özleriniň sporalarynyň we pigmentleriniň kömegi bilen howadaky şertleriň heläkleýji täsirine çydamly bolýarlar. Howanyň mydamalyk mikroflorasynyň düzümine pigment emele getiriji kokklar, basillalar, her dürli mikroskopiki kömelekler, aktinomisetler girýärler.

Wagtlaýyn mikroflora girýän bakteriýalar howa gurşawyna özüniň mydamalyk ýaşayan ýerinden gysga wagtlaýyn düşýärler hem-de bu şertlerde uzak wagtlap ýaşap bilmän, heläk bolýarlar. Howanyň wagtlaýyn mikroflorasyna, adamyň dem alyş ýollarynda ýaşayan we dem alnanda howa bilen çykarylýan mikroorganizmler degişli bolup, adamlaryň ýaşayan jaýlaryndaky mikrofloranyň hil we mukdar düzümi atmosfera howasynyňkydan has köp bolýar.

Howa beýleki mikroorganizmler bilen bir hatarda kesel döretmäge ukyby bolan mikroorganizmler hem düşüp bilýärler. Ol mikroorganizmler howanyň üsti bilen bir adaman başga bir adama geçip, ýokanç keselleriň epidemiýalarynyň döremegine getirýär. Döredijileri howanyň üsti (howa – damja) bilen ýaýraýan ýokanç kesellere gökbogma, inçekesel, hörezek, meningit, garmyk, gripp we beýleki keseller degişli bolýarlar. Şol sebäpli hem howanyň mikroflorasynyň hil we mukdar düzümi çagalar edaralarynyň, hassahanalaryň, jemgyýetçilik iýmiti kärhanalarynyň, dermanhanalaryň otaglarynda döwlet arassaçylyk we keselleriň ýaýramagyna garşy göreş gullugy tarapyndan yzygiderli barlanylyp durulýar. Bu barlaglar geçirilende howadaky mikroorganizmleriň mukdary we hil düzümi sedimentasiýa (çöküjilik) we aspirasiýa (sorujylyk, süzmek) usullarynyň kömegi bilen amala aşyrylýar.

Howanyň mikroflorasynyň barlanylyşy

Sedimentasiýa usuly. Bu usul mikroorganizmleriň öz agramlaryna iýmitlendiriji gurşawlara çökmegine esaslanandyr. Barlag geçirmek üçin EPA, streptokokklar üçin ganly agar, stafilokokklar üçin ýumurtga sarysynyň duzly agary ulanylýar. Bu gurşawlar belli bir wagtyň dowamynda howasy barlanylýan jaýlarda saklanylýar. Şonda howadaky mikroorganizmler öz agramy bilen iýmitlendiriji gurşawyň ýüzüne çökýärler, gurşawlar bir günlük termostatda saklanylýar. Umumy mikrob sanyny kesgitlemek üçin EPA-da ösen koloniýalaryň sany sanalýar. Howanyň 1 m³ (howanyň 1 m³-de – 1000 litr howa bar) mikrobyň sanyny bilmek üçin ýörite formula ulanylýar.

$$\begin{array}{l} \text{Howadaky 1 m}^3 \\ \text{mikroblaryň sany} \end{array} = \frac{a \times 100 \times 5}{b \times 10 \times t}$$



a – Petriň jamjagazynda ösen koloniýalaryň (mikrob toplumlarynyň) sany;
 b – Petriň jamjagazyň meýdany ($78,5 \text{ sm}^2$); t – mikrob ekilen wagtyň dowamlylygy; 100, 5, 10 – san görkezijiler (100 sm^2 meýdana 5 minutyň dowamynda 10 litr howadaky mikroblar çökýär).

Aspirasiýa usuly. Bu usul ulanylanda barlanylýan howa ýörite Krotowyň enjamynyň kömegi bilen alynýar, ýagny enjamyň gapagynda inçejik üçburçluk şekilli yş bolýar. Ýymitlendiriji gurşawly jamjagaz enjamyň gapagy açylyp, pyrlanylýan ýörite diskiň üstüne goýulýar we soňra onuň gapagy berk ýapylýar. Haçanda enjam işledilende jamjagaz belli bir tizlik bilen aýlanyp başlaýar. Enjamyň gapagyndaky yşdan bolsa howa belli bir göwrümde sorulup, ýymitlendiriji gurşawynyň ýüzüne deň derejede ýaýraýar. Enjamdaky ýörite kadalaşdyryjy aparatyň kömegi bilen bir minutda sorulýan howanyň göwrümi dogry kesgitlenilýär. Barlag gutarandan soň jamjagaz termostata ýerleşdirilýär. Ikinji gün ösen koloniýalaryň sany kesgitlenilýär, stafilokokklara, streptokokklara meňzeş mikroorganizmler bolsa ýapgyt agara ekilip, arassa ösdürim alynýar we olar doly hem-de gutarnykly identifikasiýa edilýär. Howanyň 1 m^3 mikroorganizmleriň umumy mukdary ýörite formulanyň kömegi bilen kesgitlenilýär.

$$\begin{array}{l} \text{Howadaky } 1 \text{ m}^3 \\ \text{mikroblaryň sany} \end{array} = \frac{a \times 1000}{V}$$

a – jamjagazda ösen koloniýalaryň sany; V – litr bilen ölçenýän enjamdan geçirilen howanyň göwrümi; 1000 – litr bilen ölçenýän howanyň gözlenilýän göwrümi.

6.4. Adam organizminiň mikroflorasy

Adam dürli mikroorganizmleriň ýaşaýan biosferasy bilen baglanyşykda bolýar. Şonuň üçin hem onuň organizminde mikroorganizmleriň köp görnüşleri ýaşamaga uýgunlaşandyrlar. Sagdyn adamlaryň organizminde duş gelýän mikrob biosenozlarynyň jemi – organizmiň adaty mikroflorasyny düzýär. Mikrob biosenozlary ewolýusion ösüşiň netijesinde adamyň organizminde ýaşamaga uýgunlaşan mikroblardan döräpdirler. Organizmiň adaty mikroflorasynyň hil we mukdar düzümine köp sanly faktorlar (adamyň ýaşı, jynsy, ýymitlenişi we başgalar) täsir edýärler. Organizmiň adaty mikroflorasynyň hiliniň we mukdarynyň üýtgemegine, käbir keselleri bejermek üçin ulanylýan himioterapiýa serişdeleri, antibiotikler hem sebäp bolup bilýärler. Bu serişdeler mikroblaryň populýasiýalarynda özlerine duýgur mikroorganizmleri heläk etmek bilen, biosenozyň düzüminiň üýtgemegine getirýärler.

Uly adamlaryň organizminde mikroorganizmleriň köp görnüşleri ýaşaýarlar. Ýöne käbir daşky gurşaw bilen göni baglanyşygy bolmadyk beden agzalarda we dokumalarda (gan, limfa, oňurga-beýni ýiliginiň suwuklygy, içki beden agzalar)



mikroorganizmler duşmaýarlar. Daşky gurşaw bilen baglanyşykda bolan beden agzalarda we dokumalarda (deri örtüginde, nemli bardalarda, agyz boşlugynda, aşgazan-ıçege, peşew-jyns, dem alyş ýollarynda we beýleki beden agzalarda) bolsa mikroorganizmleriň köp görnüşleri ýaşaýarlar.

Organizmiň adaty mikroflorasy iki sany uly topara – **mydamalyk** mikroflora we **tötänleýin** mikroflora bölünýär.

Mydamalyk mikrofloranyň düzümine ewolýusiýanyň dowamynda adamyň organizminde ýaşamaga we köpelmäge ukyply bolan mikroorganizmler girýärler.

Tötänleýin mikroflorany bolsa adamyň organizmine daşky gurşawdan düşýän we onda wagtlaýynça ýaşaýan mikroorganizmler düzýär.

Çaga enesiniň göwresinde ösýän mahaly özünde hiç-hili mikroorganizmleri saklamaýar. Çagada mikroflora onuň enesiniň jyns beden agzalaryndan geçýän mahaly peýda bolup başlaýar. Bu mikroflora esasan hem enesiniň jyns beden agzalarynda ýerleşýän mikroorganizmlerden durýar. Soňra çaganyň özbaşdak ýaşap başlamagy bilen onuň özüniň mikroflorasy emele gelýär.

Adamlar bilen iş salyşýan lukmanlaryň hemmesi adamyň adaty mikroflorasynyň hil we mukdar düzümini, olaryň ýaşa baglylykdaky tapawutlylygyny hem-de mikroorganizmler tarapyndan döredilýän keseller himioterapiýa serişdeleri we antibiotikler bilen bejerilende, olaryň organizminiň automikroflorasyna heläkleyji täsir edýändigini we şonuň netijesinde bozulan mikroflorany dikeltmegiň usullaryny hökman bilmelidir.

Organizmiň aýry-aýry beden agzalarynyň we dokumalarynyň mikroflorasy özüniň hil we mukdar düzümi boýunça dürlüdürler. Şonuň üçin hem bu beden agzalaryň we dokumalaryň mikroflorasyny bilmek zerurdyr.

Deri örtügiň mikroflorasy. Deriniň ýüzünde mikroorganizmleriň birnäçe görnüşleri ýaşaýar. Olara epidermal we saprofit stafilokokklar, streptokokklar, kórinebakteriýalar, sporasyz anaeroblar, kandidalar we beýleki mikroorganizmler degişlidir. Deride ýaşaýan mikroorganizmler, esasan hem deride ýerleşýän der we ýag mázleriniň bölüp çykarýan önümleriniň hasabyna ýaşaýarlar. Mikroorganizmler köplenç deriniň gasynlarynda, elde, barmaklaryň aralarynda, ýüzüň, boýnuň derilerinde ýerleşýärler.

Kämahallar derä şertli – kesel dörediji we kesel dörediji mikroorganizmler hem düşýärler. Bu ýagdaýda adamyň eli bilen bu mikroorganizmler her dürli dermanlara, medisina enjamlaryna, iýmit önümlerine, näsaglaryň organizmlerine düşüp bilýärler. Bu bolsa sanitar-gigiýeniki nukdaýnazaryndan howply bolýar. Şonuň üçin hem dermanhanalarda, hassahanalarda, iýmit önümleri taýarlanylýan kärhanalarda işleýän adamlaryň elleri yzygiderli sanitar-bakteriologiki usuly bilen barlanyp durulýar.

Agyz boşlugynyň mikroflorasy. Agyz boşlugynyň mikroflorasynyň hil we mukdar düzümi adamyň ýaşyna baglylykda dürlü bolup biler. Täze doglan çaganyň



özbaşdak ýaşamagynyň birinji hepdesinden soňra, onuň agyz boşlugynda streptokokklar (*Str. mutans*, *Str. salivarium*), weýlonellalar, fuzobakteriýalar we kandidalar peýda bolýar. Ol hem agyz boşlugynda mikroorganizmleriň ýaşamagy üçin örän amatly şertleriň ýüze çykmagy bilen düşündirilýär. Ol ýerde optimal çyglylyk, **pH** we ýmit maddalary bolýar. Şonuň üçin hem agyz boşlugynyň mikroflorasy köp sanly we hil taýdan dürli bolýar. Mikroorganizmleriň aglabasy dişleriň arasynda we diş gatlagynda ýerleşýärler. Diş gatlagynyň göwrüminiň 70% mikroorganizmlerden durýar we onuň 1 mgr-da 250 mln-a çenli mikrob öýjükleri bolup bilýär.

Agyz boşlugynyň mikroflorasynyň hil we mukdar düzüminiň mydamalygyny saklamakda sülekeýiň ähmiýeti uludyr. Onuň düzümine lizosim, laktoferrin, peroksidaza, nukleaza fermentleri we A sekretor immunoglobulini girýärler. Olar bakteriýalara heläkleýji täsir etmek bilen, olaryň hil we mukdar düzümini kadalaşdyrýarlar.

Agyz boşlugynda mikroorganizmleriň 100-den gowrak görnüşleri gabat gelýär. Olaryň esasy bölegini saprofit streptokokklar (*Str. mutans*, *Str. salivarium*) we gemolitiki streptokokklar düzýärler. Olardan başga-da agyz boşlugynda laktobakteriýalar, weýlonellalar, bakteroidler, gemofil bakteriýalary, neýsseriýalar, korinebakteriýalar, treponemalar (*Tr. denticola*, *Tr. orale*), aktinomisetler, mikoplazmalar, ýönekeýjeler, kandidalar we başg. duş gelýärler. Bu mikroorganizmlerden başga-da agyz boşlugynda kesel dörediji mikroblara gabat gelmek hem bolýar.

Aşgazan-içege ýollarynyň mikroflorasy. Aşgazanda mikroorganizmleriň ösmegi we köpelmegi üçin amatsyz şertler bolýar. Sebäbi, aşgazan suwuklygynyň turşy reaksiýasy mikroblara heläkleýji täsir edýär. Şeýle hem aşgazan suwuklygynyň düzümine girýän fermentler bakterisid häsiýete eýedir. Şonuň üçin aşgazanda kadaly ýagdaýda mikroorganizmler bolmaýar. Aşgazan suwuklygy adamy kesel dörediji mikroorganizmlerden goraýan faktorlaryň biridir.

Inçe içegäniň mikroflorasynyň hil düzümi aýry-aýry bölümlerinde tapawutlanýar. Ýokarky bölümlerinde mikroblaryň az mukdary, ýagny kislotanyň täsirine çydamly bolan görnüşler gabat gelýärler. İçegäniň beýleki bölümlerinde mikroorganizmleriň görnüşleri, mukdary ýuwaş-ýuwaşdan köpeliýär we onuň aşaky bölümünde mikrofloranyň hil we mukdar düzümi ýogyn içegäniň mikroflorasyna ýakynlaşýar.

Ýogyn içegede mikroorganizmleriň ýaşamagy üçin örän amatly şertler bardyr. Şonuň üçin hem bu ýerde mikroorganizmleriň 200-den gowrak görnüşlerine duş gelmek bolýar. Uly täretiň 1 gr-da 250 mlrd-a çenli bakterial öýjükler bolýarlar we täretiň gündelik möçberiniň 1/3 bölegini düzýärler. Ýogyn içegäniň mikroflorasynyň esasy düzümi anaerob bakteriýalaryndan ybaratdyr. Olara bakteroidler, fuzobakteriýalar, bifidobakteriýalar, klostridiýalar, şeýle hem fakultativ anaerob bakteriýalary bolan eşerihiýalar, laktobakteriýalar, klebsiýellalar, pseudomonadalar we beýlekiler degişlidir.



Ýogyn içegäniň mikroflorasynyň düzümi adamyň ömrüniň dowamynda üýtgäp durýar. Enesiniň süýdi bilen iýmitlenýän, täze doglan çagalarda esasan bifidobakteriýalar bolýar. Emeli süýt bilen iýmitlendirilýän çagalarda bolsa eşerhiýalar, enterokokklar, laktobakteriýalar köp gabat gelýär, bifidobakteriýalaryň sany bolsa az bolýar. Şol sebäpli hem bu çagalar ene süýdi bilen iýmitlenýän çagalardan tapawutlylykda içege ýokançlary bilen köp keselleýärler.

Dem alyş ýollarynyň mikroflorasy. Dem alyş mahalynda adamyň dem alyş ýollaryna atmosfera howasyndan köp sanly mikroorganizmler düşýär. Olaryň köpüsi ýokarky dem alyş ýollarynda epitelial öýjükleriniň, makrofaglaryň, lizosim fermentiniň we A sekretor immunoglobulininiň kömegi bilen saklanyp galýarlar we heläk bolýarlar. Şoňa baglylykda burun-bokurdakda mikroorganizmleriň sany az bolýar, bronhlar we alweolalar bolsa steril ýagdaýda saklanýarlar.

Ýokarky dem alyş ýollarynyň mikroflorasyna saprofit stafilokokklar, korinebakteriýalar hem-de *Haemophilus influenzae* degişlidirler.

Burun-bokurdakda ýaşayan hökmany mikroorganizmlere streptokokklar, bakteroidler, weýlonellalar, neýsseriýalar degişlidirler. Wagtlaýyn mikroflora bolsa kesel dörediji we şertli-kesel dörediji *St.aureus*, *Haemophilus influenzae* mikroorganizmleri degişli bolýar.

Badam şekilli mäslerde streptokokk, stafilokokk, korinebakteriýalar we ş.m. mikroorganizmler tapylýar. Kähalatlarda enterobakteriýalara, psewdomonadalara we fuzobakteriýalara hem duş gelmek bolýar.

Peşew-jyns beden agzalarynyň mikroflorasy. Böwrekde, peşew haltasynda ýerleşýän peşewde, peşew ýollarynda kadaly ýagdaýda mikroorganizmler bolmaýar. Uretranyň daşky bölümlerinde peptokokklar, peptostreptokokklar, bakteroidler, korinebakteriýalar we mikobakteriýalar bolýarlar.

Erkek we aýal adamlaryň jyns beden agzalarynyň daşky bölümlerinde *Mycobacterium smegmatis* diýen mikroorganizm duş gelýär. Bu mikroorganizm inçe-kesel bakteriýasy bilen birmeňzeş häsiýetli bolup, jyns beden agzalarynda ýerleşýän ýag mäsleriniň öndürýän sekretlerinde tapylýar. Bu mikroorganizmden başga-da jyns beden agzalarynda stafilokokklara, korinebakteriýalara, mikoplazmalara we beýleki mikroorganizmlere gabat gelmek bolýar.

Ýaňy eneden bolan gyzlaryň jyns beden agzalarynda mikroorganizmler – olar dünýä inenden bir günden soň peýda bolýarlar. Bu beden agzalarda 4 hepdäniň dowamynda esasan laktobakteriýalar bolýarlar. Bu döwürde gyzjagazyň organizmine enesinden estrogen gormonlary geçip, onuň jyns beden agzalarynda turşy reaksiýanyň bolmagyna getirýär. Turşy reaksiýaly ýerde bolsa laktobakteriýalar peýda bolýarlar.

Çaganyň ösmegi bilen onuň jyns beden agzalaryndan laktobakteriýalar ýitip gidýärler. Sebäbi, estrogen gormonlary, wagtyň geçmegi bilen, organizmden çykýarlar, jyns beden agzalarynyň reaksiýasy bolsa turşy reaksiýadan neýtral reak-



siya geçýärler. Şonuň esasynda gyz ösüp ýetişinçä, onuň jyns beden agzalarynda mikroblar bolmaýar. Haçan-da gyzyň jyns taýdan ösüş döwri gelende, onuň organizminde özüniň estrogen gormonlary peýda bolup, jyns beden agzalarynyň reaksiýasy ýene-de turşy reaksiýaly bolýar. Jyns beden agzalarynda süýt turşudyjy Dederleýniň bakteriýalary diýilýän mikroorganizmler peýda bolýarlar. Sagat ýatgyda kadaly ýagdaýda mikroorganizmler bolmaýar.

Organizmiň mikroflorasy adamyň organizmi üçin uly ähmiýetlidir. Mikrofloranyň düzümine girýän mikroorganizmler güýçli fermentleýji häsiýetli bolup, organizmde iýmit maddalarynyň dargadylmagyna we olaryň organizm tarapyndan özleşdirilmegine ýardam berýärler. Ikinji tarapdan, mikrofloranyň mikroorganizmleri organizmde ýaşamak bilen, oňa gerek bolan vitaminleri, meselem B, K vitaminlerini öndürýärler hem-de organizmiň sagdyn bolmagyna ýardam berýärler. Üçünjiden, adaty mikrofloranyň düzümine girýän mikroorganizmler özlerinden organizme düşýän kesel dörediji mikroorganizmleri heläkleýän maddalary öndürüp çykmak bilen, gorag funksiýasyny ýerine ýetirýärler. Şonuň üçin adaty mikrofloranyň hil we mukdar düzümi zaýalananda organizmde **disbakterioz** diýilýän patologiýa emele gelýär. **Adamyň mikroflorasynyň düzümine girýän mikrob populýasiýalarynyň hil we mukdar düzüminiň bozulmagyna disbakterioz diýilýär.** Disbakteriozyň emele gelmegine köp faktorlar: nädogry iýmitlenilişi, vitaminleriň, proteidleriň ýetmezçiligi we beýlekiler degişli bolýarlar. Emma disbakteriozyň döremegine antibiotik serişdeleriniň biperwaý hem-de uzak wagtlap ulanmagy esasy sebäp bolup biler. Bu ýagdaýda antibiotikler ilki bilen adaty mikrofloranyň düzümine girýän mikroorganizmleriň heläk bolmagyna we disbakteriozyň döremegine getirýärler. Şeýlelikde, organizmdäki şertli kesel-dörediji mikroorganizmler kadalaşdyrylmaýan mukdarda ösüp, köpeliş, patologiki ýagdaýyň döremegine getirýärler.

Disbakteriozy bejermek üçin adamyň ýogyn içegesiniň adaty mikroflorasından taýýarlanan eubiotikleri (probiotikleri) ulanýarlar. Bu serişdelere diri, liofilizirlenen bifidobakteriýalary saklaýan **bifidumbakterin**, içege taýajygynyň M-17 şammyny saklaýan **kolibakterin**, laktobakteriýalary saklaýan **laktobakterin**, sporaly *Bacillus subtilis* saklaýan **baktisubtil**, *Bifidobacterium bifidum* we *E.coli* saklaýan **bifikol**, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobasillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* saklaýan **lineks** we başgalar degişli.

6.5. Daşky gurşawyň faktorlarynyň mikroorganizmlere edýän täsiri

Mikroorganizmleriň daşky gurşawda ýaşamagy, olara fiziki, himiki we biologiki faktorlaryň edýän täsirine bagly bolýar. Olaryň mikroorganizmlere amatly ýa-da heläkleýji täsir etmegi, ol faktorlaryň tebigatyna ýa-da mikrobaryň öz häsiýetlerine bagly bolýar.



Gurşawyň fiziki ýa-da himiki faktorlarynyň mikroorganizmlere amatly täsiri olary barlaghana şertlerinde emeli ösdürmekde ulanylýar. Bu faktorlaryň mikroorganizmlere heläkleyji täsir edişi bolsa lukmançylyk amalyýetinde antiseptika, aseptika çärelerini geçirmekde giňden peýdalanylýar.

Fiziki faktorlar. Fiziki faktorlara temperatura, atmosfera basyşy, guraklyk, ultramelewşe şöhle, şöhle energiýasy, ultrases we beýleki faktorlar degişli bolýar.

Temperatura. Mikroorganizmleriň köpelmegi daşky gurşawyň belli bir temperaturasynda bolup geçýär. Bir mikroorganizmleriň ösmegi üçin amatly temperatura beýleki mikroorganizmler üçin heläkleyji bolup biler. Şu esasyda mikroorganizmler üç sany topara bölünýärler:

Psihrofiller (*psihros* – sowuk) – bu bakteriýalar pes temperaturada, 0°C töwereginde köpelmäge ukyply bolýarlar.

Mezofiller – 20-40°C temperaturada köpelyän mikroorganizmler.

Termofiller – 50-75°C temperatura aralygynda ösmäge ukyply mikroorganizmler. Kesel-dörediji mikroorganizmleriň köpüsi mezofillere degişli bolýar.

Pes temperaturanyň täsirini köp mikroorganizmler, şol sanda wiruslar örän gowy geçirýärler. Pes temperaturada wegetatiw öýjüklerde metabolitiki hadysalaryň geçişi peselýär, öýjügiň bölünip köpelmegi bolmaýar, mikroblaryň ösdürimleri we dürli hilli biologiki işjeň serişdeler (waksinalar, immunoglobulinler we başg.) gowy saklanýarlar. Käbir mikroorganizmler – 190°C-da, bakteriýalaryň sporalary bolsa – 250°C-da özleriniň ýaşayşa bolan ukyplylygyny ýitirmän saklanyp bilýärler.

Ýokary temperatura mikroorganizmlere köplenç heläkleyji täsir edýär. Ýokary temperaturada bakteriýalaryň, wiruslaryň proteidleriniň denaturasiýasy bolup geçýänligi sebäpli olar heläk bolýarlar.

Guratma. Tebigy şertlerde guratma mikroorganizmleriň wegetatiw görnüşlerine heläkleyji täsir edýär. Meselem, kesel-dörediji treponemalar, neýsseriýalar guratmanyň täsiri bilen birnäçe minutdan soň, şigellalar, salmonellalar, wibrionlar bolsa birnäçe sagatdan soň heläk bolýarlar. Käbir bakteriýalar (meselem, mikobakteriýalar) 3 aýdan soň heläk bolýarlar.

Guratmanyň täsirine bakteriýalaryň sporalary örän çydamly bolup, olar 10 ýyllap wegetatiw öýjüklerine öwürlmek häsiýetini ýitirmän saklap bilýärler.

Guratmanyň mikroorganizmlere heläkleyji täsiri öýjükde suwuň ýitmegi hem-de onuň gurluşynyň bozulmagy bilen baglydyr.

Amalyýetde mikroorganizmleriň ösdürimlerini, antibiotikleri, waksinalary, syworotkalary doňdurylan ýagdaýynda uzak wagtyň dowamynda saklamak üçin liofilizasiýa (wakuumda guratma) giňden ulanylýar.

Şöhle energiýasy. Gün şöhleleri mikroorganizmlere bakterisid täsirini ýetirýär. Şöhläniň bu täsiri onuň düzüminde ultra-melewşe şöhleleriniň (UMŞ) bardygyna baglydyr. Ultra-melewşe şöhleleri öýjükde DNK-nyň funksiýasyny bozmak bilen, mikrobyň heläk bolmagyna getirýär. Şöhläniň az mukdary öýjüğe täsir edende,



öýjükde mutasion üýtgemeler hem bolup bilýär. Gün şöhleleriniň bakterisid häsiýeti ýaşayş jaýlarynyň, çagalar edaralarynyň, okuw we önümçilik otaglarynyň sanitar-gigiýeniki talaplarynyň kesgitlenilişinde göz önünde tutulýar. Ondan başga-da UMS-ıň bakterisid täsiri ýapyk otaglaryň howasynyň (operasion, sargy, bokslar we başg.) sterilizasiýasynda hem giňden ulanylýar.

Ultrases, ýokary basyş. Ultrases mikroorganizmlere heläkleyji täsir edýär. Barlaghana amalyýetinde ultrases dezintegratorlary mikroblary dargatmak üçin ulanýarlar. Ultrasesiň dezintegrasion täsiri bakteriýalaryň sitoplazmasynda kawitasion boşluklaryň emele gelmegi bilen bagly bolýar. Bu boşluklaryň suwuklygynda 10000 atmosfera ýetýän ýokary basyş döreýär. Bu bolsa öýjügiň sitoplazmatiki bölekleriniň dargamagyna getirýär. Ýokary basyş köp mikroorganizmler üçin zyýansyzdyr. Olaryň käbirleri 3000-5000 atm çenli, bakteriýalaryň sporalary bolsa hatda 20 000 atm çenli basyşa hem çydaýarlar.

Himiki faktorlar. Köp sanly himiki maddalar mikroorganizmlere heläkleyji täsir edýärler. Maddalaryň bu häsiýeti lukmançylyk amalyýetinde olary dezinfeksiýa we aseptika çärelerini geçirmek üçin ulanylýar. Mikroorganizmlere heläkleyji täsir edýän maddalar, özleriniň täsir ediş mehanizmleri boýunça birnäçe toparlara bölünýärler.

Detergentler ýa-da ýüzleý işjeň maddalar. Olar emeli birleşmeler bolup, güýçli ýuwujy, dezinfeksiýa we erediji häsiýetli maddalardyr. Detergentler mikrobyň öýjüğine täsir edip, onuň sitoplazmasynyň funksiyasyny bozýarlar. Olar amalyýetde bakteriýalaryň, wiruslaryň, fungileriň garşysyna dezinfeksiýa serişdeleri hökmünde ulanylýar. Detergentlere ýag kislotalary, sabynlar, polimer birleşmeleri we beýlekiler degişlidir. Köp sanly detergentler geým ýuwlanda, olary dezinfeksiýa etmek üçin we käbir fungiler tarapyndan döredilýän keselleri bejermek üçin ulanylýar.

Fenol, krezol we olaryň önümleri. Bu maddalar mikroblaryň proteidlerini denaturasiýa edýändigleri üçin bakterisid, fungisid we wirosid täsirli bolýarlar. Olar barlaghana amalyýetinde dezinfeksiýa serişdeleri hökmünde giňden ulanylýar.

Okislendirijiler. Bu topara, düzüminde hlory saklaýan hloramin, hlor heki ýaly serişdeler girýär. Olardan başga-da antiseptiki serişdeler hökmünde amalyýetde ýod, kaliý permanganaty, wodorodyň perekisi giňden ulanylýar. Bu serişdeleriň täsir ediş mehanizmi – mikrobyň öýjüginde olaryň proteidlerine täsir edip, denaturasiýanyň ýüze çykmagy bilen baglydyr.

Formaldegidler. Bu topara dezinfeksiýa çärelerini geçirmek üçin ulanylýan 40% formalin degişlidir. Formalin mikrobyň öýjüginde proteidiň aminlerini dargadyp, proteidi denaturasiýa edýär.

Agyr metallaryň duzlary. Bu topara simabyň, gurşunyň, kümşüň duzlary degişlidir. Bu maddalar mikrob öýjüginde onuň proteidini koagulyýasiýa edýärler. Ondan başga-da bu maddalar wiruslara hem heläkleyji täsir edýärler.



6.6. Antiseptika, aseptika, sterilizasiýa, dezinfeksiýa

Organizme ýa-da başga obýektlere düşen mikroorganizmleri ýok etmäge gönükdirilen çäreleriň jemine **antiseptika** diýilýär.

Daşky gurşawdan organizmiň dokumalaryna, beden agzalaryna we beýleki obýektlere mikroorganizmleriň düşmegine päsgel bermek üçin geçirilýän çäreleriň jemine **aseptika** diýilýär.

Daşky gurşawyň obýektlerinde ähli mikroorganizmleri we olaryň sporalaryny doly ýok etmekligine **sterilizasiýa** diýilýär.

Ýokanç keselleriň önüni almak maksady bilen daşky gurşawyň obýektlerinde kesel-dörediji mikroorganizmleri ýok etmekligine **dezinfeksiýa** (zyýansyzlandyrmak) diýilýär.

Ýokanç keselleri dörediji mikroorganizmleri geçiriji mör-möjekleri (çybyn, siňek, bit, sakyrta, çirkeý, büre we ş.m.) ýok etmek üçin geçirilýän çärelere **dezinfeksiýa** diýilýär.

Ýokanç keselleri dörediji mikroorganizmleri öz organizminde saklaýan gemri-jileri (syçanlary, alakalary, ýalmanlary we ş.m.) ýok etmek üçin geçirilýän çäreleriň jemine **deratizasiýa** diýilýär.

Sterilizasiýa birnäçe usullaryň kömegi bilen geçirilýär.

6.7. Sterilizasiýanyň usullary

Fiziki usullary. Bu usul bilen sterilizasiýa geçirilende mikroorganizmlere heläkleýji täsir edýän faktorlara ýokary temperatura, ultramelewşe şöhleleri, ultrases, ýokary basyş degişli bolýarlar. Amalyýetde sterilizasiýa köplenç ýokary temperaturanyň ulanylmagy bilen geçirilýär.

1. Ýalna tutup sterilizasiýa etmek. Sterilizasiýanyň bu usuly iň ýokary netijeli usul hasaplanylýar. Sebäbi, ýalynda temperatura 200°C çenli ýetýär we bu temperaturada mikroorganizmleriň hemme görnüşleri, şol sanda wegetatiw we spora emele getiriji görnüşleri hem gysga wagtyň içinde heläk bolýarlar. Bu usulyň ýetmezçiligine, onuň amalyýetde giňden ulanylyp bolmaýandygy degişlidir. Ýalna tutulanda köp enjamlar zaýalanýar. Bu usul bilen barlaghanada bakterial halkalar, jübtoklar, predmet aýnalary sterilizasiýa edilýär.

2. Gaýnatmak bilen geçirilýän sterilizasiýa. Bu usul bilen şprisleriň, iňneleriň, kiçi hirurgiki enjamlaryň, predmet we örtüji aýnalaryň sterilizasiýasy edilýär. Sterilizasiýa edilýän predmetler ýuwlup, arassalanyp, guradylyp, ýörite gurala – sterilizatora salynýar. Soňra oňa gaýnadylyp sowadylan ýa-da distillirlenen suw guýulýar we 45 minutyň dowamynda gaýnadylýar.

3. Gury howur bilen geçirilýän sterilizasiýa. Sterilizasiýanyň bu görnüşinde Pasteriň peji ýa-da gury howurly şkafy diýilýän enjam ulanylýar. Gury howurly



şkafy gyzgyna çydamly materiallar bolan metaldan, asbestden taýynlanan, iki diwarly enjamdyr we ol elektrik togundan işleýär. Enjamda temperaturany awtomatik ýagdaýda kadalaşdyrýan termoregulýator we termometr bolýar. Gury howurly şkaf işledilende diwarlaryň arasynda ýerleşýän howa gyzýar we gyzgyn howur enjamyň içinde ýerleşýän sterilizasiýa edilýän gaplaryň üstünden geçip, olardaky mikroorganizmleriň heläk bolmagyna getirýär.

Gury howur bilen esasan hem barlaghana aýna gaplary – Petriniň jamjagazlary, pipetkalar, flakonlar, kolbalar we ş.m. sterilizasiýa edilýär. Bu gaplar gowy edilip ýuwulýar, guradylýar we kagyz bilen dolanylýar. Soňra olar pejiň içine goýulýar we 160°C-de – 90 min; 170°C-de – 60 min; 180°C-de – 45 minutyň dowamynda sterilizasiýa geçirilýär.

Gury howur bilen geçirilýän sterilizasiýanyň netijeliligini barlamak üçin, ýüpek sapagynyň uýy sporaly bakteriýanyň ösdürimine batyrýarlar. Soňra ol guradylyp, Petriniň steril jamyna salnyp, pejiň içinde goýulýar. Sterilizasiýa gutarandan soň sapak etli-pepton bulýonly probirka salnyp ýa-da etli-peptonly agarynyň ýüzüne goýlup bir günlük termostata goýulýar. Eger-de geçirilen sterilizasiýa netijeli bolan bolsa, iýmitlendiriji gurşawlarda ösüş bolmaýar.

Pejiň içindäki temperaturany bilmek üçin saharozany ýa-da iýmit gandyny ulanmak hem bolýar. Olar 165-170°C temperaturada eräp, karamele öwürülýär.

4. Akýan bug bilen geçirilýän sterilizasiýa. Sterilizasiýanyň bu görnüşi Kohuň enjamynda ýa-da awtoklawda geçirilýär. Awtoklaw daşy berk, gyzgyna çydamly metaldan durýan agyr enjamdyr. Onuň örän berk ýapylýan gapagy bolýar. Awtoklawda iki sany silindr şekilli kamera bolýar. Birinji kamera kiçiräk bolup, ol suw üçin niýetlenendir. Ikinji kamera bolsa uly bolup, sterilizasiýa geçirilýän materiallary goýmak üçin niýetlenendir. Iki kamera ýörite turbanyň kömegi bilen baglanyşykda bolýar. Haçanda kiçi kameradaky suw gaýnap, bug emele gelende, ol turba bilen galyp sterilizasion kamerasynda düşýär we sterilizasiýa edilen materiallaryň üsti bilen geçip, ýörite turbanyň kömegi bilen daşaryk çykarylýar. Çykaryjy turbada ony bekleýän enjam bolýar. Haçanda bu enjam açyk bolanda kameradaky bug daşaryk krandan çykarylýar. Haçanda sterilizasiýa bu enjamyň açyklygy bilen geçirilse, oňa adaty bug bilen geçirilýän sterilizasiýa diýilýär. Adaty bug bilen sterilizasiýa geçirilende, awtoklawdaky temperatura 100°C-dan köp bolmaýar. Spora emele getirýän bakteriýalaryň sporalaryny doly ýok etmek üçin, adaty bug bilen geçirilýän sterilizasiýa birnäçe günň dowamynda geçirilýär. Birinji gün sterilizasiýa geçirilende bakteriýalaryň wegetatiw görnüşleri heläk bolýarlar. Sporalar bolsa gurşawda ikinji gün geçirilýän sterilizasiýa çenli ösüp, wegetatiw görnüşine geçýärler. Ikinji günde geçirilýän sterilizasiýa bilen bu mikroorganizmler heläk bolýarlar. Üçünji gün bu ýagdaý ýene-de gaýtalanýar we şonuň netijesinde doly, netijeli sterilizasiýa gazanylýar.



5. Basyşly bug bilen geçirilýän sterilizasiýa. Sterilizasiýanyň bu görnüşi hem awtoklawda geçirilýär. Bug çykarylýan turbanyň enjamynyň ýapylmagy bilen, sterilizasiýa kamerasynda bug toplanyp, ondaky basyşy beýgeldýär. Awtoklawyň içindäki basyşy onda oturdylan manometr görkezýär. Bugyň toplanmagy bilen, awtoklawdaky basyşyň ýokary galmagy, onuň içindäki temperaturanyň beýgelme-gine hem getirýär. Meselem, 0,5 atm-da ol 112°C, 1 atmosferada – 120°C, 1,5 atmosferada 127°C, 2 atmosferada 134°C deňdir.

Basyşly bug bilen amalyýetde her dürli ýymitlendiriji gurşawlary, hassahana-larda, barlaghanada geýilýän ýörite egin-eşikler, sargy materiallary we başg. steri-lizasiýa edilýär.

Awtoklawda basyşyň bug bilen sterilizasiýa geçirmegini düzgünleri:

1. Awtoklawy işletmekden öňürti onuň hemme enjamlarynyň düzüwligini bar-lamaly.

2. Suw guýulýan kamera guýguyjyň kömegi bilen bellenen derejä çenli disti-lirlenen ýa-da gaýnadylyp sowadylan suw guýulýar.

3. Sterilizasion kamerasyna sterilizasiýa geçirmeli materiallar goýulýar. Özem olaryň arasyndan bug ýeňil geçer ýaly seýrek goýulýar.

4. Awtoklawyň gapysy wintleriň kömegi bilen berk ýapylýar.

5. Sterilizasiýa kamerasyny daşky gurşaw bilen baglanyşdyrýan turba doly açylýar we awtoklaw elektrik togy bilen işledilýär. Şonuň netijesinde kiçi kame-radaky suw gaýnaýar. Suw gaýnanda emele gelýän bug sterilizasiýa kamerasyna düşýär we turba bilen daşaryk çykarylýar. Ilki bada bug kameradaky howa bilen bi-lelikde çykýar. Haçanda kameradan howa doly gysylýp çykarylanda, bug turbadan uly ses bilen çykyp başlaýar.

6. Turbadaky enjam berk ýapylýar. Şonuň netijesinde bug daşaryk çykyp bil-män, kameranyň içinde toplanyp, basyşyň galmagyna getirýär.

7. Sterilizasiýa haçanda manometriň görkezijisi bellenen sana ýetenden soň başlaýar.

8. Sterilizasiýa edilmeli wagt gutarandan soň, onuň işlemegi bes edilýär. Turbadaky enjam açylyp, kameradaky bug ýuwaşlyk bilen çykarylýar. Haçanda manometriň görkezijisi 0 atm ýetende, awtoklawyň gapysyny açmak bolýar. On-dan öň awtoklawyň gapysynyň açylmagy, onuň içindäki basyşyň beýikligi sebäpli howply bolýar.

Awtoklawda basyşly bug bilen geçirilýän sterilizasiýanyň netijeliligini, ondaky temperaturanyň ýeterlik derejede bolandygyny bilmek üçin, onuň içinde 113°C ereýän antipirin, 119°C ereýän rezorsin we kükürt ýa-da 120°C ereýän benzoý kislotasy goýulýar. Bu maddalaryň sterilizasiýadan soň eremegi, awtoklawyň temperaturasynyň ýeterlik derejede bolandygyny we sterilizasiýanyň netijelidigini görkezýär.

6. Tindalyň usuly (tindalizasiýa) bilen sterilizasiýa etmek. Materialyň 56-58°C temperaturada bir sagatlap 5-6 günün dowamynda yzygiderli geçirilýän



sterilizasiýasyna tindalizasiýa diýilýär. Bu usul bilen ýokary temperaturada dar-gaýan önümler – syworotka, witaminler we ş.m., sterilizasiýa edilýär.

7. Pasterizasiýa. Bu usul ilkinji gezek L. Paster tarapyndan hödürlenipdir we ol sporasyz bakteriýalary heläk etmek üçin ulanylýar. Materialyň gyzdyrylmagy 50-60°C temperaturada 15-30 minutyň dowamynda, 70-80°C temperaturada bolsa 5-10 minutyň dowamynda geçirilýär. Soňra önüm çaltlyk bilen sowadylýar. Bu usul bilen esasanam süýt önümleriniň, çakyr, piwo, beýleki içgileriň sterilizasiýasy edilýär.

8. Ultramelewşe şöhleleri bilen geçirilýän sterilizasiýa. Bu usul bakterisiid çyralarynyň kömegi bilen geçirilýär. Ultramelewşe şöhleleri diňe bir wegetativ öýjükler däl-de sporalara hem heläkleýji täsir edýärler. Olary hassahanalarda, ope-ration, ýara daňylýan otaglarda, çagalar edaralarynda howany sterilizasiýa etmek üçin ulanýarlar.

Sterilizasiýanyň mehaniki usuly. Sterilizasiýanyň bu usuly bakterial süzgüçleriň kömegi bilen geçirilýär. Özem bu usul sterilizasiýa edilýän erginleri gyzgyn temperaturanyň kömegi bilen sterilizasiýa etmek mümkin bolmadyk ýag-daýynda ulanylýar. Sebäbi gyzgyn temperatura bilen sterilizasiýa edilende olaryň düzümine girýän proteid maddalary dargap, önümiň hili zaýalanýar. Olara düzümine proteid girýän iýmitlendiriji gurşawlar, syworotkalar, witaminler, gormon serişdeleri, antibiotikler we beýlekiler degişli bolýar.

Mehaniki sterilizasiýa her dürli materiallardan taýýarlanan süzgüçler bilen geçirilýär. Süzgüçleri taýýarlamak üçin asbes, sellýuloza, kaolin, kwars, farfor, çäge we beýleki materiallar ulanylýar. Süzgüçleriň deşikleriniň diametri, mikroblaryň öýjükleriniň ölçeglerinden kiçi bolýar. Şonuň üçinem suwuklyk süzülýän wagty, mikroblar deşiklerinden geçip bilmän, onuň ýüzünde galýar.

Mikrobiologiýa amalyýetinde köplenç Şamberlanyň, Berkefeldiň şem görnüşli we membrana süzgüçleri ulanylýar.

Şamberlanyň we Berkefeldiň şem görnüşli süzgüçleri. Olar içi boş, bir tarapy ýapylan, silindr görnüşindedir. Şamberleniň şemi kaolin, çägäniň hem-de kwarsyň garyndysyndan taýýarlanýar. Olaryň deşikleriniň diametri boýunça L_1 , L_2 , L_3 - L_{13} görnüşleri bolýar. Berkefeldiň şemleri infuzor topragyndan taýýarlanylýar we olar hem deşikleriň diametri boýunça V, N, W görnüşlere bölünýärler.

Membrana süzgüji tegelek görnüşinde bolup, asbest bilen selýulozanyň garyndysyndan taýýarlanylýar. Süzgüjiň galyňlygy 3-5 mm, diametri bolsa 35-140 mm bolýar. Häzirki döwürde membrana süzgüçleri «F» we «SF» görnüşde çykarylýar. «F» süzgüjiň deşikleriniň diametri giňräk bolup, bakteriýalary özünden geçirýär, ýöne ulurak bölejikleri saklaýar. «SF» süzgüjiniň deşikleriniň diametri kiçi bolup, bakteriýalary geçirmeýär.

Membrana süzgüçleri ak reňkli, galyňlygy 0,1 mm we diametri 35 mm bolan tegelek şakilindedir. Deşikleriň ölçegi boýunça olar № 1, 2, 3, 4, 5 diýlip bellenilýär. Sterilizasiýany geçirmek üçin köplenç № 1 süzgüç ulanylýar.



Zeýtsiň süzgüjinde asbest plastinkasy bar. Zeýtsiň süzgüji poslamaýan polatdan ýasaly, Bunzeniň kolbasyna rezin dykydan geçirilen ýörite guýguja oturdylyar. Süzgüçden geçirme (filtrasiýasy) wakuumda geçirilýär. Süzgüçden geçirmezden öň tutuş ulgamyň sterilizasiýasy awtoklawda geçirilýär. Sterilizasiýa edilmeli suwuklygy süzgüçden geçirýärler we wakuum nasosy işledilip, kolbanyň içindäki howa sorulyp aýrylýar. Şonuň netijesinde sterilizasiýa edilýän suwuklyk ýygnaýjy kolbada basyşyň pesligi sebäpli süzgüçden geçip, kolba birikdirilýär. Öz gezeginde kolba wakuum nasosy bilen birikdirilendir. Nasosyň ýygnaýjy kolbadaky howany sorup almagy bilen suwuklyk süzgüçden geçip kolba ýygnalýar.

Membrana süzgüçleri bir gezek ulanylýar. Şamberlanyň we Berkelfeldiň süzgüçleri bolsa, awtoklawda sterilizasiýa edilip bilinýänligi sebäpli köp gezek ulanmaga ýaraýarlar.

Himiki sterilizasiýa. Sterilizasiýanyň bu usuly amalyýetde örän seýrek ulanylýar. Meselem, hirurgiýa amalyýetinde bu usul ýüpegi, ketguty sterilizasiýa etmek üçin ulanylsa, barlaghana şertlerinde bolsa immunobiologiki serişdeleriniň (waksinalar, syworotkalar, bakteriofaglar we başg.) himiki maddalar bilen konserwasiýasy edilýär. Immunobiologiki serişdelerine hloroform, toluol, fenol ýa-da efir goşulýar. Ulanylmazdan öňürti serişde 56°C gyzgynlykda suwda gyzdyrylýar we şonda gurşawyň düzümine goşulan maddalar uçup, serişde arassalanýar. Waksinalaryň we bejeriş syworotkalarynyň 0,25-0,5%, fenol, 0,5% hloroform, 0,05 % hinozol ýa-da 1:5000, 1:10000 mertiolýat bilen konserwasiýasy edilýär.

Dezinfeksiýa fransuz we latyn sözleriniň goşulyp emele getiren (*dez* – ýok etmek, *infeksion* – kesel) adalgasyndan gelip çykyp – daşky gurşawdaky keseldörediji mikroorganizmleri ýok etmegi aňladýar. Dezinfeksiýa, sterilizasiýadan tapawutlylykda, diňe kesel-dörediji mikroorganizmleri ýok etmäge gönükdirilendir.

Dezinfeksiýa ýoly bilen barlaghanada barlag geçirilen patologiki materiallar – iriň, täret, peşew, gakylyk, gan, likwor ýa-da mikroorganizmler bilen hapalanan barlaghana gaplary – pipetkalar, probirkalar we ş.m., mikroorganizmlerden arassalanýlar. Ondan başga-da dezinfeksiýa serişdeleri işlenilen mikrobalaryň ösdürimlerini heläk etmek üçin hem ulanylýar.

Mikrobiologiýa amalyýetinde köplenç fenolyň, lizolyň, hloraminiň, formaliniň, sulemanyň erginleri we beýleki dezinfeksiýa serişdeleri ulanylýar.

Hlor heki ak reňkli, güýçli hlor ysly, külke görnüşindäki maddadyr. Hlor hekiniň bakterisid täsiri, ondaky işjeň hloruň mukdaryna bagly bolýar. İşjeň hloruň mukdary hlor hekinde 28-36%-den az bolmaly däl.

Hlor hekini gury, garaňky ýerde, agzy berk ýapylýan gaplarda saklamaly. Gün şöhleleri, çyglylyk onuň dargamagyna we hiliniň peselmegine getirýär. Hlor heki gury hem-de ergin görnüşinde ulanylýar. Gury hlor heki adamlardan alnan materiallary – täreti, peşewi we ş.m. dezinfeksiýa etmek üçin ulanylýar.



Hlor heki ergin görünüşinde ulanylanda, ilki bilen onuň 10% esasy ergin taýýarlanylýar. Esasy ergini taýýarlamak üçin hlor hekiniň 1kg 10 litr suw guýulýar we indiki güne çenli agzy ýapyk gapda saklanylýar. Soňra ol hasadan ýasalan süzgüçden geçirilip süzülýär we tutuk aýnadan ýasalan gaplara guýlup saklanýar. Bu gaplarda esasy ergin 10 günden köp saklanylmaly däldir. Soňra esasy erginden, onuň dezinfeksiýa üçin gerek bolan konsentrasiýasy taýýarlanylýar. Hlor heki 0,5-2%-li, 10-20%-li ergin görünüşinde ulanylýar.

Hloramin kristall görünüşli, ak ýa-da sarymtyl reňkli madda bolup, özünde işjeň hloryň 24-28% saklaýar. Ol suwda gowy ereýär. Şonuň üçin hem onuň ergini ulanylmazynyň ön ýanynda taýýarlanylýar. Dezinfeksiýa üçin onuň 0,2-10% ergini ulanylýar.

Işjeňleşdirilen hloramin-hloraminiň dezinfeksiýa häsiýeti, oňa işjeňleşdiriji goşulanda ýokarlanýar. Işjeňleşdiriji hökmünde hlorid, sulfat, nitrat ammoniýalary ulanylýar. Hloramine işjeňleşdirijiniň goşulmagy bilen, ondan işjeň hloruň çykyşy tizlenýär. Şonuň üçinem işjeňleşdirilen hloramin, diňe bir bakteriýalaryň wegetativ görünüşlerine täsir etmek bilen çäklenmän, sporalary hem heläkleyär. Işjeňleşdirilen hloramin 0,5, 1, 2,5% ergin görünüşinde ulanylýar.

Fenol güýçli ysly, reňksiz, kristal görünüşli maddadyr. Ol suwda, spirtde, efirde gowy ereýär. Dezinfeksiýa üçin karbol kislotasynyň fenoldan taýýarlanylýan 3-5%-li ergini ulanylýar.

Kristal görünüşli fenol ýa-da karbol kislotasy deri örtüğine düşende, onda gyjyndyrma ýa-da himiki ýanyk emele gelip bilýär. Şonuň üçin bu dezinfeksiýa maddalary bilen önän seresaply işlemeli. Ergin taýýarlanylanda hökmany suratda elniň ellikli işlemeli. Eger-de madda ýa-da ergin derä düşse ony arassa, sabyňly, ýyly suw bilen ýuwmaly ýa-da 40°C etil spirti bilen arassalamaly.

7-nji bab. Mikroorganizmleriň genetikasy

Genetika ylmy nesle geçirijiligi we üýtgeýjiligi öwrenýän ylymdyr. Mikroorganizmleriň genetikasy bolsa bakteriýalaryň we wiruslaryň nesil yzarlaýjylygyny we olaryň häsiýetleriniň, alamatlarynyň üýtgemek ukybyny öwrenýän ylymdyr.

Mikroorganizmleriň nesil yzarlaýjylygyny we üýtgemegini öwrenmek irki döwürlerde, mikrobiologiýanyň ýaňy döwrän döwürlerinde başlanydyr. Şol döwürde mikroorganizmleriň genetikasyny alymlaryň iki topary öwrenipdir. Pleomorfistler (K.Negeli, G.Buhner) mikroorganizmler üznüksiz ütgäp durýarlar diýen pikiri goldapdyrlar. Olaryň pikirine görä, taýajyk şekilli bakteriýalar kokk şekillilere we burum şekillilere öwürülýärler. Şol öwürülikde mikroorganizmleriň ýerine ýetirýän funksiýalarynyň hem üýtgeýänligini pleomorfistler subut edýärler. Ikinji topardaky alymlaryň tarapdarlary bolan monomorfistler (F.Kon, R.Koh) bolsa, mikroorga-



nizmler belli bir şekilde bolup, belli-belli funksiyalary ýerine ýetirýärler diýen netijä gelipdirler. Soňky ýyllarda geçirilen barlaglar monomorfistleriň taglymatynyň dogrudygyny görkezýär. Emma, muňa garamazdan, mikroorganizmler hem diri organizmler ýaly üýtgemäge ukyply bolýarlar. Mikroorganizmleriň bu häsiýetlerini öwrenmek üçin, mikrobiologiýada ýörite bölüm – mikroorganizmleriň genetikasy bölümi döredi.

Mikrobiologiýanyň irki ösüş döwürlerinde genetika esasan mikroorganizmleriň morfologiki alamatlarynyň üýtgemegi bilen gyzyklanypdyr. Meselem, mergi wibrionynyň uly şar, sapajyk şekiline geçmegi ýa-da inçekesel mikobakteriýasynyň näsaglaryň organizminde süzgüçden geçýän in kiçi ölçegli görnüşe geçmegi olara himiki, fiziki, biologiki faktorlaryň täsir etmeginiň netijesidigini görkezýär.

XX asyryň 20–30-njy ýyllarynda mikroorganizmlerde dissosiasiýa – dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda mikroorganizmiň bir görnüşiniň iki tipli S – we R – tipli koloniýalary emele getirmek hadysasy belli edilýär. Ýöne, heniz XIX asyryň aňyrlarynda L.Paster mikroorganizmlere amatsyz şertleri döretmek bilen, olaryň wirulentlilik häsiýetlerini üýtgedip bolýandygyny ylmy taýdan doly subut edipdir. Şonuň esasynda ol kesel dörediji mikroorganizmlerden ýokanç keselleriň önüni almak üçin ulanylýan biologiki serişdeleri – waksinalary almagy başarypdyr.

Şeýlelikde, geçirilen ylmy tejribeler mikroorganizmleriň fiziki, himiki we biologiki faktorlaryň täsiri bilen, diňe bir morfologiki alamatlarynyň däl-de, olaryň ösüş (kultural), fermentleýji, antigenlik, wirulentlilik we beýleki häsiýetleriniň hem üýtgap bilýändigini subut edýär.

Mikroorganizmleriň genetikasyny öwrenmegiň in uly döwri – 1944-nji ýylda O.Eweri, K.Mak-Leod we K.Mak-Katri tarapyndan nesil yzarlaýjylygyň esasy materialynyň – DNK-nyň açylmagy bilen başlandy. Bu açyş mikroorganizmleriň nesil aparatyny, olaryň häsiýetleriniň nesilden-nesle geçmeginiň mehanizmlerini bilmekde uly ähmiýete eýe bolýar. Şondan soň mikroorganizmleriň genetikasy ylmy güýçli depginler bilen ösüp başlaýar.

1952-nji ýylda A.Herşi we M.Çeýs bakteriofaglaryň bakterial öýjüklerini ýokuşdyranda we ýokuşdyrylan öýjüklerde faglaryň täze nesilleriniň emele gelmeğinde DNK-nyň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezýärler.

1953-nji ýylda D.Uotson we F.Krik DNK-nyň molekulasynyň iki sapaklydygyny subut edýärler. Bu açyş DNK-nyň öndürilmeginiň we replikasiýasynyň mehanizmlerini öwrenmäge ýardam berýär. Soňraky geçirilen ylmy barlaglar mikroorganizmlerde hromosomadan özbaşdak ýerleşýän nesil yzarlaýjy faktorlaryň – plazmidalaryň bardygyny belli edýär. Plazmidalar mikroorganizmleriň örän wajyp häsiýetlerini, meselem, antibiotiklere we himioterapiýa serişdelerine bolan durnuklylygyny, toksinleri öndürmek häsiýetlerini kadalaşdyrýarlar. Plazmidalar bir mikrob öýjüginde beýleki öýjüge geçirilip, olaryň häsiýetlerini üýtgedip bil-



ýärler. Şu hadysanyň esasynda genetikada örän wajyp bolan we giň geljegi bolan gen-inženeriýasy atlandyrylan ylmy ugur peýda boldy.

Mikroorganizmler (esasan bakteriýalar) genetiki model hökmünde ulanylanda şu aşakdaky wajyp aýratynlyklara eýe bolýarlar:

1. Gaploidlik, ýagny bakteriýalarda diňe bir hromosomasy bolýar;
2. Köpelmeginiň ýokary tizligi, ýagny bakterial öýjügiň bölünüş sikli ortaça 20-40 minutdan ybarat;
3. Aňsat we arzan ösdürilmek.

7.1. Mikroorganizmleriň genetiki materialynyň gurluşy. Genotip we fenotip

Her bir diri organizmde nesli geçirijiligiň esasy materialy DNK-nyň molekulasy bolýar. Diňe RNK genomly wiruslarda ähli genetiki habar RNK-nyň molekulasynda ýerleşýär.

Mikroorganizmleriň genetiki habaryny saklaýan DNK molekulasy bakteriýal hromosomalarynda ýerleşýär. Bakterial hromosomasy ýönekeý gurluşly halka şekilinde bolýar. Bakteriýalaryň DNK-synyň uzynlygy 1000 mkm çenli bolup bilýär we onuň molekulýar agramy $(1,5-2) \cdot 10^9$ D.

DNK-nyň molekulasy iki polinukleotid sapaklardan durýar. Her bir nukleotid azot esasyndan, dezoksiribozadan we fosfat toparyndan ybarat. Azot esaslary purinler (adenin, guanin) we pirimidinler (timin, sitozin) bilen görkezilen.

Bakteriýalarda nesil maglumaty DNK nukleotidleriniň yzygiderlikleri görnüşinde saklanýar, olar proteiniň molekulasynda aminokislotalaryň galynydlarynyň yzygiderligini kesgitleýärler. DNK molekulasyň haýsy hem bolsa bir peptidiň öndürilmegini kadalaşdyrýan bölegine **gen** diýilýär. Gen nesil yzarlaýjylygyň esasy birligi bolup, öýjügiň alamatyny kadalaşdyrýar we onuň nesilden-nesle geçirilmegini ýardam berýär. Bakteriýalaryň DNK-nyň düzüminde 3000 den 5000 çenli genler bolup bilýär. Bakterial öýjügiň hromosomasynda saklanýan genleriň jemine **genotip** ýa-da **genom** diýilýär. Bakterial öýjük bölünende öýjükde DNK molekulasyň ikinji nusgasy emele gelýär. Bu hadysa **replikasiýa** diýilýär. Prokariotlarda replikasiýa hadysasy hromosomanyň diňe belli bir bölüminden başlanýar. Bu bölümine replikasiýanyň başlangyç nokady ýa-da **origin** (orijin) diýilýär. Bir origin bölegini saklaýan we replikasiýany amala aşyryp bilýän DNK molekulasy replikon ady berilýär.

Prokariotlaryň, ýagny bakteriýalaryň, genleri ATG (A-adenin, T-timin, G-guanin) nukleotidleriň yzygiderliligi bilen başlanýarlar we TAG, TAA we TGA nukleotidleriň yzygiderliligi bilen gutarýarlar. Şonuň üçin ATG nukleotidlerine **start kodon** diýilýär, geni tamamlýan nukleotidleriň yzygiderliliklerine bolsa



stop kodon diýip at berilýär. Start we stop kodonlaryň arasynda ýerleşýän nukleotidler geniň kadalaşdyrýan aminokislota polipeptidleriniň yzygiderliligini kodirleýärler. Geniň önünde onuň işleýşini sazlaýan bölüm ýerleşýär. Oňa – **promotor** diýilýär. Gene promotor bilen bilelikde **operon** ýa-da **sistron** diýilýär. Geniň işjeň ýagdaýynda RNK-polimeraza fermentiniň gatnaşmagynda habar-beriş-RNK molekulasy emele gelýär we proteidiň sintezi amala aşyrylýar. Bu hadysa **geniň ekspressiýasy** diýilýär. Geniň işjeň däl ýagdaýyna **geniň repressiýasy** diýilýär.

Genler haýsy häsiýetleri, alamatlary ýa-da hadysalary kadalaşdyrýandyklaryna baglylykda – gurluş, kadalaşdyryş, mutator (üýtgedýän), supressor (basyjy) genlere bölünýärler.

Genleri olaryň kadalaşdyrýan alamatyna baglylykda belleýärler. Meselem, laktoza uglewodynyň özleşdirmegini kadalaşdyrýan gene **lac-** geni diýilýär. Geniň bakteriýanyň genomynyň düzümine girýändigini (+), girmeyändigini bolsa – (-) bilen belleýärler, meselem: lac^+ , bio^- we ş.m.

Genleriň ekspressiýasynyň we daşky gurşawyň faktorlarynyň täsiriniň netijesinde bakteriýalaryň ýüze çykarýan alamatlaryna **fenotipiki** alamatlar, olaryň jeminde bolsa **fenotip** diýilýär. Fenotipiki alamatlary şol alamaty kadalaşdyrýan gene baglylykda belleýärler – Lac^- , His^+ we ş.m.

7.2. Plazmidalar

Hromosomada ýerleşmeýän, özbaşdak köpelmäge we işlemäge ukyply bolan bakteriýalaryň genetiki materiallaryna plazmidalar diýilýär. Plazmidalar özünde genetiki habaryny saklaýan, sitoplazmada ýerleşýän DNK-nyň molekulasydyr. Plazmidalar her bir öýjük üçin hökmany dälirler we olar bakteriýanyň ýaşaýşa bolan ukyplylygyna täsir etmeýärler. Olar bakteriýanyň öýjüginde örän wajyp hadysalary – antibiotiklere, himioterapiýa serişdelerine bolan durnuklylygyny, bakteriosin maddalarynyň, toksinleriň, gemolizinleriň öndürilmegini kadalaşdyrýarlar. Öz gurluşy boýunça plazmidalar bakteriýa hromosomasyna meňzeýärler, emma birnäçe wajyp aýratynlyklary boýunça tapawutlanýarlar:

1. plazmidalar öz düzüminde 1–2 genden 20–30 genlere çenli saklap bilýärler;
2. öýjükte plazmidanyň birnäçe nusgalary bolup bilýärler.

Özleriniň ýerine ýetirýän funksiýalary boýunça plazmidalar şu toparlara bölünýär:

1. *F-plazmidalar*. Bu plazmidalar konýugasiýa hadysasyny kadalaşdyrýarlar.
2. *R-plazmidalar* (*R*, *resistance* – çydamlylyk, durnuklylyk) mikroorganizmleriň antibiotiklere, himioterapiýa serişdelerine bolan köpçülikleýin durnuklylygyny üpjün edýän faktorydyr. Häzirki döwürde dürli derman serişdelerine durnuklylygyny üpjün edýän R-plazmidalaryň köp görnüşleri bellidir. Özünde



R-plazmidalary saklaýan we olary ýeňillik bilen duýgur öýjüklerge geçirýän kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji mikroorganizmleriň tebigatda giňden ýaýramagy we antibiotiklere durnukly mikroorganizmler bilen döredilýän keselleriň bejerilmeginiň kynlygy häzirki döwürde ýüze çykan uly meseledir. Plazmidalar tarapyndan döredilýän derman serişdelerine bolan durnuklylygyň döreýiş mehanizmleri entek doly öwrenilen däldir. R-plazmidalar tarapyndan döredilýän durnuklylygy, birinjiden, antibiotikleriň öýjükleriň diwaryndan kynlyk bilen geçmegi, ikinjiden, öýjüklerde olary dargadyan fermentleriň (penisillinaza, laktamaza) emele gelmegi bilen düşündirýärler. Häzirki döwürde R-plazmidalaryň garşysyna göreşmek uly ähmiýetli çäredir. Käbir faktorlar mikroorganizmleriň sitoplazmasynda ýerleşýän R-plazmidalary dargatmaga ukyply bolýarlar. Olara akridiniň birleşmeleri, aktinomisin, rifampisin degişlidir. Geçirilen barlaglaryň netijesinde bakteriýalaryň geomagnit meýdanynda streptomisine we penisilline bolan durnuklylygyny, onuň R-plazmidasyny dargatmak bilen ýok edip bolýandygy görkezildi. Käbir antibiotikler, meselem neomisin, eritromisin, rifampisin R-plazmidalaryň bir öýjükden beýleki öýjüge geçirilmegine päsgel berýärler.

3. *Col-plazmidalar*: Col-plazmidalar bakteriýalaryň öýjükleriniň beýleki bakteriýalara heläkleýji täsir edýän maddalary – bakteriosinleri öndürmegini kadalaşdyrýarlar. Bakteriosin maddalary birinji gezek *E. coli* bakteriýasyndan alnanlygy sebäpli olara kolisinler diýlip at berlipdir. Olaryň öndürilmegini kadalaşdyrýan plazmidalara bolsa *Col-plazmidalar* diýilýär. Soňky geçirilen barlaglar bakteriosin maddalaryny beýleki bakteriýalaryň hem öndürýändigini subut edýär. Bakteriosinleriň öndürilmegini kadalaşdyrýan plazmidalar sitoplazmada özbaşdak ýerleşýärler, kämahallar bolsa olar hromosoma bilen birleşen ýagdaýynda bolýarlar. Bakteriýalar kadaly ýagdaýda ösdürilende bakteriosinleri öndürmeýärler. 1000 öýjükden diňe bir öýjük bakteriosinleri öndürmäge ukyply bolýar. Eger-de bakteriýalaryň populýasiýasyna ultramelewşe ýa-da başga agentler bilen täsir edilse, olaryň bakteriosinleri öndürmek ukyby artýar. Bakteriýanyň öndüren bakteriosini proteid tebigatly bolup, özlerine duýgur öýjükleriň reseptorlary bilen birleşýär we öýjügiň içine girip, onuň metabolizmini basmak bilen, öýjügiň heläk bolmagyna getirýär. Bakteriýalaryň bakteriosin maddalaryny öndürmegi amalyýetde uly ähmiýetlidir. Meselem, *E.coli* bakteriýasy bakteriosini öndürmek bilen, içegä düşen kesel-dörediji mikroorganizmlere heläkleýji täsir edýär we içegedäki ýaşayan mikroorganizmleriň biosenozynyň saklanylmagyna ýardam berýär. Ondan başga-da mikroorganizmleriň bakteriosinleri öndürmek ukyby, olary biotiplere bölmekde hem ulanylýar. Olar mikroorganizmleriň döredýän keselleriniň epidemiologiýasyny öwrenmekde uly orun eýeleýärler.

4. *Tox-plazmidalar*: Tox-plazmidalar bakteriýalaryň toksinleri öndürmek ukybyny kadalaşdyrýarlar. Meselem: *Ent* – plazmida bakteriýalara enterotoksini; *Hly* – plazmida gemolizini öndürmek ukybyny determinirleýärler.



Plazmidalar konýugatiw (geçirilýän) we konýugatiw däl (geçirilmeyän) plazmidalara bölünýärler. Konýugatiw plazmidalar öz DNK-syny konýugasiýa hadysasynda bir öýjükden beýleki öýjüğe geçirip bilýärler. Bular ýaly plazmidalara F-, R- we käbir *Col*-plazmidalar degişli bolýarlar. Konýugatiw däl plazmidalar bolsa, bir öýjükden beýleki öýjüğe konýugatiw geçirişine ukyply dälirler.

Käbir plazmidalar tebigy ýagdaýlarda öýjükde iki görnüşde – hromosoma bagly bolman, özbaşdak ýagdaýda we hromosoma bilen birleşen (integratiw) ýagdaýda ýerleşip bilýärler. Eger-de konýugatiw plazmidasy hromosoma bilen birleşen bolsa, konýugasiýada hromosomanyň genetiki materialyny resipiýent öýjüklere geçirmäge ukyply bolan, *Hfr* öýjükleri emele gelýär.

Birmeňzeş gurluşly, birmeňzeş funksiýany ýerine ýetirýän plazmidalaryň ikisi bir öýjükde ýerleşip bilmeyär. Bu hadysa sygşmazlyk hadysasy diýilýär. Bu häsiýet boýunça plazmidalar 25 sany topara bölünýär.

Plazmidalar bakteriýalar üçin uly ähmiýetlidir. Olar bakteriýalaryň täze görnüşleriniň, görnüş wariantlarynyň emele gelmeginde hem uly orun tutýarlar. Bakteriýalar üçin plazmidalar gorag funksiýalaryny hem ýerine ýetirýärler. Meselem, bakteriýalaryň garşysyna ulanylýan derman serişdelerine durnuklylyk gazanan bakteriýalar, plazmidalaryň kömegi bilen özleriniň ýaşaýşa bolan ukyplylygyny berkidýärler.

Plazmidalarda saklanylýan genleriň jemine **plazmotip** diýilýär.

7.3. Mikroorganizmleriň üýtgeýjiligi

Öýjükleriň görnüş alamatlarynyň we häsiýetleriniň üýtgemegine mikroorganizmleriň üýtgeýjilik ukyby diýilýär. Mikroorganizmleriň üýtgeýjiligi birnäçe görnüşde bolýar: **modifikasion**, **mutasion** we **rekombinasion**.

Mikroorganizmleriň nesilden-nesle geçirilmeyän bir ýa-da birnäçe alamatlarynyň üýtgemegine **modifikasion** ýa-da **fenotipiki** üýtgeýjiligi diýilýär. Fenotipiki üýtgeýjilikde mikroorganizmleriň morfologiýasy, fermentatiw işjeňligi, ösüş häsiýetleri, wirulentlilik we antigenlik häsiýetleri üýtgeýär. Ýöne bu üýtgemeler gen derejesinde geçmeyänligi sebäpli nesilden-nesle geçirilmeyär we üýtgemeler indiki nesilde doly ýitip gidýär. Modifikasion üýtgeýjilik mikroorganizmlere ýaramaz faktorlar täsir edende ýüze çykýar. Ol faktorlara dürli himiki maddalar (gliserin, kalsiý hloridi we ş.m.), fiziki faktorlar (temperatura, çyglylyk, ultramelewşe ýa-da radiasiýa şöhleleri), biologiki faktorlar (antitelolar, antibiotikler, himioserişdeler) degişli bolýarlar.

Şeýlelikde, modifikasion üýtgeýjilik, ýaramaz şertlere düşen mikroorganizmleriň ýaşaýşa bolan ukyplylygynyň saklanmagyna gönükdirilen reaksiýadyr.



Modifikasion üýtgeýjilik gysga wagtlaýyn ýa-da uzak wagtlaýyn bolýar. Eger-de mikroorganizmleriň alamatlarynyň ýa-da häsiýetleriniň üýtgemegi diňe bir nesilde saklanýan bolsa, oňa gysga wagtlaýyn modifikasiýa diýilýär. Meselem, penisillin antibiotiginiň täsiri netijesinde bakteriýalaryň durnukly däl L-formasy emele gelýär. Penisilliniň täsiri gutarandan soň bolsa bakteriýalar ýene-de öňki görnüşine gaýdyp gelýärler.

Eger-de mikroorganizmleriň alamatlary ýa-da häsiýetleri üýtgäp, ol üýtgemeler birnäçe nesilde dowam edýän bolsa, oňa uzak wagtlaýyn modifikasiýa diýilýär. Meselem, emele gelen durnukly L-formalar birnäçe nesliň dowamynda hem saklanyp bilýärler. Ýöne bu üýtgemede hem bakteriýalar iru-giç öz ilkibaşdaky formasy-na dolanyp gelýärler. Mikroorganizmleriň alamatyny ýa-da häsiýetini üýtgedip, soňra şol ilkibaşdaky alamatyny, häsiýetini gaýtaryp almagyna **rewersiýa** diýilýär.

7.4. Mutasion üýtgeýjilik

Eger-de mikroorganizmleriň alamatlarynyň we häsiýetleriniň üýtgemegi gen derejesinde geçip, bu üýtgemeler nesilden-nesle geçirilýän bolsa, oňa **nesil** ýa-da **genotipiki** üýtgeýjilik diýilýär. Nesil üýtgeýjiligi **mutasion** we **rekombinasion** üýtgeýjiligi görnüşinde bolup bilýär.

Mutasion üýtgeýjilik (*mutatio* – üýtgemek) – bu DNK-nyň molekulasynda nukleotidleriň üýtgemegi bilen baglylykdaky nesilden nesle geçirilýän, mikroorganizmleriň häsiýetleriniň, alamatlarynyň üýtgemegidir. Mutasiýalar özleriniň gelip çykyşlary, hromosomada ýerleşýän ýerleri we beýleki alamatlary boýunça birnäçe toparlara bölünýärler.

Özleriniň gelip çykyşlary boýunça **spontan** we **indusirlenen** mutasiýalara bölünýärler. Spontan ýa-da öz-özünden, birden bolýan mutasiýalar mikroorganizmlerde, görünýän daşky täsir etmezden, tebigy ýoly bilen döreýärler. Bu mutasiýalar mikroorganizmlere daşky gurşawyň fiziki, himiki we biologiki faktorlarynyň täsir etmegi netijesinde döreýärler.

Spontan mutasiýalaryň mehanizmi DNK-polimeraza fermentiniň öz işinde ýalňyşlyk goýbermegi bilen düşündirilýär. DNK-nyň molekulasyň replikasiýa bolýan wagty, bu ferment molekulanyň täze emele gelýän zynjyrynyň düzümine bir azot esasyň ýerine başga bir esasy birikdirýär. Meselem, timine komplementar bolan adeniniň ýerine guanini ýa-da sitozini birikdirýär. Şonuň netijesinde mikrobyň öýjüginde mutasion üýtgeýjiligi bolup geçýär.

Indusirlenen ýa-da emeli döredilýän mutasiýalar mikrobyň öýjüginde haýsy hem bolsa bir (fiziki, himiki ýa-da biologiki) faktorlar bilen emeli täsir edilende döreýär.

Mutasiýa bolup üýtgän genleriň sanyna, mukdaryna baglylykda mutasiýalar gen we hromosom mutasiýalaryna bölünýärler. Gen mutasiýasynda diňe bir gen



üýtgeýär we oňa nokatjyk mutasiýasy diýilýär. Mutasiýanyň ikinji görnüşinde bolsa üýtgeýjilik birnäçe genlerde bolup geçýär.

Gen mutasiýalarynda haýsy hem bolsa bir geniň üýtgemegi – olardaky esaslaryň molekulasyň düzüminden gaçmagy ýa-da ol esaslaryň düzümine başga molekulanyň girmegi ýa-da ol esaslaryň başga esaslar bilen çalyşmagy netijesinde bolup geçýär. Gen mutasiýasy netijesinde bakteriýalaryň görnüşleriniň täze topary (wariant ýa-da tip) emele gelýär.

Hromosom mutasiýalary DNK-nyň molekulasynda uly bölümleriň üýtgemegi netijesinde emele gelýär. Ol nukleotidleriň ýitmegi (delesiýa) ýa-da DNK-nyň böleginiň 180° tersine öwürülmegi (inwersiýa) ýa-da DNK-nyň haýsy hem bolsa bir böleginiň gaýtalanmagy (duplikasiýa) netijesinde emele gelýär.

Fenotipiki alamatlaryň üýtgemegi boýunça mutasiýalar morfologiki we fiziologiki mutasiýalara bölünýärler. Morfologiki mutasiýalar netijesinde mikroorganizmleriň kapsulany, žgutikleri, öýjük diwaryny emele getirmek häsiýetleri we beýleki morfologiki alamatlary üýtgeýär. Fiziologiki mutasiýalarda bolsa mikroorganizmleriň fermentleri öndürmek funksiýasy, antibiotiklere bolan duýgurlygy üýtgeýär.

Mutasiýalaryň emele gelmegine getirýän faktorlara mutagen faktorlar ýa-da mutagenler diýilýär. Ol faktorlar fiziki, himiki we biologiki mutagenlere bölünýärler. Fiziki mutagenlere temperatura, radiasiýa we ultramelewşe şöhleleri, ultrases, magnit meýdany degişlidir. Himiki mutagenlere dürli himiki maddalar – organiki piroksidler, akridin reňkleri, etilenaminler, azot kislotasy we beýleki dürli himiki maddalar degişlidirler. Biologiki mutagenlere bolsa faglar, fitonsidler, antibiotikler, antitelolar degişlidirler.

Dissosiasiyalar. Üýtgeýjiligiň özboluşly görnüşiniň biri hem dissosiasiyä üýtgemegi mikroorganizmleriň koloniýalarynyň bir görnüşden başga bir görnüşe geçmegidir. Koloniýalaryň **R**-tipi (*rough* – бүдүр-сүдүр, текиз дәл) gyralarynyň diş-dişdigi, üstüniň бүдүр-сүдүрдиги bilen tapawutlanýar. **S**-tipi (*smooth* – текиз) togalak şekilli bolup, üsti tekiz bolýar. Dissosiasiyä hadysasy köplenç aralyk görnüşleriň üsti bilen diňe bir taraplaýyn S-görnüşden R-görnüşe geçýär. Koloniýalaryň R-görnüşiniň S-görnüşe geçmegi örän seýrek bolýar. Kesel dörediji mikroorganizmleriň köpüsi S-görnüşli koloniýalary emele getirýärler. Diňe inçekeseliň mikobakteriýalary, gyrgyn keselini dörediji iýersiniýalar, otbaşy dörediji basillalaryň wirulent görnüşleri R-koloniýalary emele getirýärler.

Dissosiasiyä hadysasynda mikroorganizmleriň koloniýalarynyň üýtgemegi bilen, olaryň antigenlik, fermentleýji, kesel-döredijilik häsiýetleri hem-de olaryň fiziki, himiki faktorlaryň täsirine bolan duýujylygy hem üýtgeýär.

Reparasiýalar. Bakteriýalaryň DNK-sy olara täsir edýän we olaryň üýtgemegine getirýän faktorlaryň täsirine gaýtawul bermäge ukyplydyrlar. Bakteriýalaryň DNK-nyň zaýаланан bölegini dikeldýän ýörite ferment ulgamlary bolýar. Bu ul-



gamlara reparasiya ulgamy, zaýаланan DNK-nyň dikelmek hadysasyna bolsa reparasiya diýilýär. DNK-nyň zaýаланan bölegini dikeldýän fermentleriň işi ýörite genler bilen kadalaşdyrylýar. Bu fermentler DNK-nyň zaýаланan bölegini tapyp, ony molekulanyň düzüminden kesip aýyrýarlar hem-de onuň ýerine täze bölegi öndürýärler.

Häzirki döwürde reparasiya hadysasyny iki esasy görnüşe – postreplikativ (fotoreaktiwasiya) we garaňky reparasiya bölýärler. Ýagtylygyň (ultramelewşe) täsiriniň netijesinde zaýаланan DNK-nyň böleginiň dikeldilmek hadysasyna fotoreaktiwasiya diýilýär. Garaňky reparasiya ulgamy bolsa beýleki faktorlaryň täsiriniň netijesinde zaýаланan DNK-nyň dikeldilmegini amala aşyrýar. Reparasiya hadysasy DNK-polimeraza, DNK-ligaza, DNK-endonukleaza fermentleriniň gatnaşmagy bilen geçýär.

7.5. Rekombinasion üýtgeýjilik

Bir öýjügiň DNK-nyň beýleki öýjüge geçmegi netijesinde emele gelýän nesil üýtgeýjiligi **rekombinasion** üýtgeýjiligi diýilýär. Genetiki rekombinasiýalar öýjükde käbir fermentleriň gatnaşmagy bilen geçýär. Bakteriýalaryň genetiki rekombinasiýalara bolan ukyby ýörite genler, rec-genleri bilen kadalaşdyrylýar. Mikroorganizmlerde rekombinasiýalaryň birnäçe tipleri bar – gomologiki, gomologiki däl we ş.m. Esasy görnüşi gomologiki rekombinasiya hasaplanylýar.

Genetiki rekombinasiya ýa-da genetiki materialyň bir öýjükden beýleki öýjüge geçirilmegi **transformasiya**, **transduksiya** we **konýugasiya** ýollary bilen amala aşyrylýar.

Transformasiya. Genetiki materialyň bir öýjükden beýleki öýjüge gös-göni DNK-nyň molekulasy bilen geçirilmegine transformasiya hadysasy diýilýär. Transformasiya hadysasyny ilkinji bolup 1928-nji ýylda amerikaly bakteriolog F.Griffitis açypdyr. Ol pneumokokklaryň kapsulasyz, wirulent däl diri şammlaryny we pneumokokklaryň öldürilen, kapsulaly şammlaryny garyşdyryp, ak syçanlary zäherläpdir. Şol geçirilen tejribäniň netijesinde zäherlenen haýwan keselläp heläk bolupdyr, onuň ganyndan bolsa kapsulaly diri pneumokokklaryň şammy alnypdyr. Şeýlelikde, syçanyň organizminde öldürilen kapsulasyz pneumokokklar diri şammlara kapsula döretmek ukybyny geçiripdirler. Diýmek, öldürilen bakteriýalaryň ekstraktynda bakteriýalaryň häsiýetini üýtgedýän haýsy hem bolsa bir faktoryň barlygy mälim edilipdir. Bu faktory 1944-nji ýylda O.Eweri, K.Mak-Leod we M.Mak-Katri kesgitlepdirler. Olar DNK-ny RNK-ny we proteidi saýlap-seçiji, dargadýan-transformirleýji ekstraktyň tebigatyny, oňa dürli faktorlaryň we fermentleriň täsir ediş ýoly bilen kesgitlepdirler. Geçirilen barlaglarda mikroblaryň garyndysyna proteinleri dargadýan fermentler bilen täsir edilende geçiriji faktor



dargapdyr. Soňra olar geçiriji faktor RNK-dyr öýdüp, mikroblaryň garyndysyna RNK-ny dargadyan ferment bilen täsir edýärler. Bu tejribede RNK dargasa-da geçiriji faktor ýene-de genetiki materialy geçirmäge ukyply bolup galypdyr. Haçanda mikroblaryň garyndysyna DNK-ny dargadyan DNK-aza fermenti bilen täsir edilende, geçiriji faktor doly dargapdyr. Şonuň netijesinde genetiki materialyň bir öýjükden beýleki öýjüğe DNK-nyň kömegi bilen geçirilýändigini belli edilýär we bu hadysa transformasiýa diýlip at berilýär.

Transformasiýa hadysasyny bakteriýalarda örän ýeňillik bilen görmek bolýar. DNK-ny kabul etmäge hemme bakteriýalar ukyply bolmaýarlar. Geçirilýän DNK-ny kabul etmäge ukyply bolan bakteriýalara ygtybarly (kompetent) bakteriýalar diýilýär. Ygtybarlylyk ýagdaýy köp wagtlaý dowam etmeýär. Ol bakteriýanyň öýjüginin ösüşiniň belli bir döwürlerinde peýda bolýar. Şol döwürlerde öýjüginin diwary DNK-ny özünden geçirmäge ukyply bolýar.

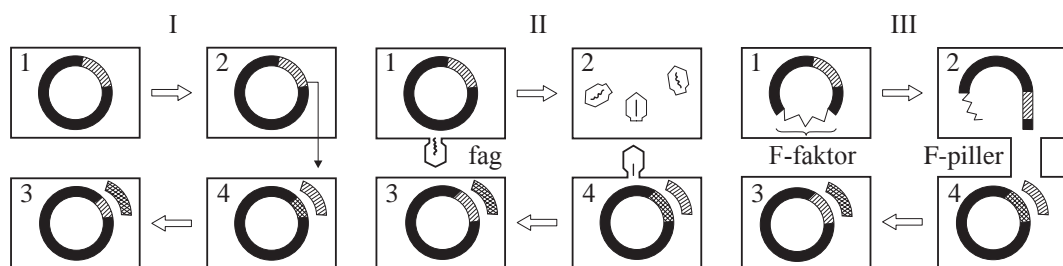
Transformasiýa hadysasy çylşyrymly hadysa bolup, birnäçe döwürleriň dowamynda bolup geçýär (16-njy surat, I):

1. Donor öýjüginin DNK-synyň resipiýent (kabul ediji) öýjüğe ýelmeşmegi.
2. Donor öýjüginin DNK-nyň resipiýent öýjüginin içine girmegi.
3. Öýjüğe giren DNK-nyň resipiýent öýjüginin genomynyň düzümine birleşmegi.

Transformasiýa hadysasynyň netijesinde bir öýjükden beýleki öýjüğe kapsulany, somatiki antigenleri emele getirmek, fermentleri öndürmek, antibiotiklere bolan durnuklylyk ukyplyry geçirilip bilinýär.

Transduksiýa. Genetiki materialyň bir öýjükden beýleki öýjüğe aralyk flaglaryň kömegi bilen geçirilmegine transduksiýa diýilýär (16-njy surat, II).

Transduksiýa hadysasyny amerikan bakteriologlary we biohimiklery D.Lederberg we N.Sinder açýarlar. Olar iki sany auktotrof (käbir ösüş faktorlaryny öndürüp bilmeýän bakteriýalar) bakteriýasyny öz düzüminde iýmit maddalary az bolan minimal öýjügi iýmitlendiriji gurşawynda ösdürýärler.



16-njy surat. Rekombinasiýanyň görnüşleri:

I – transformasiýa: 1, 2 – donor, 3 – resipiýent, 4 – rekombinant öýjügi; II – transduksiýa: fag – aralyk bakteriofag, 1 – donor öýjügi, 2 – fagyň nesli, 3–resipiýent öýjügi; III – konýugasiýa: 1 – Hfr öýjügi, 2 – donor öýjügi, 3 – resipiýent öýjügi, 4 – rekombinant.



Şonda olar auksotrof bakteriýasynyň biriniň prototrof (ösüş faktorlaryny özi öndürýän bakteriýa) bakteriýasyna öwrülendigini görýärler. Onuň sebäbini bilmek üçin geçirilen tejribede, olar bakteriýanyň profag bilen zäherlenendigini, onuň hem bu bakteriýalara käbir ösüş faktorlaryny öndürmegi kadalaşdyrýan genetiki materialy geçirýändigini subut edýärler.

Transduksiýa hadysasyna gatnaşýan faglar kemçilikli faglar bolýarlar. Eger bakteriofag bakteriýalaryň öýjüginde köpelyän wagty öz genomyna bakteriýanyň genomynyň bir bölümini birikdiren bolsa, olara kemçilikli bakteriofaglar diýilýär. Şol kemçilikli fag hem beýleki bakteriýalary zäherlän wagty genetiki materialy ol öýjüklere geçirýär. Transduksiýa hadysasynyň üç görnüşi bolýar: **mahsus däl** transduksiýa, **mahsus** transduksiýa we **abortiw** transduksiýa.

Mahsus däl transduksiýa. Bakteriofag bakteriýanyň öýjüginde reproduksiýa bolýan wagty, onuň genomynyň düzümine donor-bakteriýanyň DNK-nyň haýsy hem bolsa bir bölegi girip bilýär. Şeýlelikde öz genomynyň bir bölegini ýitiren fag kemçilikli bolýar. Soňra kemçilikli fag täze öýjüklere zäherlän wagty, şol öýjüge özüniň getiren genetiki materialyny geçirýär. Bu hadysada fag bakteriýanyň belli bir genini geçirmän, haýsy hem bolsa genomyna birleşen bir geni geçirýär. Şeýlelikde, mahsus däl transduksiýada fag diňe geçiriji bolýar.

Mahsus transduksiýa. Mahsus däl transduksiýadan tapawutlylykda bakteriofag donor-bakteriýanyň öýjüginde resipiýent-bakteriýasyna diňe belli bir alamaty, häsiýeti kadalaşdyrýan geni geçirýär. Haçanda, fag donor-bakteriýanyň öýjüginde girende, onuň DNK-sy bakteriýanyň diňe belli bir genleri bilen birleşýär we ony öz genomyna kabul edýär, fag kemçilikli faga öwrülýär. Kemçilikli fag täze bakteriýalaryň öýjüginde zäherlände, onuň giren genleri şol bakteriýalara geçirilýär. Kemçilikli fag bilen lizogen bakteriýalaryna öwrülen öýjüklere indiki faglar bilen zäherlenip bilmeýärler.

Abortiw transduksiýa. Transduksiýanyň bu görnüşinde fagyň getiren hromosomasynyň bölegi kabul ediji bakteriýanyň hromosomasyna birleşmän, sitoplazmada özbaşdak (plazmida) görnüşinde ýerleşýär we şol ýerde özbaşdak işläp başlaýar. Öýjük bölünip köpelende ol täze öýjüklere hem geçirilýär. Bu özbaşdak genetiki material täze emele gelýän öýjükleriň diňe birine geçirilýär.

Transduksiýa hadysasy bakteriýalaryň köpüsünde – eşerihialarda, salmonellalarda, şigellalarda, proteýlerde, stafilokokklarda, enterokokklarda we beýleki bakteriýalarda duş gelýär. Transduksiýanyň kömegi bilen köp häsiýetler we alamatlar – uglewodlary dargatmak, aminokislotalary we witaminleri öndürmek, antibiotiklere bolan durnuklylygy gazanmak, wirulentlik, toksigenlik we beýleki alamatlar bir öýjükdäki beýleki öýjüge geçirilýär.

Konýugasiýa. Genetiki materialyň bir öýjükdäki beýleki öýjüge, öýjükleriň çaknyşdyrylmany esasynda geçirilmegine – konýugasiýa diýilýär. Konýugasiýa



hadysasyny 1946-njy ýylda D.Lederberg we E.Teýtum açýarlar. Olar iki bakteriýa garyşdyrylanda bir öýjükden beýleki öýjüğe genetiki materialyň geçirilýändigini anyklapdyrlar. Soňraky geçirilen barlaglar bu hadysada donor öýjükleri hökmünde özünde F-factory (*fertility* – öndürijiliklilik, tohumlylyk) saklaýan öýjükleriň bolýandygy subut edilýär. Özünde F-factory saklamaýan öýjükler bolsa donor-öýjükler bolup bilmeýärler we olar kabul ediji – resipiýent öýjükleri bolýarlar. Olara F^- – öýjükler ýa-da «erkek däl» öýjükler diýip at berilýär. Özünde F-factory saklaýan öýjükler konýugasiýa hadysasynda donor-öýjük hökmünde gatnaşýarlar, olara F^+ ýa-da «erkek» öýjükler diýlip belenenilýärler. F-plazmidasy öýjüklerde esasan awtonom – özbaşdak ýagdaýynda ýerleşýär. Eger-de F-faktor öýjükde birleşen ýagdaýynda ýerleşýän bolsa, ol öýjüklere *Hfr* (*high frequency of recombination* – rekombinasiýanyň ýokary ýygylgy) öýjükler diýilýär.

F-faktor diňe donor-öýjükden resipiýent öýjüğe geçirilýär. F-factory kabul eden resipiýent-öýjük ondan soňra öz gezeginde donor-öýjüğe öwrülýär.

Konýugasiýa hadysasy çylşyrymly hadysa bolup, birnäçe döwürleriň dowamynda bolup geçýär (*16-njy surat, III*). Birinji döwürde kabul ediji F^- ýa-da *Hfr*-öýjükleri resipiýent-öýjükler bilen özara täsir edýärler we biri-birleri bilen birleşýärler. Olaryň birikdirilmegine donor-öýjüklerinde F-pilileriň bolmagy ýardam berýär. Olaryň birikmegi netijesinde iki bakteriýanyň arasynda sitoplazma köprüjigi emele gelýär. Şol köprüjigiň üsti bilen donor-öýjükden kabul ediji öýjüğe genetiki material (F-plazmida ýa-da hromosoma) geçirilýär. Öýjükler özara täsir edenlerinde donor-öýjükdäki endonukleaza fermentleri plazmidanyň DNK-syny iki zynjyra bölýär we soňra şol zynjyrlaryň biri kabul ediji öýjüğe geçirilýär. Öýjükdäki galan zynjyra komplementar – meňzeş bolan ikinji zynjyr öndürilýär. Kabul edýän öýjüğe geçirilen zynjyr bolsa, onuň genomyna birikmek bilen, täze genetiki materialy özüne kabul edýär.

Konýugasiýa hadysasy bakteriýalaryň arasynda häli-şindi gabat gelýän hadysadyr. Bu ýol bilen genetiki habarynyň geçirilmegi has gowy enterobakteriýalarda öwrenilipdir. Rekombinasiýanyň beýleki görnüşleri ýaly, konýugasiýa diňe bakteriýalaryň bir görnüşiniň arasynda däl-de, şeýle hem bakteriýalaryň dürli görnüşleriniň arasynda geçip bilýär. Bu ýagdaýlarda rekombinasiýa **görnüşsara** diýlip atlandyrylýar. Meselem, konýugasiýa eşerihiýalaryň öz arasynda ýa-da eşerihiýalar bilen şigellalaryň arasynda geçip bilýär.



7.6. Wiruslaryň genetikasy

Modifikasiýa üýtgeýjiligi. Wiruslaryň nesilden-nesle geçirilmeýän modifikasion üýtgeýjiligi, olaryň ýaşayan öýjükleriniň şertleri bilen esaslanandyr. Köp sanly adam we haýwan organizminde viruslaryň modifikasion üýtgeýjiligi olaryň superkapsidiniň himiki düzüminiň üýtgemegi bilen ýüze çykýar. Wirus reproduksiýa bolup köpelyän wagty, onuň superkapsidiniň düzümine öýjügiň uglewodlary, lipidleri goşulmak bilen, onuň düzüminiň üýtgemegine getirýär. Ýöne bu üýtgemeler wagtlaýyn bolup, soňra ýitip gidýärler.

Mutasion üýtgeýjilik. Wiruslarda spontan mutasiýalar olaryň nuklein kislotasynyň replikasiýasy wagtynda ýüze çykýar we olar wirusyň häsiýetleriniň üýtgemegine getirýärler. Indusirlenen mutasiýalar viruslarda, bakteriýalarda mutasiýanyň döremegine getirýän, fiziki we himiki mutagenleriň täsiri bilen döredilýär. Ol faktorlaryň käbiri, meselem, azotly kislota, gidroksilamin, nitroazoguanidin öýjügiň daşyndaky wiruslara, käbirleri bolsa – akridin, azot esaslarynyň meňzeşlikleri wirusyň nuklein kislotasynyň öýjügiň içinde replikasiýa bolýan wagty täsir edýärler.

Wiruslaryň mutantlaryny fenotipiki taýdan agar gatlagy guýulan dokuma ösdirimlerinde emele gelen tegmilleriň gurluşy, gyzgyn duýujylygy, kapsid proteidleriň antigen häsiýetleri boýunça tapawutlandyrýarlar.

Rekombinasion üýtgeýjiligi we beýleki fenomenler. Wiruslaryň häsiýetleri olara duýgur hojaýyn öýjügi iki virus bilen bir wagtda ýokuşdyrylanda üýtgäp bilýärler. Bu üýtgemeleri şu görnüşlere: genetiki rekombinasiýasyna, genetiki reaktiwasiýasyna, komplementasiýasyna, fenotipiki garyşmasyna we başgalara bölüp bolýar.

Genetiki rekombinasiýada iki ýa-da ondanam köp viruslaryň arasynda aýratyn genleriň çalyşmasy bolup geçýär, netijede iki we ondanam köp ata-ene genleri saklaýan rekombinantlar emele gelýär. RNK – genomly viruslaryň arasynda rekombinasiýalar seýrek ýüze çykýarlar. Olar, meselem, fragmentirlenen genomyna eýe gripp wirusynda duş gelýärler.

Genetiki reaktiwasiýa – bu rekombinasiýanyň aýratyn hadysasydyr ýa-da genleriň täzedan paýlanmasydyr. Bu hadysa biri-birine golaý bolan iki virusda dürli genler basylan ýagdaýynda bolup geçýär. Şu viruslaryň çaknyşmagynda doly virus bölejikleri emele gelip bilýärler. Ýagny, virus genomlaryň köpçülikleýin reaktiwasiýasy bolup geçýär. Bu hadysa reowiruslarda, pokswiruslarda we başgalarda gabat gelýär. Inaktiwirlenen wirusyň doly virus bilen çaknyşygynda genleriň ataklaýyn reaktiwasiýasy ýa-da markýorlaryň halas etmegi bolup geçýär. Bu hadysa grippiň viruslarynda, mama keseline garşy ulanylýan waksinada we dürli faglarda duş gelýär.

Komplementasiýa. Wirusyň genetiki däl täsirleşmesine komplementasiýa we fenotipiki garyşmasy degişlidir.



Komplementasiya – haçanda bir wirusyň genomyny kodirleýän proteidler, beýleki wirusyň reproduksiýasyna ýardam berýärler. Şeýlelikde, komplementasiýada wiruslaryň biri, beýleki wirusda ýetmeýän gen önümini eltip berýär. Rekombinasiýadan tapawutlykda komplementasiýada iki wirus nukleîn kislotalarynyň molekulalaryň arasynda çalyşmasy geçmeýär. Komplementasiya köp wiruslarda ýüze çykarylýar. Ol esasan hem RNK – genomly onkogen wiruslarda aýratyn ähmiýete eýedir.

7.7. Mikroorganizmleriň genetikasy taglymatynyň amalyýetdäki ähmiýeti

Mikroorganizmleriň genetikasynyň öwrenilmegi, mikroorganizmleriň döredýän kesellerini anyklamagyň we kesgitlemegiň kämilleşdirilmegine getirdi. Ondan başga-da genetikany öwrenmek esasynda mikroorganizmlerden ýokary netijeli waksinalar we antibiotikler alyndy. Bu bolsa halka edilýän bejeriş-öňüni alyş kömeginiň düýpgöter üýtgemegine, köp sanly bakteriýalar we wiruslar bilen keselçiligiň azaldylmagyna, käbirleriniň bolsa tutuşlaýyn ýok edilmegine getirdi.

Mikroorganizmleriň genetikasynyň öwrenilmeginiň esasynda, olardan fermentleri (amilaza, laktaza, proteaza), witaminleri (A, B, C, D), gormonlary, dürli kislotalary, spirtleri, derman serişdelerini we ekologiki arassa ýymit maddalaryny almaga mümkinçilik döredi.

Soňky ýyllarda adamlar üçin ekologiki arassa ýymit önümlerini, haýwanlar üçin bolsa ýokumly ýimleri öndürýän mikroorganizmler seleksiya edilip alyndy. Bu mikroorganizmler senagatda ýörite zawodlarda, fabriklerde senagat ýoly bilen ösdürilýär we olardan alynýan önümler özüniň arassalygy we ýokumlylygy bilen tapawutlanýar.

Häzirki döwürde nebit senagatynyň galyndy önümlerini özleşdirýän mikroorganizmler mutasiya ýoly bilen seleksiya edilip alyndy. Bu mikroorganizmler nebitiň uglewodorod galyndylarynyň 1 tonnasyndan, azyndan 1 tonna ekologiki arassa ýymit proteidini öndürýärler. Ondan başga-da mikroorganizmleriň kömegi bilen, adamlaryň ýymitinde hökmany bolan käbir aminokislotalary, meselem, glýutamin we lizin aminokislotalaryny almak ýola goýuldy.

Mikroorganizmleriň genetikasynda uly geljegi bolan **gen-inženeriýa** bölümidir. Gen-inženeriýasynyň kömegi bilen mikroorganizmleriň genomlaryna täsir edip, adamlar üçin peýdaly bolan mikrob öýjüklerini döredip bolýar. Ýörite endonukleaza fermentleriniň kömegi bilen mikrobyň genomyndan bölümler kesilip aýrylýar we olaryň ýerine ýörite taýýarlanan gen bölümleri goşulýar. Bu inçe operasiýadan soňra mikroorganizm täze häsiýete eýe bolýar we olar gerek bolan maddalary öndürmäge ukyply bolýarlar. Meselem, şu ýol bilen interferon derman serişdesini al-



mak doly ýola goýuldy. Häzirki döwürde gen-inžener ýoly bilen diňe bir interferon öndürýän rekombinant şammlar däl-de, insulin, beýleki derman serişdelerini öndürýän rekombinant şammlar hem alyndy. Rekombinant şammlarynyň öndürýän derman serişdeleri, önümleri özleriniň ekologiki taýdan arassalygy, ýokary netijeliligi bilen tapawutlanýar.

Häzirki döwürde gen-inžener ýoly bilen ekologiki arassa, gowy netijeli, organizme zyýansyz molekulýar waksinalary almak hem ýola goýuldy. Şeýlelikde, genetika ylmynyň ýeten derejelerine esaslanyp, mikroorganizmlerden adamlara peýdaly rekombinant şammlaryny almak we olary halk hojalygynyň dürli ugurlarynda giňden ulanmak mümkindir.

8-nji bab. Himioterapewtiki serişdeler. Antibiotikler

Himioterapiýa diýip, organizmiň içki gurşawynda ýerleşýän kesel döredijä saýlap seçiji täsir edýän, makroorganizme zyýanly täsirini ýetirmeyän we onuň fiziologiki funksiýalaryny bozmaýan, himiki maddalaryň kömegi bilen ýokanç keselleriň mahsus bejerilmegine düşünilýär.

Himioterapiýa serişdeleri üç sany möhüm häsiýete eýe bolmalydyrlar:

1. Saýlap seçijilik täsiri.
2. Maksimal terapewtiki netijeliligi.
3. Organizm üçin minimal zäherliligi.

Himioterapewtiki serişdeleriň hilini barlamak üçin P.Erlih himioterapewtiki indeks düşüňjesini girizipdir. Ol minimal terapewtiki mukdarynyň (*Dosis curativa*) organizmiň maksimal kabul edip biljek mukdaryna (*Dosis toleranta*) bolan gatnaşygyna deňdir. Eger indeks birden pes bolsa, onda serişdäni bejermek üçin ulanyp bolar. Eger indeks birden ýokary bolsa, onda serişde organizme zyýanly täsir edýär we ony ulanmak bolmaýar.

Geçen asyryň başlarynda käbir himioterapewtiki maddalar: hinin agajynyň gabygyndan alnan we gyzyrma (malýariýa) keselini bejermek üçin ulanylan hinin; amýob, dizenteriyä kesellerini bejermek üçin emetin mälim bolupdyr. Himioterapewtiki serişdeleriň maksada gönükdirilen üstünlikli gözlegini ilkinji bolup P. Erlih amala aşyrypdyr, ol 1909-njy ýylda myşýagyň organiki birleşmelerini – salwarsan bilen neosalwarsany sintezläpdir. Bu serişdeler birnäçe onýyllyklaryň dowamynda, penisillin alynýança merežýel keselini bejermek üçin üstünlikli ulanyldy. 1920-nji ýyllarda wismutyň birleşmeleriniň spirohetozyň garşysyna täsir edýändigini ýüze çykaryldy. Himioterapiýanyň soňky üstünlikleri – gyzyrma keseliniň garşysyna ulanylýan serişdeleriň, antibiotikleriň alynmagy, sulfanilamidleriň sintezlenmegi bilen bagly bolupdyr. Täze serişdeleriň sintezi üçin teoriýa esas bolup, geçən asyryň ahyrynda Erlih tarapyndan işlenen «reseptor taglymaty» hyzmat edýär. Şonda ol



himioterapiýanyň esasy beýan edipdir. Erlih öýjükleriň mahsus reseptorlarynyň bardygy sebäpli, olaryň kesgitli himiki maddalar bilen seçijilik täsir edişýändiklerini subut edipdir.

Häzirki wagtda himioterapewtiki serişdeler ýaýran maddalar bolup, dürli etiologiýaly ýokanç keselleri we howply çişleri (kanser keseli) bejermek üçin ulanylýar. Himioterapiýanyň artykmaçlygy, onuň etiotroplygyndan ýagny, täsiriniň kesel döredijä ugrukdyrylmagyndan ybaratdyr. Himioserişdeleriniň döwrebap klassifikasiýasy, olaryň himiki gurluşyna, antimikrob täsiriniň çäğine we mehanizmine esaslanandyr. Farmakologiýa, mikrobiologiýa boýunça gollanmalaryň köpüsinde himioserişdeleri şu aşakdaky esasy toparlara bölünýärler.

1. Protozoý ýokançlaryny bejermek üçin serişdeler.
2. Bakteriýalara garşy serişdeler.
3. Wiruslaryň garşysyna ulanylýan serişdeler.
4. Biologiki gelip çykyşly himiýaserişdeleri – antibiotikler.

Bu serişdeleriň arasyndan ýiti araçäk çekmek mümkin däldir, sebäbi olaryň köpüsi mikroorganizmleriň uly toparynyň garşysyna işjeň täsir edýärler. Mysal üçin, sulfanilamidler we nitrofuranyň önümleri ýaly bakteriýalara garşy serişdeler ýönekeýjeleriň garşysyna, belli antiprotozoý serişdesi metronidazol (trihopol) bol-sa spora emele getirmeýän anaerob bakteriýalaryň garşysyna örän işjeň ulanylýar.

8.1. Himiýa serişdeleriniň esasy toparlarynyň häsiýetnamasy

I. Protozoý ýokançlaryny we spirohetozlary bejermek üçin ulanylýan serişdeler

Bu topara gyzyrma, amýobiaz, lýamblioz, toksoplazmoz, leýşmanioz, trihomoz we spirohetoz ýokançlaryny bejermek üçin ulanylýan maddalar girýär. Aşakda bu topara girýän himioserişdeleriň esasy wekilleri we olaryň mugthorlara garşy täsir ediş çägi getirilýär.

1) Myşýagyň organiki serişdeleri – miarsenol, nowarsenol, osarsol, aminarson, salwarsan we neosalwarsan – merezýel, gaýtalanýan garahassa keselini, trihomozy we amýobiazý bejermek üçin ulanylýar.

2) Surmanyň önümleri – solýusurmin we surmin – leýşmaniýalaryň garşysyna işjeň täsir edýärler.

3) Wismutyň önümleri – biohinol, bismowerol, pentabismol – merezýeliň ähli görnüşlerini bejermek üçin ulanylýarlar.

4) Alkaloid serişdeleri – hinin, emetin – plazmosid we amýobosid täsir edýärler.

5) Sintetiki plazmosid serişdeleri (malýariýa plazmodiýalara garşy) – akrihin, hingamin, hinosid, plazmosid, bigumal gyzyrma keselini döredijileriň, şeýle hem amýobalaryň (hingamin) we leýşmaniýalaryň (akrihin) garşysyna işjeň täsir edýärler.



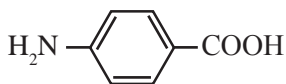
6) Nitrofuranyň önümleri – furazolidon, furagin, furadonin – lýambliozy we trihomonozy bejermek üçin ulanylýar.

7) Nitroimidazolyň önümleri – metronidazol (trihopol), tinidazol, ornidazol – olara trihomonada, leýşmaniýa, amýoba, lýambliýa ýaly protozoý ýokançlaryny döredijileriň köpüsi, şeýle hem spirohetalar we spora emele getirmeyän anaeroblar duýgurdyr.

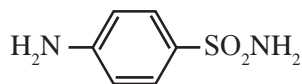
Mugthorlara garşy serişdeleri mugthorlaryň kadaly madda çalşygyny bozýarlar we protistostatiki, käwagt bolsa protistosid täsir edýärler. Bu serişdeleriň uly mukdarlarda uzak wagtlaýyn ulanylmagy gaýra üzülmeleriň ýüze çykmagyna getirýär. Köplenç, dispepsiýa hadysalary duş gelýär şeýle hem bagyr, böwrek, görüş, gan dörediji beden agzalar tarapyndan bozulmalaryň, näsazlyklaryň bolmagy mümkin. Şonuň üçin bu serişdeler uzak wagtlap ulanylanda, keselliniň görüş, gan emele getiriş beden agzalaryny, bagryny barlamak hökmandyr. Käbir antiprotozoý serişdeler, mysal üçin, metronidazol, plasentar böwetden gowy geçýärler hem-de düwünçege zäherli täsir edýärler. Şonuň üçin olary göwrelilik we çaga emdirilýän wagtynda bellemeli däl.

II. Bakteriýalara garşy serişdeler

Himioterapewtiki serişdeleriň bu toparyna: sulfanilamidler, inçekeseliň garsysyna ulanylýan sintetiki serişdeler, nitrofuranyň önümleri we başgalar girýärler.



Paraaminobenzoý kislotasý



Sulfanilamid (streptosid)

Sulfanilamidler. Himiki taýdan sulfanil kislotasynyň amidi bolup durýarlar.

Antimikrob täsiri erkin aminotoparynyň (NH_2) barlygyna baglydyr. Sulfanilamid toparynyň ilkinji serişdesi – prontosil (gyzyl streptosid) 1935-nji ýylda G.Domagk tarapyndan açyldy. Ol bu serişdäniň streptokokk ýokançlaryny bejermekde ähmiýetlidigini görkezdi. Häzirki wagtda lukmançylyk amalyýetinde antimikrob serişde hökmünde sulfanilamid serişdeleriniň 40-a golaýy ulanylýar: streptosid, sulfidin, disulfan, norsulfazol, sulfazol, sulfazin, sulgin, ftalazol, etazol, urosulfan, sulfadimezin we başgalar.

Sulfanilamidler foliýew kislotasyny emele getirýän bakteriýalara seçijilik täsir edýärler. Bakterial öýjükde foliýew kislotasynyň biosintetiki esaslandyryjysy bolup, koferment funksiýasyny ýerine ýetirýän we uniwersal ösüş faktory bolup durýan paraaminobenzoý (PABK) kislotasý hyzmat edýär. Sulfanilamid gurluş taýdan PABK bilen meňzeş.

Bakterial öýjük özüne gerek PABK-nyň deregine, oňa meňzeş sulfanilamidi özleşdirýär. Bu bolsa foliýew kislotasynyň sinteziniň bozulmagyna we bakteriýanyň daşynyň gabamagyna getirýär. PABK ýeke-täk ösüş faktory bolman, eýsem oňa



witaminler (tiamin, nikotin kislotasy we onuň amidi, riboflawin), aminokislotalar, fermentler, azotly esaslar hem degişli. Sulfanilamidleriň molekulalarynyň mikrob öýjügiňiň ýaşayşy üçin ähmiýetli bolan metabolitleriniň köpüsi bilen meňzeşligi, olaryň täsiri esasynda ýatýar.

Sulfanilamidler giň spektrli we bakteriostatiki täsirli serişdeler bolupdyr. Olar grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalaryň köpüsine, käbir ýönekeýjelere (tokso-plazmalara), hlamidiýalara, aktinomisetlere antimikrob täsir edýärler. Sulfanilamidleri iriňli kokklaryň döredýän kesellerini (angina, skarlatina, beze, pnewmoniya, sözenek, blenoreýa) bejermekde giňden ulanyrlar. Içege ýokançlarynda (ganly iç geçme, dürli etiologiýaly bakterial kolitler), rezorbtiw täsirli sulfanilamidler: sulgin, ftalazol we başgalar giňden ulanylýar. Sulfanilamid serişdeleriniň ýerli ulanylyşy mälum bolup, mysal üçin, sulfasil-natriý göz ýokançlaryny (konýunktiwitler, blefaritler, blenoreýa) bejermek we şu keselleriň önüni almak üçin ulanylýar.

Soňky ýyllarda, organizmden ýarym çykarylýş döwri 24-48 sagat we 72 sagatdan köp dowam edýän prolongirlenen (möhleti uzaldylan) sulfanilamid serişdeler döredildi. Olara sulfanilpiridazin, sulfamonometoksin, sulfadimetoksin, sulfalen degişli. Bu serişdeleri günün dowamynda 1 gezek, hroniki keselleri bejermek üçin bolsa hepdede 1 gezek bellemek oňaýly. Prolongirlenen täsirli sulfanilamid serişdeleri trimetoprim bilen utgaşykda çykarylýar. Kombinirlenen serişdelere sulfaton (sulfamonometoksin bilen trimetoprim) we biseptol ýa-da baktrim (sulfametoksazol bilen trimetoprim) degişli. Kombinirlenen serişdeleriň her düzüm bölegi bakteriostatiki işjeňligine eýe bolup, olaryň umumy täsiri bolsa bakterisid häsiýetli bolýar. Bakteriýalaryň sulfanilamid serişdelerine durnuklylygy haýal ýüze çykýar. Onuň emele gelmegine birnäçe faktorlar: serişdeleriň nädogry bellenilmegi, bejeriş mukdarynyň azaldylmagy, gysga bejeriş wagty ýardam edýärler. Sulfanilamidler bilen bejerilende, kähallatlarda näsagyň organizminde dispepsiýa, allergiýa reaksiýalary, gan emele gelşiniň bozulmagy ýüze çykyp bilýärler. Sulfanilamid serişdeleri plasentar böwetden ýeňil geçýärler, şonuň üçin olary göwreli aýallara bellemekden saklanmaly.

Inçekesele (tuberkulýoz) garşy sintetiki serişdeler. Inçekesele garşy sintetiki serişdeleriň uly toparyndan izonikotin kislotasynyň gidrazidleri (izoniazid ýa-da tubazid, ftiwazid, metazid, salýuzid, larusan), natriý paraaminosalisilat (PASK), etambutol, käbir karbon kislotalarynyň amidleri (etionamid, pirazinamid, tioasetazon ýa-da tibon) amalyýetde giňden ulanylýar. Bu serişdeler diňe inçekeseli döredijilere täsir edýärler, beýleki mikroorganizmlere bolsa täsir etmeýärler. Olaryň käbiri (izoniazid, asetazon, etionamid) heýwere (prokaza) keseliň döredijisine garşy işjeň täsir edýärler. Inçekesele garşy sintetiki serişdeleriň esasan bakteriostatiki täsiri bar, diňe izoniazid ýokary konsentrasiýada bakterisid täsirini ýüze çykarýar. Bu toparyň täsir ediş mehanizmi inçekesel taýajygynyň esasy metabolitleri bilen bäsdeşlik aragatnaşygyna esaslanandyr. Mysal üçin, PASK-paraaminobenzoý kislotasynyň,



izoniazid-piridoksiniň (witamin B₆) gurluş meňzeşligi bar. Inçekesele garşy sintetiki serişdeler özleriniň himiki gurluşy boýunça inçekesel mikobakteriýasynyň metabolitlerine ýakyn, ýöne fiziologiki taýdan inertdirler. Olaryň täsiri netijesinde inçekesel taýajygynda madda çalşygy bozulýar. Inçekesel taýajygy kislotalara durnuklylygyny ýitirýär, onuň ösüş häsiýetleri we oksibiotiki hadysalary üýtgeýärler. Inçekesele garşy serişdeler bilen dowamly bejerilende näsaglarda dispepsiýa, allergiýa reaksiýalary duş gelýär, olaryň käbiri mysal üçin, karbon kislotasynyň amidleri (etionamid, pirazinamid) gepatotoksiki we gan emele gelşini bozulmagy ýaly täsirleri ýüze çykarýarlar. Izoniazid we etambutol görüşe zyýan ýetirýärler.

Nitrofuranyň önümleri. Isjeň bakteriýalara garşy serişdelere nitrofuranyň önümleri: furasillin, furazolidon, furagin, furadonin degişlidir. Olar bakterisid täsiriniň giň spektrine eýe bolup, grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalaryň, ýönekeýjeleriň, spirohetalaryň, mikoplazmalaryň, hlamidiýalaryň köpüsiniň garşysyna täsir edýärler. Nitrofuranyň önümleri dürli iriňli-çişme kesellerini, ičege ýokançlaryny (dizenteriya, kolienterit, salmonellýoz), peşew çykaryş we öt ýollarynyň ýokançlarynyň döredijilerine güýçli täsir edýärler. Nitrofuranyň önümleriniň antimikrob täsir ediş mehanizmi gutarnykly kesgitlenilmedikdir. Ol öýjük dem alşyna gatnaşýan ferment ulgamlarynyň bozulmagy bilen bagly diýlip çak edilýär. Nitrofuranyň önümleri ičege de ýeňil we çalt sorulýarlar, beden agzalara we dürli dokumalara, şeýle hem plasenta çalt aralaşýarlar. Makroorganizme zyýanly täsirini gaýtarma, ýürek bulanma, sary gaýnama, ičege göreňişinde ýüze çykarýarlar. Serişdeler uzak wagtlap ulanylanda allergiýa reaksiýasynyň haýal göreňiş we neýrotoksiki hadysalary (kellagyry, ukusyzlyk, başaýlanma) syn edilýär. Disbakterioz seýrek duş gelýär we gowşak ýüze çykýar. Mikroorganizmlerde nitrofuranyň önümleriniň täsirine durnuklylyk haýal emele gelýär.

8-oksihinoliniň önümleri. Serişdeleriň bu toparyna oksihinoliniň galoid önümleri: enteroseptol, intestopan, nitroksolin (5-nok), hinozol degişli. Bu toparyň himioterapewtiki serişdeleri bakterisid we antimikrob täsiriň giň täsir ediş çäğine (spektrine) eýedir. Olara kesel-dörediji kokklar, eşerihiýalar, şigellalar, salmone'llalar, klebsiýellalar, proteýler, amýobalar, trihomonadalar, lýambliýalar we *Candida* urugynyň mikroskopiki kömelekleri duýgur. Olary hirurgiýada we ginekologiýada iriňli-çişme kesellerini bejermek üçin üstünlikli ulanýarlar. Bakterial we amýoba dizenteriasyny, dürli etiologiýaly kolitleri we enterokolitleri, ičege disbakteriozy häsiýetine eýe ičege bozulmalaryny, hroniki baş kolitlerde, öt we peşew çykaryş ýollarynyň gaýnaglama (alawlama) kesellerini, garyşyk bakterial-mikoz ýokançlaryny bejermekde ýokary ähmiýete eýe bolup, 8-oksihinoliniň önümleri içilende aşgazan-ičege ýollarynda sorulmaýarlar. Iýmit siňdiriş ulgamynda ýerleşýän kesel-dörediji mikroorganizmlere güýçli bakterisid we protistosid täsir etmek bilen, adaty ičege mikroflorasyny az üýtgedýärler. Enteroseptol we hinozol deriniň we nemli bardalaryň iriňli we kandidoz kesellerinde, ýerli suwly er-



gin ýa-da tozgalar (prisyпка, pudralamak) görnüşinde bejermek üçin ulanylýarlar. Bu serişdeler uzak wagtlap ulanylanda periferiki nerw ulgamynyň gaýrüzülmele-ri (ýiti mielooptiki neýropatiýa, agyr ýagdaýlarda görüş nerwiniň atrofiýasyna we körlüğe getirýän, görüş nerwleriniň retrobulbar newriti) duş gelýär. Agyr neýrotok-siki gaýrüzülmeleriň ýüze çykmazlygy üçin 8-oksihinoliniň önümleri bilen bejeriliş kursunyň dowamlylygyny we mukdarlaryny berk berjaý etmeli. Bu serişdelere dür-li ýokançlary döredijileriň durnuklylygy seýrek duş gelýärler.

III. Wiruslara garşy serişdeler

Wiruslaryň obligat öýjük içindäki mugthorlardygy üçin, viruslaryň garşysyna güýçli täsir edýän we zyýanlylygy az bolan himioserişdeleri döretmek kynçylyk döredipdir. Öýjügiň özüne zyýan ýetirmän, öýjügiň içindäki wirusyň reproduk-siýasyny basyp ýatyran serişdeleri tapmak örän kyn bolýar. Wirusyň garşysyna serişdeleriň täsir ediş mehanizmi wirusyň duýgur öýjük bilen özara täsiriniň döwürleriniň birini (adsorbsiýa, süzülip geçme, gizlin döwür, wirionyň düzüm bölekleriniň sintezi, ýetişen wirionlaryň emele gelmegi we öýjükdən çykmagy) bozmakdan ybarat. Häzirki wagtda lukmançylyk amalyýetinde sintetiki viruslara garşy himioserişdeleriniň aşaky toparlary ulanylýar.

I. Adamantanamin gidrohloridiniň önümleri – amantadin we remantadin. Bu serişdeler grippiň, gyzamygyň, gyzyljanyň, wezikulaly geçýän stomatitiniň we beýleki çylşyrymly lipid saklaýan viruslaryň reproduksiýasyny togtadýarlar. Has hem A gripp viruslarynyň garşysyna işjeň täsir edýärler. Serişdeler viruslaryň reproduksiýasynyň başlangyç döwürlerinde täsir edýärler, olar wirusyň adam öýjüğine girmegine böwet bolýarlar. Bejeriş mukdarlarda serişdeler zäherli däl, ýokary mukdarlarda we dowamly ulanylanda embriotoksiki täsir edýärler. Geljekde bu serişdelere durnukly bolan gripp viruslarynyň şammlarynyň ýüze çykjakdygy hem inkär edilmeýär.

II. Anomal nukleozidler-idoksuridin, asiklowir, ribawirin tebigy nukleotidleriň analoglary bolup durýarlar, nuklein kislotalarynyň sintezine gatnaşýan fer-mentler üçin şol analoglar bilen bäsdeşlik edýärler. Anomal nukleozidler virus polimerazalarynyň funksiýalaryny ingibirleýärler, täze sintezlenýän nuklein kiso-talary goşulanda bolsa, olary funksional taýdan inert edýärler. Ýöne bularyň hem-mesi diňe bir wirusyň däl-de, eýsem öýjügiň hem DNK-sy we RNK-sy bilen bolup geçýär, ýagny anomal nukleozidler içinde virus ýerleşýän öýjügiň metabolizmini bozýarlar. Bu hakykat anomal nukleozidleriň ulanylyşyny çäklendirýär. Pirimidiniň analogy – idoksuridini (keresid) gerpetiki keratitleri bejermek üçin ýag we ergin görnüşinde ulanylýarlar. Purin analoglaryndan: asiklowir we ribawirin giňden ulanyl-ýar. Asiklowir ýönekeý herpes virusynyň garşysyna selektiw işjeňlige eýe bolup, ony gerpetiki keratitleri we ensefalitleri, deri we jyns herpesini bejermek üçin ýerli we sanjym görnüşinde ulanylýarlar. Ribawirin viruslara garşy täsiriniň giň spektrine



eýe bolup, gripp, paragripp, gyzamyk, poliomiýelit, herpes wiruslarynyň garşysyna güýçli täsir edýärler. Aerozollar görnüşinde we *per os* ulanylýarlar.

III. Tiosemikarbazonyň önümleri – metisazon ýa-da marboran. Serişdäniň täsir mehanizmi wirusyň öýjük bilen özara täsiriniň soňky döwürlerini – ýetişen wirionlaryň emele gelmegini bozmakdan ybarat. Serişde mama keselinde ýokary ähmiýete eýe. Şeýle hem ol bu keseliň garşysyna waksinasiýanyň gaýrüzülmelerini bejermek üçin ulanylýar.

IV. Tetragidronaftaliniň önümleri – oksolin. Erginler we ýaglar görnüşinde adenowirus keratokonjunktivitlerini, gerpetiki keratitleri, ÝRWI-ni bejermek üçin ýerli ulanylýar. Şeýle hem ol ÝRWI-niň önüni almakda peýdalanylýar. Oksolin wirusyň öýjük bilen özara täsiriniň başlangyç döwürlerinde täsir edip, adsorbsiýa we wirusyň öýjüğe girmek hadysalaryny kynlaşdyrýar.

V. Makroorganizmiň öýjükleriniň öndürýän biologiki maddalary – interferon.

Interferon 1957-nji ýylda A. Aýzeks we Z.Lindenman tarapyndan açyldy. Himiki taýdan molekulýar massasy $22 \cdot 10^2$ -den $68 \cdot 10^3$ -e çenli bolan pes molekulýar proteiddir. Adam organizminde α -, β -, γ - interferonlaryndan durýan interferonlar ulgamy bolup, olardan α - we β -interferonlar wiruslaryň garşysyna işjeň täsir edýärler, γ -interferon ýa-da immun interferony immunomodulýatorlara degişlidir. Wirus ýa-da başga del maddalar bilen işlenen leýkositler α -interferony, fibroblastlar bolsa β -interferony öndürýärler. Wirus ýokançlaryny bejermek we önüni almak üçin, virus bilen täsir etdirilen donoryň ganynyň leýkositlerinden alynýan leýkositler interferony goýberilýär. Interferon wiruslara garşy giň täsir ediş çäğine eýe bolup, ol dürli wiruslaryň reproduksiýasyny basýar. Ýöne adam öýjüklerinden alynýan interferon diňe adam organizminde täsir edýär. Ol geterogen organizmlerde täsir etmeýär. Interferonyň täsir mehanizmi virus habar-beriş-RNK-larynyň translyýasiýa hadysalarynyň bozulmagyndan ybaratdyr. Interferon bilen işlenen öýjüklerde sintetaza fermenti emele gelýär. Bu ferment öýjük nukleazalaryny virus habar-beriş-RNK-laryny dargatmaga gönükdirýär. Interferonyň inisiasiyä, translyýasiýa döwürlerine böwet bolmagy we RNK-nyň dargamagy, onuň RNK- we DNK- genomly wiruslaryň döredýän dürli ýokançlarynda giňden ulanylyp bilinjekdigini görkezýär. Interferonyň işjeňligi halkara birliklerinde ölçenilýär (HB). Bir birlik-wirusyň reproduksiýasyny 50% ingibirleýän interferonyň mukdaryna deň. Interferon grippi we beýleki ÝRWI, virus konjunktivitlerini, gerpesi, B gepatiti, gazanylan immunýetmezçilik sindromy, howply çişleri bejermek we önüni almak üçin ulanylýar. Ony esasan-da damja we arozoollar görnüşinde ýerli, gazanylan immunýetmezçilik sindromy, B-gepatitde parenteral görnüşinde ulanylýarlar. Interferonyň ýokary mukdarlary näsagyň organizmine toksiki täsir edýärler: bedeniň gyzgyny ýokarlanýar, keňllagyry, saçlaryň düşmegi, görşüň peselmegi, limfopeniýa, infarkt bolmagy mümkin. Interferonyň arassalanmagy, onuň zäherliligini köp mukdarda azaldýar we ýokary konsentrasiýalarda ulanylmaga mümkinçilik berýär. Häzirki wagtda gen-inžener



ýoly bilen prokariot ulgamynda, ýagny içege taýajygynyň öýjüginde leýkositar interferony alynýar. Bu serişde reäferon adyny aldy. Reäferonyň arassalanan we konsentrlenen serişdeleri klinikada B gepatitini, onuň agyr görnüşlerini, howply çişleri, gazanylan immunýetmezçilik sindromy bejermek üçin synagdan geçirilýär.

IV. Biologiki gelip çykyşly himioserişdeler – antibiotikler

Soňky barlaglar biologiki gelip çykyşly himioterapewtiki serişdeleriň açylmagyna getirdi. Köp mikroorganizmler beýleki mikroorganizmlere zäherleýji täsir edýän toksiki maddalary sintezleýärler we bölüp çykarýarlar. Bu maddalara – antibiotikler (grek. *anti* – garşy, *bios* – ýaşayyş) diýilýär. Antibiotikler mikroorganizmleriň metabolizminiň soňky önümi bolup, beýleki mikroorganizmleriň, käbir çişleriň ösüşini basmaga we öldürmäge ukyply. Şeýle hem ýokary ösümlükleriň öndürýän we adamyň hem-de haýwanlaryň dokumalarynda emele gelýän maddalar antibiotiki häsiýete eýe bolup bilýärler. Häzirki wagtda antibiotikleri mikroorganizmlerden (kömeleklerden, aktinomisetlerden, bakteriýalardan), ösümlüklerden, haýwanlaryň dokumalaryndan, şeýle hem himiki sintez ýoly bilen alýarlar. Antibiotik himiki arassa madda görnüşinde alnandan soň, oňa himioterapewtiki serişde hökmünde seretmeli. Şeýlelik bilen, antibiotikler – mikroorganizmleriň öndürýän ýa-da beýleki tebigy çeşmelerden alynýan himioterapewtiki serişdeler bolup, näsagyň organizmindäki keselleriň döredijilerini ýa-da howply çişleriň ösüşini basyp ýatyryan ukyba eýe bolupdyrlar.

Ilkinji effektiv antibiotik-penisillin 1929-njy ýylda A.Fleming tarapyndan *Penicillium notatum* heňli kömeleklerinden alnypdyr. Arassalanan, himiki taýdan durnukly penisillin kristallik görnüşinde iňlis barlag geçirijileri H.Flori we E.Çeýn tarapyndan 1940-njy ýylda alnypdyr. 1942-nji ýylda E.W.Ýermolýewa we onuň işgärleri ýokary öndürijilikli *Penicillium crustosum* şammyny aldylar. Şonuň esasynda bolsa penisilliniň öndürilmegi ýola goýuldy. Ilkinji kliniki taýdan ähmiýetli antibiotik-streptomisin – *Actinomyces globisporus*-dan 1943-nji ýylda amerikan alymlary A.Şats we S. Waksman tarapyndan alyndy. Bu açyş inçekesel bilen göreşde täze eýýamyň başyny başlady. «Antibiotik» adalgasy mikroorganizmlerden emele gelen we antimikrob täsirine eýe bolan maddalary aňlatmak üçin, S.Waksman tarapyndan girizilipdir.

Häzirki wagtda 6000-den gowrak dürli antibiotikler mälim bolup, klinikada olaryň diňe az bölegi ulanylýar. Sebäbi olaryň köpüsi adam organizminde işjeň däl ýa-da organizme toksiki täsir edýär. Garaşsyz Döwletleriň Arkalaşygyna girýän döwletleriň antibiotik senagaty 50-ä golaý antibiotik maddalaryny çykarýarlar. Olardan bolsa 200-den gowrak derman görnüşlerini taýýarlaýarlar.

Häzirki wagtda ulanylýan antibiotikleri alnyş çeşmeleri, almagyň usullary, himiki gurluşy, täsir ediş çägi (spektri) we molekulýar täsir mehanizmi boýunça tapawutlandyrylar. Ähli bar bolan antibiotikleri gelip çykyşy boýunça şu aşakdaky toparlara bölmek bolar.



Mikroskopiki kömeleklerden alynýan antibiotikler. *Penicillium* we *Cephalosporium* uruglaryň mikroskopiki kömelekleri antibiotikleriň işjeň öndürjileri bolup durýar. Olardan penisillin (*P.notatum*, *P.chrysogenum*), grizeofulwin (*P.griseofulnum*), mikrosid (*P.vital*) we sefalosporinler alnan.

Aktinomisetleriň emele getirýän antibiotikleri. Aktinomisetler antibiotikleriň iň güýçli öndürjileri bolup durýarlar. Olardan 3000-e golaý antibiotikler alyndy. Emma amalyýetde bu antibiotikleriň käbiri ulanylýar. Aktinomisetleriň şol bir ştammy dürli himiki klaslara degişli antibiotikleri emele getirýär. Şöhleli kömeleklerden aminoglikozidleri, tetrasiklinleri, amfoter poliýenleri, makrolidleri, lewomisetini alýarlar. Mysal üçin, *Actinomyces venezuela*-dan lewomisetin, *Actinomyces noursei*-den nistatin, *Actinomyces aureofaciens*-den tetrasiklin alynýar.

Bakteriýalardan alynýan antibiotikler. Grampoložitel aerob spora emele getiriji bakteriýalaryň ösdürimlerinden birnäçe ýokary netijeli antibiotikler alyndy. Muňa 1945-nji ýylda F. Maleniniň alan subtilin ýa-da basitrasin antibiotigi mysal bolup biler. Onuň öndürjisi bolup, *Bac. subtilis*-giňden ýaýran we zyýansyz bakteriýadyr. Bu şamm Trasi familiýaly näsagyň ýarasýndan alnan, şoňa görä-de antibiotige-basitrasin diýen at berildi. Polimiksini *B.polimixa*, gramisidini – *B.brewis*, bioserini – *B.cereus*, sirkulini – *B.circulatus*, piosianini – *Pseudomonas aeruginosa*, prodigiozany – *Serratia marcescens* öndürjisi bolup durýar.

Antibiotiki maddalar dürli bakteriýalaryň öndürýän bakteriosinlere degişli bolup, olardan kolisinleri-çege taýajygy, pestisinleri – gyrgynyň döredijisi, stafilosinleri – altynsow stafilokokk, piosianinleri – gök iriň taýajygy öndürilýär. Bakteriosinleri şigellalar we salmonellalar öndürmäge ukyply. Bakteriosinler – proteid tebigatly maddalar bolup, mikrob populýasiýasynyň aýratyn öýjükleri tarapyndan öndürilip, soňra özleri heläk bolýarlar. Populýasiýanyň beýleki öýjükleri bakteriosinleriň täsirine durnukly bolýarlar. Bakteriosinler öndürjä meňzeş bakteriýalara täsir edýärler. Mysal üçin, kolisinler kesel-dörediji çege bakteriýalaryna – salmonellalara we şigellalara öldürjisi täsir edýärler. Bu ýagdaý içegäniň adaty mikroflorasynyň gorajygy funksiýasyny görkezýär. Ýokanç keselleriň köpüsinde bakteriosinler kesel-dörediji döredijiler tarapyndan öndürilip, disbakteriozyň döremegine getirýärler. Bakteriýalaryň bakteriosinleri öndürmek ukyby plazmidalarda genetiki determinirlenendir. Plazmidalaryň bakteriosinogen göterijisi mikroblar dünýäsinde giňden ýaýrandyr. Onuň bolmagy öýjüğe durnuklylyk berýär we tebigy seçijilik hadysasynda ölmän galmaga kömek edýär. Bakteriosinleriň heläkleýji täsir ediji mehanizmi-öýjügiň sitoplazmatiki membranasyna zeper ýetirmegi netijesinde metabolizmiň bozulmagyna bagly bolmagy mümkindir.

Ösümliklerden alynýan antibiotikler. Ýokary ösümlikler tarapyndan öndürilýän antibiotiki maddalary fitonsidler (grekçe – *Phyton* – ösümlik, *Caedere* – öldürmek) diýip atlandyýarlar. Halk lukmançylygynda ösümlikleriň bejeriş ähmiýetiniň bardygy barada ummasyz köp maglumatlar bar. Biolog B.P Tokin



işgärleri bilen (1928 ý.) köp ýokary ösümlükler tarapyndan öndürilýän, dürli mikro-organizmlere öldüriji täsir edýän – uçujy maddalaryň bardygyny anyklapdyr. Fitonsidler ösümlükleriň dürli dokumalarynda: kökünde, baldagynda, ýapragynda, güllerinde, miwelerinde saklanýar. Olar ösümlükleriň birnäçesiniň – ýapraklarynda (çerýomuha, ewkalipt, sosna), miwelerinde (sitruslarda) köpdür. Ýaz, tomus döwründe ýygnaýan ösümlüklerden alynýan maddalar has ýokary işjeňlige eýedir. Ýokary ösümlüklerden alynýan antibiotiki maddalar himiki tebigaty boýunça uçujy efir ýaglaryna degişlidir. Fitonsidleriniň mikroblara garşy täsir ediş çägi örän dürli-dürlüdür, olar grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara, fungilere, aktinomisetlere, ýönekeýjelere, wiruslara täsir edýärler. Emma durnukly, arassalanan we az zäherleýji serişdeleri almagyň kyndygy sebäpli, olaryň lukmaçylykda ulanylyşy çäklendirilendir. Köp sanly fitonsidleriniň *in vitro* şertlerinde ösýän mikroblara işjeň täsir edip, näsagyň beden agzalarynda we dokumalarynda bolsa işjeňligini peseldýändigini belläp geçmek gerek. Fitonsidler suwly, spirtli we ýagly erginler, ýag melhemleri gerdejik görnüşinde goýberilýär. Bejermek üçin şu aşakdaky fitonsidler giňden ulanylýar.

Sarymsakdan alnan «allilsat» we sogandan alnan «allilçep» spirtli erginler bolup, hroniki kolitleri bejermek üçin ulanylýarlar. Olar içegäniň çüýrediji mikroflorasynyň ösüşini basyp ýatyryýarlar.

Rafanini rediskanyň tohumlaryndan alýarlar, ol grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalaryň ösüşini basyp ýatyryýar.

Nowoimanin huşbereniň otlaryndan bölünip alynýar. Ol grampoložitel bakteriýalara garşy has aýdyň bakteriostatiki täsirini ýüze çykarýar, gramotrisatel bakteriýalara bolsa gowşak täsir edýär. Hirurgiýada, ginekologiýada, otaloringologiýada, stomatologiýada iriňli-çişme kesellerini bejermek üçin *Ex tempore* ulanylýar. Ýokary dem alyş ýollarynyň ýokançlarynda we pnewmoniýada aerosol we ionoforez görnüşinde ulanylýar.

Salwini bitenekden alýarlar. Ol beýleki antibiotikleriň täsirine durnuklylygy bilen tapawutlanýan stafilo- we streptokokklara bakterisid täsir edýär. Ony agyz boşlugynyň nemli bardasynyň iriňli-çişme hadysalaryny ýerli bejermek üçin, şonuň ýaly-da hirurgiýada ulanylýarlar.

Sangwiritrin makleni – derman ösümliginiň alkaloidleriniň garyndysy bolup, giň antimikrob täsir ediş çägi bilen häsiýetlenýär. Ol grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalaryň, maýa (drožž) görnüşindäki we sapajyk şekilli fungileriň, aktinomisetleriň, trihomonalaryň ösüşini basýar. Ýerli bejeriş serişdesi hökmünde agyz boşlugynyň iriňli-çişme hadysalarynda, hirurgiýada, dermatologiýada, ginekologiýada ulanylýar. Gerdejik görnüşinde goýberilip, olardan *Ex tempore* ulanmak üçin suwly, ýagly we spirtli erginleri taýýarlaýarlar.

Hlorofillipt – ewkaliptiň ýapragyndan alnyp, beýleki antibiotiklere durnukly stafilokokklara degişlilikde ýokary işjeňlige eýedir. Ýerli (iriňli ýaralar, ýanyklar,



trofiki ýaralar), *per os* (içegäniň stafilokokk göterijisinde, stafilokokk etiologiýaly enterokolitlerde), myşsanyň içine we wena gan damarlaryna (stafilokokk sepsisi) goýbermek arkaly ulanylýar.

Natriý usninat usnin kislotasynyň natriý duzlary bolup, mohlardan we lişáýniklerden alynýar. Serişde grampoložitel bakteriýalara degişlilikde işjeňdir. Ony hirurgiýada iriňli ýaralaryň ýerli bejergisi üçin giňden ulanylýarlar.

Fitonsidler bilen bejerilende mikroorganizmlerde olara bolan durnuklylyk haýal ýüze çykýar. Serişdeleriň hatda uzak wagtlap ulanylmagy hem durnukly şammlaryň döremegine getirip bilmedi. Fitonsidleriniň köpüsi (salwin, nowoimanin we başgalar) köp düzüm bölekli serişdelerdir. Şonuň üçin olar antimikrob täsirine eýe bolmak bilen birlikde sowuklama garşy, ýaralary çalt bejermek häsiýetine eýedir. Mundan başga-da fagositozy we organizmiň beýleki immunobiologiki reaksiýalaryny çaltlandyrýarlar.

Haýwan önümlerinden alynýan antibiotikler. Haýwan dokumalaryndan köp sanly dürli maddalar bölünip alnyp, olaryň kesel-dörediji mikroorganizmlere degişlilikde antibiotiki häsiýetleri bardyr. Leýkositlerden leýkinler, eritrositlerden eritrin, bagyrdan kampilon, dalakdan ekstrazin we başgalar alynýar. Haýwan önümlerinden alynýan köp antibiotiki maddalar (lizosim, leýkinler, eritrin, interferon we başgalar) organizmiň kesel-dörediji mikroblara garşy mahsus däl gorag faktorlary bolup durýarlar. Interferon, lizosim we ekmolin bejeriş we önüni alyş maksatlary üçin giňden ulanylýar.

Interferonyň häsiýetnamasy «wiruslara garşy serişdeler» bölümünde görkezilen.

Lizosim ilkinji gezek P.N.Laşenkov tarapyndan 1909-njy ýylda towuk ýumurtgasynyň agyndan tapylypdyr. Bu asetilmuramidaza fermenti, turşy gurşawa duýgur, molekulýar agramy 15.000 golaý, gyzgyna çydamly kristalliki proteiddir. Ol dokuma makrofaglary, ganyň monositleri we leýkositler tarapyndan öndürilýär. Organizmiň köp sanly dokumalarynda we biologiki suwuklyklarynda: sülekeyde, gözýaşda, enäniň süýdünde, ganyň syworotkasynda, burun sekretinde saklanýar. Lizosimiň bakterisid täsiriniň mehanizmi bakteriýalaryň öýjük diwarynyň peptidoglikanyny dargatmagyndan ybaratdyr. Has ýokary işjeňligini ol grampoložitel bakteriýalara (stafilokokklar, streptokokklar) degişlilikde ýüze çykarýar, gramotrisatel mikroorganizmler oňa az duýgurdyrlar. Lizosim dürli lokalizasiýaly iriňli hadysalary, mysal üçin, konýunktiwitleri, gaýmoritleri, stomatitleri we ş.m. bejermek üçin ulanylýar.

Ekmolin – E.W.Ýermolýewa tarapyndan balyk dokumalaryndan bölünip alnypdyr. Serişde gramotrisatel (içege, dizenteriya, garyn garahassasynyň taýajyklary, mergi wibriony) we grampoložitel bakteriýalara (stafilokokk we streptokokklar) degişlilikde işjeňdir. Penisillin bilen bile ulanylanda (ekmonowosillin) onuň işjeňligini güýçlendirýär we täsir wagtyny uzaga çekýär.



8.2. Antibiotiklerin alnyş usullary we olaryň biologiki işjeňliginiň kesgitlenilişi

Häzirki wagtda antibiotik senagaty biotehnologiýanyň has ösen pudaklarynyň biri bolup, onda antibiotiklerin alnyşynyň şu aşakdaky usullary peýdalanylýar.

Biologiki sintez. Bu usul bilen tebigy antibiotikleri fungilerden, aktinomisetlerden we bakteriýalardan öndürýärler. Öndüriji (produsent) hökmünde himiki mutagenез usuly bilen alnan, ýabany ştammlaryň has öndürijilikli mutantlary ulanylýarlar. Bakteriýalaryň, aktinomisetlerin we kömeleklerin öndüriji ştammlaryny optimal pH-da, gyrgyznykda we aerasiýada, kesgitli düzümi bolan suwuk ýmitlendiriji gurşawda birnäçe tonna göwrümlü, ýörite fermenter-gazanlarda ösdürýärler. Antibiotiki maddalar mikroorganizmlerin metabolizminiň soňky önümleri bolup, olar aerirlenýän suwuk gurşawa öýjükler tarapyndan öndürilýär. 5-7 gün geçenden soň, öndüriji – mikrobaryň ösüşi gutarýar we antibiotiklerin emele gelşi peselýär. Şondan soň, ösdürilen mikroblar sentrifugirleme we süzgüçleme ýoly bilen ösdürim suwuklygyndan aýyrýarlar. Soňra dürli organiki eredijiler tarapyndan antibiotiginiň ekstraksiýasynyň çylşyrymly hadysalary başlanýar. Soňunda antibiotiginiň kristallaşmagy bolup geçýär. Alnan antibiotigi arassalaýarlar we konsentrirleýärler, biologiki işjeňligini we zyýansyzlygyny barlaýarlar.

Ýarym sintetiki usul. Bu usul tebigy serişdelerin himiki gurluşynyň üýtgemegine bagly. Biologiki sintez usuly bilen natiw antibiotiginiň molekulasynyň esasy «ýadrosyny» alyp, soňra ony himiki modifikasiýa duçar edýärler we ýarym sintetiki serişdeleri alýarlar. Olaryň alnyş ýollaryny penisilliniň mysalynda has gowy görkezmek bolar. Tebigy penisilliniň molekulasynyň esasy 6-aminopenisillan kislotasy (6-APK) düzüp, ol amin toparyndaky (NH_2) 1 sany wodorodyň ornuna radikal goýmak üçin oňaly obýekt bolup hyzmat edýär.

Penisillinlerde radikal dürli gurluşlar görnüşinde bolup bilýär: benzilpenisillinlerde $\text{R:C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-}$, metisillinde $\text{R:C}_6\text{H}_5(\text{OCH}_2)_3\text{-}$ ampisillinde $\text{R:C}_6\text{H}_5\text{-CH-NH}_2$ we ş.m. Taze radikallaryň goşulmagy antibiotiklerin biologiki işjeňliginiň üýtgemegine getirýär we optimal häsiýetli ýarym sintetiki serişdeleri almaga mümkinçilik döredýär. Kliniki amalyýetinde ýarym sintetiki penisillinler, sefalosporinler, tetrasiklinler we ş.m giň ulanylyşa eýedirler. Ýarym sintetiki serişdeler, tebigy antibiotiginiň esasy artykmaçlygyny saklap, täze goşmaça häsiýetleri döredýärler. Mysal üçin, ýarym sintetiki penisillinlerde tebigy penisillinlerin gymmatly häsiýetleri – bakterisidligi we zäherliligiň pes derejeliligi saklanypdyr. Olar mundan başga-da kislotalaryň we fermentlerin täsirine durnuklylyk, bakteriýalara garşy täsir ediş çäginin giňligi ýaly möhüm häsiýetlere eýe boldular.

Himiki sintez. Köp antibiotikler senagat gerimde himiki sintez ýoly bilen alynýar. Ilki bilen antibiotigi biologiki sintez arkaly alýarlar, arassa görnüşde bölüp aýyrýarlar we onuň himiki gurluşyny öwrenýärler, bu bolsa serişdäniň himiki ýoly



bilen alynmagyna mümkinçilik döredýär. Klassiki mysal hökmünde lewomisetin antibiotigi ýa-da hloramfenikol hyzmat edýär, ol ilkinji gezek 1947-nji ýylda *Actinomyces venesuella*-nyň ösdürim suwuklygyndan alyndy. 1949-njy ýylda hloramfenikolyň himiki formulasyny – $C_{11}H_{12}C_{12}N_2O_5$ kesgitlemek başartdy, şol boýunça hem ony barlaghanada sintezlediler. Bu serişdäniň himiki sintezi biosinteze garanda arzan düşýär we häzirki wagtda ony diňe himiki ýoly bilen öndürýärler. Himiýanyň ösüşindäki uly üstünlikler antibiotikleriň häsiýetini üýtgetmäge we serişdeleriň gowulandyrylan hilini almaga, şonuň ýaly-da prolongirlenen täsirli serişdeleri (ekmonowosillin, bisillinler) almaga mümkinçilik dörettdi.

Antibiotik alnandan soň, onuň biologiki işjeňligi halkara täsir birliklerinde (HTB) kesgitlenilýär. Bir halkara täsir birligi hökmünde antibiotigiň kesgitli test bakteriýalaryna antimikrob täsir edýän serişdäniň in az mukdary alynýar. Penisilliniň işjeňligini barlamak üçin altynsow stafilokokk, streptomisini – içege we bedet taýajygy, lewomisetini – dizenteriýa we bedet taýajygy, tetrasiklini – *B.cereus* test-mikrob bolup hyzmat edýärler. Häzirki wagtda köp antibiotikleriň işjeňligini serişdäniň, himiki arassa görnüşinde, mikrogrammlarda ($1 \text{ mkg} = 10^{-6} \text{ g}$) aňladýarlar. Köp sanly antibiotikleriň, mysal üçin, streptomisiniň, ampisilliniň, 1 HTB 1 mkg-a deň gelýär, nistatiniň 1 mkg-da himiki arassa serişdäniň 4 TB saklanýar.

Antibiotikler ugleroddan, wodoroddan we kisloroddan durýarlar. Käbiri öz düzüminde azot saklaýar. Antibiotikleriň himiki gurluşy örän dürli-dürli we hemmesi üçin entek dogry kesgitlenilmedik, käbir antibiotikler siklikli birleşmelere degişli, beýlekileri polipeptid toparlaryndan düzülen bolýar. Olaryň molekulýar agramy özgerýär. Antibiotikleriň himiki tebigaty olaryň ereýjilik, durnuklylyk, zäherlilik ýaly häsiýetlerine täsir edýär. Kristallik serişdeler gury we howasyz ýagdaýda gowy saklanýar. Köp fiziki (ýokary temperatura, UMS, ýagtylyk), himiki (kislotalar, aşgarlar, okslendirijiler), biologiki (organizmiň dokumalary we şireleri) antibiotikleriň işjeňligini peseldýärler. Antibiotikleriň suwly erginleri durnukly däl, onda saklanýan antibiotik çalt dargaýar.

8.3. Antibiotikleriň möhüm toparlarynyň häsiýetnamasy

Betalaktamidler (Betalaktamlar). Bu topara *Penicillium* we *Cephalosporium* heň fungileriniň dürli görnüşleriniň ýaşayyş ukyplylygynyň önümleri bolan antibiotikler girýär. Özleriniň himiki tebigaty boýunça olar azot saklaýjy, geterosiklikli birleşmeler bolup, molekulasyň esasy β -laktam halkasy düzýär. Penisillinleriň molekulasy tiazolidin (1) we β -laktam (2) diýen 2 sany halkadan durýan 6-amino-penisillan kislotalary (6-APK) bilen suratlandyrylýar.

Tebigy penisillin ýa-da benzilpenisillin 1929-njy ýylda A.Fleming tarapyndan açyldy. Bu antibiotigiň açylmagy häzirki zaman antibiotik-terapiýasy başlandy.



Himiki taýdan arassa we durnukly penisillin serişdesi kristallik görnüşinde 1940-njy ýylda H.Flori we E.Çeýn tarapyndan alnypdy.

Himiki gurluşy boýunça penisillinlere molekulasynyň esasyňy 7-aminosefalosporin kislotasy (7-ASK) düzýän antibiotikler – sefalosporinler ýakyndyr.

Häzirki wagtda 6-APK we 7-ASK esasynda köp sanly ýarym sintetiki penisillinler we sefalosporinler döredildi. Betalaktamlar toparynyň antibiotikleri şu aşakdaky synplara bölünýär.

1. Tebigy penisillinler – benzilpenisillin, onuň duzlary we efirleri, fenoksime-tilpenisillin.

2. Ýarym sintetiki penisillinler.

a) penisillinaza durnukly, täsir ediş spektri çäklil (metisillin, oksasillin, dikloksasillin);

b) penisillinaza duýgur, täsir ediş spektri giň (ampisillin, karbenisillin, karfesillin).

3. Tebigy sefalosporinler (sefalosporin C).

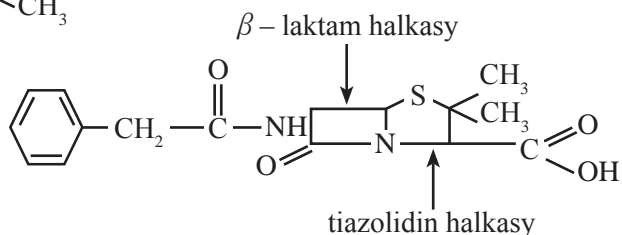
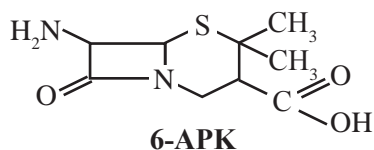
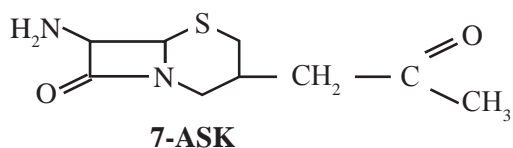
4. Ýarym sintetiki sefalosporinler (sefalekssin, sefaloridin ýa-da seporin, sefalotin, sefaloglisin, sefazolin ýa-da kefzol, sefataksim ýa-da klaforan, sefuroksim ýa-da zinasef, sefobid).

5. Monobaktamlar (aztrenam).

Mikroblara bakterisid täsiri we näsagyň organizmi üçin pes zäherleýjiligi betalaktamidleriň ajaýyp häsiýeti bolup, olaryň bakteriýalara garşy täsiriniň esasynda öýjük diwarynyň daýanç polimeriniň – mureiniň (peptidoglikanyň) sinteziniň basylyp ýatyrylmagy durýar. Penisilliniň täsiri bakteriýalaryň işjeň ösüşi döwründe, ýagny logarifmiki ösüş fazasynda ýüze çykýar. Bakteriýalaryň bölünmegi gutarýar. Olar çişýärler we örän uly ölçeglere çenli ulalýarlar. Bakteriýalaryň heläk bolmagy öýjük diwary ýetmeýän sitoplazmanyň deň balansirlenmedik ösüşi netijesinde bolýar. Bu toparyň antibiotikleri adam we haýwan organizmleri üçin pes zäherlilikli, şol öýjükleriň gabyklarynda mureiniň ýoklugy, ýagny betalaktamidleriň täsiri üçin nyşanyň ýoklugy bilen düşündirilýär. Betalaktam antibiotikleriniň toparynda dar we giň täsir ediş spektrleri bolan serişdeler bar. Tebigy penisillinleriň täsir ediş spektri çäklil bolýar. Olara esasan, grampoložitel bakteriýalar: streptokokklar, stafilokokklar, pnevmokokklar, gazly gangrenanyň, botulizmiň, bürmäniň klostridiýalary, hörezegiň, otbaşyň, aktinomikozyň döredijileri, gramotrisatel bakteriýalardan bolsa neýsseriýalar (gonokokklar we meningokokklar) we spirohetalar (has hem treponemalar) duýgurdyrlar.

Penisillinleriň içinde uzak möhletli täsir edýänleri bolup, olar suwda gowşak ereýärler we durnukly suspenziýalary emele getirýärler, haýal sorulýarlar we 1-4 hepdeňiň dowamynda gana geçýärler. Uzak möhletleýin serişdelere: benzilpenisilliniň nowokainli duzy, bisillin-1, bisillin-2, bisillin-5 degişlidir. Olary benzilpenisilliniň gandaky bejeriş mukdaryny uzak wagtyň dowamynda saklamak möhüm bolanda ulanýarlar. Gury agyry keselini bejermek hem-de önüni almak üçin, merezyýeli bejermek üçin peýdalanýarlar.





Mikroorganizmleriň köpüsi antibiotigiň β -laktam halkasyny ýeňil dargadýan gidrolaza fermentini öndürmege ukyply bolýarlar. Bu bolsa olaryň antimikrob işjeňliginiň üýtgemegine getirýär. Grampoložitel we gramotrisatel mikroorganizmleriň şammlarynyň köpüsiniň emele getirýän gidrolazalarynyň içinde penisillinaza ýa-da « β -laktamaza» has ähmiýetlidir. Penisillinaza emele getiriji şammlar altynsow stafilokokklaryň we gospital ýokançlaryny dörediji *Enterobacteriaceae* maşgalasyna degişli şertli kesel-dörediji gramotrisatel bakteriýalaryň arasynda giňden ýaýrandyr. Tebigy penisillinlere durnukly mikroorganizmleriň giňden ýaýramagy ýarym sintetiki penisillinlere degişli bolan «rezerw» antibiotikleriniň döredilmegine sebäp boldy. Häzirki wagtda amaly lukmançylykda tebigy antibiotigiň esasy gymmatyny saklap, penisillinazanyň (metisillin, oksasillin, dikloksasillin), aşgazan şiresiniň duz kislotasynyň täsirine durnukly (okasillin, dikloksasillin, ampisillin, karfesillin), antimikrob täsir ediş çägi has giň bolan (ampisillin, ampioks, karbenisillin, karfesillin) 20-den gowrak ýarym sintetiki penisillinler ulanylýar. Ampisillin eşerihiýalara, şigellalara, salmonellalara, klebsiýellalara degişlilikde işjeň bolup, karbenisillin bulardan başga-da proteýiň ähli görnüşlerine we gök iriň taýajyga degişlilikde işjeňdir. β -laktamazanyň dargadyjy täsirinden goralan, giň spektrli täze serişde – sulbaktam ampisillininiň (unazin) döredilmegi Günbatar Ýewropanyň farmasewtiki firmalarynyň tazelikdäki üstünligi boldy.

Betalaktamlara özüniň zäherleýjiligi zerarly lukmançylykda ulanylmaýan tebigy serişde bolan sefalosporin C degişlidir. Ýöne onuň molekulalaryndan himioterapiýada himiki özgertmeler netijesinde birinji, ikinji we üçünji nesliň ýarym sintetiki sefalosporinleri alyndy. Ýarym sintetiki sefalosporinler grampoložitel we has hem gramotrisatel bakteriýalaryň köp görnüşlerine garşy täsir edýärler. Stafilokokklaryň we gramotrisatel bakteriýalaryň β -laktamazalary durnuklylygy bilen häsiýetlendirilýär. Birinji we ikinji nesliň sefalosporinleriniň (sefalotin, sefalekssin, sefaloridin, sefazolin we başgalar) bakteriýalara garşy spektri ampisillinleriňkä meňzeşdir.



Agzalan serişdeleriniň gramotrisatel bakteriýalara degişlilikde işjeňliginiň pesdigi, olaryň şu bakteriýalaryň β -laktamazalaryna duýgurlygy we olar tarapyndan gidroliz geçýändigini bilen düşündirilýär. Üçünji nesliň ýarym sintetiki sefalosporinleri klaforan, sefuroksim, sefobid, ketosef we başgalar salmonellalara, şigellalara, proteýlere, klebsiýellalara, gemofil taýajygyna, bakteroidlere, serrasiýalara we gök iriň taýajygyna degişlilikde işjeňdir. Olar gramotrisatel bakteriýalaryň β -laktamazalaryna durnukly bolýarlar.

Gurluş ýadrosy β -laktam halkasy bolan, monobaktam-monosiklikli β -laktam antibiotikleri penisillinlere we sefalosporinlere ýakyndyr.

Monobaktamlar antibiotiklere durnuklylygy bilen tapawutlanýan gospital ýokançlaryny bejermekde peýdalanylýar.

Özleriniň ýokary netijeliligi we pes zäherleýjiligi zerarly betalaktam antibiotikleri bakterial ýokançlaryň häzirki zaman bejerilişinde görnükli orny eýeleýärler. Emma käbir ýagdaýlarda olar gaýrüzülmelere hem getirip bilýärler. Deri ögrünleri görnüşindäki allergiki reaksiýalary, Kwinkeniniň çişmeleri has ýygy gaýrüzülmeler bolup durýar. Anafilaktiki şok seýrek duş gelýän hem bolsa, örän agyr gaýrüzülmedir. Kadaly şertlerde penisillin gaptendir. Ol näsagyň organizminde gan syworotkasynyň proteidleri bilen birleşip, hakyky antigene öwürülýär. Penisillin gaýtadan goýberilende antigen-antitelo birleşmesi emele gelýär. Bu birleşmesiniň sitozäherleýji (sitotoksiki) täsiri bar.

Täsir ediş çägi giň bolan betalaktamidler (ampisillin, karfesillin, sefalekssin, sefaklor) *per os* ulanylanda dispeptiki hadysalara we disbakterioza getirip bilýärler.

Käbir ýarym sintetiki penisillinler (metisillin, oksasillin, karbenisillin) myşsanyň içine goýberilende şol ýerde infiltratlar we ýiti agyry duýlup, wena gan damarlaryna goýberilende flebitin we periflebitin döremegine getirip bilýär.

Käbir ýarym sintetiki sefalosporinler (sefaloridin, sefalotin) böwrek kanalyklarynyň epiteliýasynyň nekrozlanmagyna getirip, nefrozäherleýji täsir edýärler. Sefalekssin we sefalotin ýaly serişdeler süňk dokumasyna we süňk ýiligine aralaşmaga ukyply bolup, granulositopeniýa, neýtropeniýa, leýkopeniýa ýaly üýtgemelere getirip, gan emele getiriji beden agzalaryna zäherleýji täsir edip bilýärler. Bu serişdeler bilen bejergi gemogrammanyň gözegçiliginde geçirilmelidir.

Aminoglikozidler. Bu topar gelip çykyşy, himiki tebigaty, antimikrob spektri, täsir ediş mehanizmi, ýüze çykarýan gaýrüzülmeleriniň häsiýeti boýunça biri-birine meňzeş bolan: streptomisin, neomisin, kanamisin, monomisin, gentamisin, tobramisin, sizomisin, amikasin ýaly antibiotikleri özüne birleşdirýär. Olaryň öndürijileri bolup, aktinomisetleriň aýratyn görnüşleri hyzmat edýärler. Meselem, streptomisini – *Streptomyces griseus*, kanamisini – *Str.canamyceticus*, monomisini – *Str. circulatus*, tobramisini – *Str.tenebrarius* öndürýär we ş.m. Molekulasynda aglikon bölegi bilen glikozid baglanyşygy arkaly baglanyşan aminogantlar saklanýandygy



sebäpli, olara «aminoglikozidler» diýen umumy at berlipdir. Bu toparyň birinji antibiotigi – streptomisin 1943-nji ýylda S. Waksman tarapyndan açylypdyr.

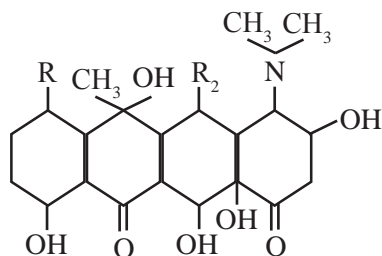
Aminoglikozidler giň antimikrob täsir ediş çägi bilen häsiýetlendirilýärler, olar grampoložitel we gramotrisatel mikroorganizmleriň köpüsine: stafilokokklara, brussellalara, salmonellalara, şigellalara, iýersiniýalara, proteýlere, klebsiýellalara, gemofil taýajygyna we başgalara degişlilikde işjeňdir. Streptomisiniň we kanamisiniň antimikrob täsiriniň has möhüm häsiýeti – olaryň inçekeseliň döredijilerine, gentamisiniň, tobramisiniň, sizomisiniň bolsa gök iriň taýajygyna degişlilikde ýokary işjeňliginiň bolmagydyr. Aminoglikozidler streptokokklara, pnevmokokklara, enterokokklara az derejede täsir edýärler, klostridiýalara, bakteroidlere, fungilere we wiruslara işjeň dälirler. Aminoglikozidler özlerine duýujy bolan bakteriýalara bakterisid täsir edýärler. Olaryň täsir ediş mehanizmi proteidiň sinteziniň bozulmagy bilen düşündirilýär. Bakterial öýjügiň her bir ribosomasy antibiotigiň 1-2 molekulasyňy birleşdirip bilýär. Bu bolsa habar-beriş-RNK-dan koduň ýalňyş göçürilmegine we proteid sinteziniň ýatyrylmagyna getirýär. Mikroorganizmleriň kliniki şammlarynda aminoglikozidlere bolan durnuklylyk birmeňzeş bolmadyk tizlik bilen ýüze çykýar. Gentamisine, kanamisine bolan durnuklylyk streptomisin bilen deňeşdirilende haýal emele gelýär. Stafilokokklarda we içege taýajyklarynda hem durnuklylyk haýal, inçekeseliň mikobakteriýalarynda bolsa çalt döreýär. Aminoglikozidlere durnukly bakteriýalar antibiotikleri fermentleriň kömegi bilen inaktiwirleýärler.

Bu topar üçin saýlap-seçiji neýro- we nefrozäherleýji täsiri häsiýetlidir. Has agyr gaýrüzülme – bu westibulýar we eşidiş aparatlarynda bozulmalar bilen geçýän VIII jübüt kelle-beýni nerwiniň zeperlenmegi bolup durýar. Deňagramlylygyň bozulmagy we eşidiş nerwinde newritiň döremegi otozäherleýji täsiri ýüze çykarýar. Streptomisiniň uzak wagtlap ulanylmagy doly kerligiň we eşidişiň kütelmeginiň sebäbi bolup biler. Aminoglikozidler plasentar böwetden geçmäge we täze doglan çagalarda neýrozäherleýji gaýrüzülmäni ýüze çykarmaga ukyplydyrlar, şonuň üçin aminoglikozidleri göwreli aýallara, has hem göwreliligiň ilkinji 5 aýynda bellemeli dälir.

Aminoglikozidleriň nefrozäherleýji täsiri böwrek kanaljyklarynyň epite-liýasynda nekrozyň döremegi bilen, kähalatlarda bolsa peşewde proteidleriň, gialin silindrleriň, leýkositleriň, eritrositleriň peýda bolmagy bilen häsiýetlenýän interstisial nefritiň döremegi bilen düşündirilýär.

Penisillin bilen bejerilende ýygy duş gelýän allergiýa reaksiýalarynyň aminoglikozidler bilen bejerilende has seýrek ýüze çykmagy mümkin.

Tetrasiklinler. Tetrasiklinleriň topary aktinomisetler tarapyndan öndürilýän, himiki gurluşy we biologiki häsiýeti boýunça biri-birine meňzeş



bolan birnäçe antibiotiklerden durýar. Bu toparyň ilkinji wekilleri hlortetrasiklin we oksitetrasiklin XX asyryň 40-njy ýyllarynda *Streptomyces aureofaciens* we *Str.rimosus*-yň ösdürim suwuklygyndan alyndy. 1952-nji ýylda tetrasiklin-hlortetrasiklini dikelme dega-loidirleme arkaly himiki ýol bilen alyndy, 1953-nji ýylda bolsa, ol *Str.aureofaciens*-iň ösdürim suwuklygyndan alyndy. Dört sany kondensirlenen 6 belgili halkadan durýan, urug ady tetrasiklin bolan, polifunksional gidro-naftasen birleşmesi tetrasiklinleriň molekulasyňyň esasyňy düzýär.

Tetrasiklinleriň topary özüne tebigy we ýarymsintetiki serişdeleri birleşdirýär. Tebigy serişdelere hlortetrasiklin, oksitetrasiklin we tetrasiklin gidrohloridi degişlidir. Ilkinji 2 antibiotikleri häzirki wagtda has zäherleýji we tetrasiklin gidrohloridi bilen deňeşdirilende artykmaçlygynyň ýokdugy sebäpli öndürilmeýär. Lukmançylyk amalyýetinde tebigy antibiotik-tetrasiklin gidrohloridi we onuň esasynda taýýarlanan dermanlyk görnüşler peýdalanylýar. Soňky ýyllarda tebigy tetrasiklinleriň lukmançylykda ulanylmagyny kemeltmek we morfosiklin, metasiklin ýa-da rondomisin, doksisisiklin ýa-da wibromisin ýaly, olaryň ýarymsintetiki önümleriniň ulanylmagyny ösdürmek göz önünde tutulýar. Metasiklin we doksisisiklin – uzak täsirli serişdeler bolup, terapewtiki mukdarda olaryň 24 sagatda diňe bir gezek kabul edilmegi, onuň günün dowamynda effektiw konsentrasiýasyny üpjün edýär.

Tetrasiklinler grampoložitel bakteriýalaryň köpüsine (stafilokokklar, streptokokklar, pnemokokklar, klostridiýalar, hörezegi, otbaşy keselini we aktinomikozy döredijiler), gramotrisatel bakteriýalara (gonokokklar, meningokokklar, brusellalar, şigellalar, iýersiniýalar, mergi wibriony we influensanyň gemofil taýajygy), şeýle hem mikoplazmalara, rikketsiýalara, hlamidiýalara, spirohetalara we leptospiralara degişlilikde ýokary işjeňlige eýedirler. Gök iriň taýajygynyň şammlary, fungiler we wiruslar tetrasiklinlere durnukly bolup, terapewtiki mukdarlarda tetrasiklin antibiotikleri bakteriostatiki täsir edýärler. Olaryň täsir ediş mehanizmi ribosomalaryň derejesinde proteid sinteziniň basylyp ýatyrylmagynydan durýar. Bakterial ribosomanyň 30S birligi bilen birleşip, tetrasiklinler aminoasil transport RNK-nyň ribosoma bilen baglanyşygyny ingibirleýärler. Bu bolsa translyasiýa hadysasynyň bozulmagyna getirýär. Öýjük içindäki mugthorlara (hlamidiýalar, rikketsiýalar, mikoplazmalar) degişlilikde ýokary işjeňligi tetrasiklinleriň möhüm häsiýeti bolup durýar.

Köp ýyllaryň dowamynda tetrasiklinleriň giňden ulanylmagy dürli mikroorganizmleriň kliniki şammlarynyň arasynda durnuklylygynyň ýaýramagyna getirdi. Häzirki wagtda ýatymlaýyn şertlerde bejergi alýan näsaglardan bölünip alnan stafilokokklaryň 70%-e golaý şammlary, A topara degişli *Streptococcus pyogenes*-iň 20% şammlary tetrasikline durnuklydyrlar. Bakteriýalaryň köpüsiniň durnuklylygy plazmid determinantlary bilen kesgitlenilýärler we antibiotikleriň



subingibitor mukdarlary bilen indusirlenýärler. Tetrasiklinleriň fermentler tarapyndan inaktiwirlenmegi ýüze çykarylmaýy.

Tetrasiklinleriň dowamly ulanylmagy, bejeriş mukdarynyň ýokarlandyrylmagy, olaryň parenteral we *per os* goýberilmegi gaýrüzülmelere getirip bilýär. Tetrasiklin antibiotikleri bagryň öýjüklerinde toplanyp, olaryň ölçegleriniň ulalmagyna, ganda billirubiniň ýokarlanmagyna, deri örtükleriniň we nemli bardalaryň saralmagyna getirýär. Agyr ýagdaýlarda bagry ýag tutmagy (gepatoz), nekroz döremesi we aşgazanasty mäsde gan inneler ojagy döräp biler.

Piýelonefrit görnüşindäki nefrozäherleýji gaýrüzülmeler tetrasikliniň zaýalanan serişdeleri ulanylanda (ýokary çyglylykda saklananda) we olar ýokarlandyrylan mukdarda dowamly peýdalanylanda ýüze çykyp bilýärler.

Tetrasiklin antibiotikleri gan akmagyň, dürli beden agzalarda nokat şekilli gan inneleriň ýokarlanmagyna täsir edip bilýär. Mundan başga-da olar protrombiniň derejesiniň we trombositleriň sanynyň azalmagyna getirip bilýärler.

Tetrasiklinleriň dişlerde, dyrnaklarda, süňk dokumasynnda toplanýandygy bilen baglanyşykly gaýrüzülmeler kesgitlenildi. Mekdep ýaşyna ýetmedik çagalarda ol diş emalynda we dentinde toplanyp, dişleriň gipomineralizasiýasyna, olaryň garalmagyna, diş emalynyň gipoplaziýasyna, çüýrükligiň ýygylaşmagyna getirýär. Göwreli aýallar tetrasiklin bilen bejerilende ol düwünçegiň süňk dokumasynnda ýygynanyp, skeletiň anomaliýasyna getirip bilýär.

Gaýrüzülmeleriň ýüze çykmalarynyň biri – tetrasiklinleriň täsirine durnukly (kandida, proteýler, gök iriň taýajygy) mikroorganizmler tarapyndan döredilýän superýokançlaryň emele gelmegidir.

Tetrasiklinler mikoplazma, hlamidiýa we rikketsiýa etiologiýaly pnewmoniýalarda saýlama serişdeler bolup durýarlar. Olar tulýaremiýa, otbaşy, mergi keselleri bejerilende we öňüni almakda uly ähmiýete eýedirler.

Makrolidler. Bu antibiotikler öz gurluşynda uglewodlaryň (aminogantlaryň) galyndylary bilen baglanyşan makrosiklikli lakton halkasyny saklaýarlar. Bu topara aktinomisetleriň dürli görnüşleri tarapyndan öndürilýän antibiotikler: eritromisin, oleandomisin, rozamisin, žozemisin degişlidir. Olar *Streptomyces erythreus* bakteriýasynyň ösdürim suwuklygyndan 1952-nji ýylda alyndy.

Makrolidler esasan, grampoložitel we gramotrisatel kokklara işjeňdirler. Şeýle hem olaryň täsirine rikketsiýalar, mikoplazmalar, brusellalar, klostridiýalar, otbaşy keselini, hörezegi döredijiler we ýönekeýjeleriň aýratyn görnüşleri (lýambliýalar we amýobalar) duýgur bolýarlar. Makrolidler beýleki antibiotiklere durnukly bolan grampoložitel mikroorganizmler tarapyndan döredilen keselleri bejermekde ätiýaç serişdeleri hökmünde ulanylýarlar. Şeýle hem olary penisillinlere we sefalosporinlere duýgurlygy ýokary bolan näsaglara belleýärler. Bejeriş konsentrasiýalarda makrolidler bakteriostatiki täsir edýärler. Olaryň täsir ediş mehanizmi makrolidleriň ribosomanyň 50S birlikleri bilen baglanyşmagy netijesin-



de, belogyň sinteziniň basylyp ýatyrylmagy bilen häsiýetlendirilýär. Makrolidler köpeliş döwründäki mikroblara işjeň, dynçlyk fazasynda ýerleşýän mikroblara pes täsir edýärler. Olar öýjük içinde ýerleşen mikroorganizmlere täsir etmeýärler.

Makrolidleriň köpüsine durnuklylyk eýýäm bejeriş döwründe emele gelýär. Eritromisine durnukly ştammlaryň duş gelmek ýygylgy stafilokokklarda 30-60%, gonokokklarda 5-10%, α -gemolitiki streptokokklarda 5% çäklerinde üýtgäp durýar. Makrolidlere bolan durnuklylygyň esasynda, durnukly öýjükleriň ribosomalary bilen antibiotikleriň baglanyşmagynyň peselmegi ýatýar.

Makrolid antibiotikleri az zäherleýji bolup, olarda allergiýa reaksiýalara seýrek duş gelinýär. Ýokarlandyrylan mukdarlarda dispeptiki hadysalar ýüze çykyp biler.

Amfoter poliýenler. Poliýen antibiotikleri amfoter tetra- we geptaýenler bolmak bilen himiki tebigaty boýunça makrolid gurluşly antibiotikleriň toparyna girýärler. Amfoter poliýenlere nistatin, leworin, kandidisin, trihomisin, amfoterisin B, mikogeptin degişli. Bu antibiotikler *Streptomyces* urugynyň (*Str.noursei*; *Str.lewores*, *Str.nodosus* we başgalar) aktinomisetleri tarapyndan sintezlenýärler. Poliýen antibiotikleri kesel dörediji we saprofit fungileriň köpüsine (*Aspergillus*, *Blastomyces*, *Candida*, *Microsporium*, *Trichophyton*, *Epidermophyton* we başgalar) we ýönekeýjeleriň köp görnüşine (amýobalar, leýşmaniýalar, trihomonadalar) işjeňdirler. Olaryň täsiri sitoplazmatiki membrananyň zeperlenmegi we onuň funksiýalarynyň bozulmagy bilen baglydyr. Olar fungileriň sitoplazmatiki membranasynyň baý bolan sterinlerini we sterollaryny dargadýarlar. Bu bolsa olaryň geçirijiligini ýokarlandyrýar, öýjükden sitoplazmanyň düzüm bölekleriniň çykmagyna we öýjügiň ölmegine getirýär.

Poliýen antibiotikleri bejeriş mukdarlarda fungistatiki, serişdäniň konsentrasiýasy we täsir ediş dowamlylygy ýokarlandyrylanda bolsa – fungisid täsir edýärler. Olary deriniň, agyz boşlugynyň, aşgazan-ıçege ýollarynyň, peşew-jyns ýollarynyň nemli bardasynyň garabaşlar tarapyndan döredilen kesellerini, şeýle hem protozoý ýokançlaryny (amýobiaz, trihomonoz we başgalar) bejermek üçin ulanýarlar. Ýaýran mikozlarda amfoterisin B-niň ýokary netijeliligi belenilýär.

Poliýen antibiotiklerine durnuklylyk mikroorganizmlerde haýal döreyär. Poliýen antibiotiklerinden nistatiniň we trihomisiniň zäherleýjiligi pesdir. Täsir spektri giň bolan antibiotikler bilen bejerilende (tetrasiklinler) ýüze çykýan kandidozlaryň önüni almak üçin nistatin ulanylýar. Amfoterisin B we mikogeptin böwrege we bagra zäherleýji täsir edýärler. Leworini aşgazanyň we 12-barmak içegäniň baş keselinde ulanmak bolmaýar.

Lewomisetiniň topary. 1947-nji ýylda *Streptomyces venezuelae* kömeleginiň ösdüriminden hloramfenikol atly tebigy antibiotik alyndy. Häzirki wagtda bolsa, himiki sintez ýoly bilen şoňa meňzeş serişde-himiki tebigaty boýunça aromati-



ki birleşme bolup durýan dioksiamino-fenilpropanyň önümi, ýagny lewomisetin alyndy.

Lewomisetin 2 sany assimetriki uglerod atomyny saklaýar. Çepe öwrülýän görnüşi bakteriýalara garşy işjeňlige eýe bolup, bu topara ýarym sintetiki serişdeler – lewomisetin suksinaty, lewomisetiniň sterin efiri – stearat we sintomisin degişlidir. Sintomisin özüniň zäherleýjiligi sebäpli liniment görnüşinde diňe daşyndan ulanylýar.

Lewomisetin giň antimikrob spektre eýedir. Ol grampoložitel kokklara (stafilokokklar, streptokokklar, pnemokokklar), gramotrisatel mikroorganizmleriň köp görnüşlerine (neýsseriýalar, enterobakteriýalar – eşerihiýalar, şigellalar, salmonelalar, klebsiýellalar, proteýler; influenza we gemofil taýajyklary, wibriionlar, bruselalar) işjeňdirler. Lewomisetin spora emele getirmeyän anaeroblara (bakteroidler, fuzobakteriýalar, weýlonellalar, peptokokklar, peptostreptokokklar), hlamidiýalara, rikketsiýalara we mikoplazmalara hem güýçli täsirini ýetirýär. Emma gök iriň taýajygy, inçekeseliň mikobakteriýalary, klostridiýalar, ýönekeýjeler, fungiler we wiruslar lewomisetine durnuklydyrlar. Bejeriş mukdarlarda lewomisetin bakterios-tatiki täsir edýär. Onuň işjeňligi dynçlyk fazasynda ýerleşýän mikroblara garaňda, köpelyän mikroblara ýokarydyr. Ol öýjüge aralaşyp, onuň içinde ýerleşen mikro-organizmlere täsir edýär. Lewomisetin özüne duýgur bolan mikroorganizmleriň öýjüklerinde aminokislotalaryň aminoasil transport RNK-dan ribosomalara geçirilýän döwründe belogyň sintezini basýar. Süýdemdirijileriň öýjüklerinde belogyň sintezini basmaga ukyply. Antibiotigiň täsirine ganyň kemala gelmedik we proliferlenýän öýjükler has duýgur bolýarlar.

Häzirki wagtda lewomisetiniň dowamly we örän giňden peýdalanylmagy netijesinde, öňki duýgur mikroorganizmleriň arasynda – oňa durnukly ştammlar peýda boldy. Birinji nobatda, gospital ştammlarynyň içinde 50%-i lewomisetine durnukly bolan altynsow stafilokokk degişlidir. Meňzeş ýagdaý dizenteriyada we beýleki içege ýokançlarynda hem duş gelýär. Mikroorganizmleriň durnukly görnüşleriniň giňden ýaýrandygy sebäpli antibiotikleri diňe kesel döredijiniň duýgurlygy kesgitlenenden soň bellemeli. Bu bolsa onuň ulanylyşyny çäklendirýär. Lewomisetiniň ulanylyşyny çäklendirýän başga bir sebäp olaryň goşmaça reaksiýalarynyň ýüze çykarýandygydyr. Lewomisetin bilen bejerilişiniň has agyr gaýrüzülmeli leýkopeniýa ýa-da agranulositoz, gipoplastiki ýa-da aplastiki anemiýa, trombopeniki purpura görnüşinde ýüze çykýan, antibiotigiň gan emele getiriş ulgamyna zäherleýji täsiridir. Käbir ýagdaýlarda bu serişde merkezi nerw ulgamy (psihomotor bozulmalar, görüş we eşidiş gallýusinasialary) we ýürek-damar ulgamy (ekstrasistoliýa, gan basyşynyň peselmegi) tarapyndan ýetmezçilikleri döredýär. Görkezilen gaýrüzülmeler netijesinde, lewomisetini ownuk ýokançlary bejermek we önüni almak maksatlary üçin peýdalanmak maksadalaýyk däldir. Onuň ulanylyşyny başga antibiotikler bilen netije gazanyp bolmaýan ýokançlary – influensanyň gemofil



taýajygynyň döredýän kesellerini, garyn garahassalygyny, meningit we pnemoniýa ýaly keselleri bejermek bilen çäklendirmek gerek.

Polipeptidler. Antibiotikleriň bu toparyna spora emele getirýän toprak bakteriýasy *B. polymyxa*-nyň dürli şammlaryndan alynýan A, B, C, D, E, M polimiksinleri degişli. Amalyýetde ulanylýan görnüşlerine polimiksin B, polimiksin M we polimiksin E (kolistin) degişli bolup, himiki gurluşy boýunça olar esasy halkaly polipeptidleri düzýärler. Polimiksin M-ň jemleýji formulasy – $C_{51}H_{96}N_{18}O_{14}$.

Polimiksinleriň gramotrisatel bakteriýalaryň käbir görnüşleriniň: gök iriň we içege taýajyklarynyň, klebsiýellalaryň, iýersiniýalaryň, salmonellalaryň, şigellalaryň, influensanyň gemofil taýajygynyň, brusellalaryň döredýän ýokançlaryny bejerýän çäklendirilen antimikrob täsir spektri bar. Ýokary konsentrasiýalarda olar bakterisid täsir edýärler. Olaryň täsir ediş mehanizmi sitoplazmatiki membranasyňa zeper ýetmegi bilen baglydyr. Polimiksinleriň molekulalary duýgur öýjükleriň sitoplazmatiki membranasyň fosfolipid gatlagynyň anionlary bilen täsir edişýärler. Bu bolsa osmos päsgelçiliginiň bozulmagyna, öýjük içindeki düzüm bölekleriniň çykmagyna we öýjügiň lizisine getirýär. Polimiksinleriň zäherleýjiligi, (aýratyn-da A, C, D) haýwan öýjükleriniň membranasyňa täsiri bilen düşündirilýär. Polimiksinler köpelyän we dynçlyk fazasyndaky bakteriýalara degişlilikde birmeňzeş işjeňdir, emma olar diňe öýjügiň daşynda ýerleşen mikroorganizmlere täsir edýärler.

Bakteriýalarda polimiksinlere durnuklylyk kynlyk bilen döreýär. Emma käbir bakteriýalar, meselem, gök iriň taýajyklarynyň 10-25%-e çenlisi bu antibiotige tebigy durnuklylyga eýedir.

Polimiksin serişdeleri ýokary mukdarlarda parenteral ulanylanda böwregiň funksiyasynyň bozulmagyna getirýär. Ukyçylyk ýa-da gyjyndyryjylyk görnüşindäki neýrozäherleýji gaýrüzülmeler seýrek duş gelýär.

B we E polimiksinleri gök iriň taýajygy we klebsiýellalar tarapyndan ýüze çykarylýan kesellerde saýlama serişdeleri hökmünde ulanylýar.

Polipeptid antibiotiklerine *B. brevis* spora emele getirýän taýajygynyň ösdüriminden biologiki ýoly bilen alynýan gramisidin C hem degişlidir. Bu antibiotigi eritrositleri gemolizirleýänligi üçin parenteral ulanmaýarlar. Ony grampoložitel we gramotrisatel kokklar tarapyndan deride we nemli bardada döreýän iriňli-çişme hadysalarynda ýerli ulanmagy üçin belleýärler. Gramisidin C duýgur bakteriýalaryň dem alyş fermentlerini basmak bilen, olara heläkleýji täsir edýär.

Kanserlere garşy antibiotikler. Soňky ýyllarda kansera garşy güýçli täsiri ýüze çykarýan köp tebigy antibiotikler tapyldy. Olaryň ýarym sintetiki önümlerini almak üçin uly işler amala aşyrylýar. Himiki gurluşy boýunça kansera garşy antibiotikler aşakdaky görkezilen toparlara bölünýärler.

1. Aktinomisinler (aktinomisin D ýa-da daktinomisin).
2. Antrasiklinler (rubomisin, doksorubisin, karminomisin).



3. Aurel kislotasynyň topary (oliwomisin, nitramisin, hromomisin).
4. Streptonigriniň topary (bruneomisin).
5. Beýleki toparlar (mitozonlar, bleomisinler we başgalar).

Lukmançylykda kansera garşy antibiotiklerden: daktinomisin, karminomisin, rubomisin, oliwomisin we bruneomisin ulanylýar. Bu antibiotikleri öndürjiler bolup, aktinomisetleriň dürli görnüşleri (*Str.antibioticus*, *Actinomadura carminat*, *Str.rubomycini*, *Str.olivomycini* we *Str.bruneomycini*) hyzmat edýärler. Bu antibiotikleriň çiş öýjüklerine we organizmiň tiz proliferirlenýän adaty öýjüklerine güýçli sitozäherleýji täsiri bar. Täsir ediş mehanizmi boýunça olar eukariot we prokariot öýjüklerinde nuklein kislotalarynyň sinteziniň inhibitory bolup durýarlar. Daktinomisin we oliwomisin RNK-nyň sintezini, bruneomisin – DNK-nyň replikasiýasyny basýarlar. Rubomisin we karminosin şol bir wagtda hem RNK-nyň, hem DNK-nyň sintezini togtadýarlar. Sitotoksiki antibiotikler grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara degişlilikde ýönekeýjeleriň we fungileriň ösüşini saklaýarlar. Ýöne zäherleýjiligi sebäpli, olary ýokanç keselleri bejermek üçin peýdalanmaýarlar, olary diňe kanserostatik hökmünde ulanýarlar. Bruneomisin limfadan ösen howply çişleriň (limfosarkoma, limfogranulematoz) ösüşini basyp ýatyryýar. Daktinomisin limfoleýkozda, Kapoşiniň angiosarkomasynynda, ýumurtgajygyň çişlerinde, melanoblastomada netijelidir. Antrasiklin antibiotikleri (karminomisin we rubomisin) ýumşak dokumalaryň sarkomasynynda, süýt mázleriniň çişlerinde, ýiti leýkozlarda ulanylýar. Oliwomisin çişe garşy täsiriniň giň spektri we ýokary işjeňligi bilen häsiýetlendirilýär (ýumurtgajygyň çişleri, tonzillýar çişler, retikulosarkoma). Çişe garşy antibiotikler ulanylanda: köp gabat gelýän gaýrüzülmelere: süňk-ýiligiň gan emele getirişiniň basylyp ýatyrylmany, trombositopeniýa, immunodepressiw täsirlər, allergiýa reaksiýalary degişlidir.

Täsir ediş spektri boýunça antibiotikleriň klassifikasiýasy

Ähli antibiotikler täsir ediş spektri boýunça 3 topara bölünýärler: bakteriýalara garşy, fungilere garşy we çişlere garşy antibiotikler.

Bakteriýalara garşy antibiotikler – eubakteriýa şalygynyň *Gracilicutes*, *Firmicutes* we *Tenericutes* bölümlerine degişli: grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalara, spirohetalara, rikketsiýalara, hlamidiýalara, aktinomisetlere we mikoplazmalara täsir edýänler. Bakteriýalara garşy antibiotiklere betalaktamidler, aminoglikozidler, tetrasiklinler, makrolidler, lewomisetin we polipeptidler degişlidir. Olardan käbiri çakli spektre eýe bolup, diňe grampoložitel ýa-da gramotrisatel bakteriýalara (tebigy penisillinler, polipeptidler) täsir edýärler, beýlekiler bolsa, prokariotlaryň has giň toparlaryna (ýarym sintetiki penisillinler, sefalosporinler, aminoglikozidler, tetrasiklinler, lewomisetin) täsir edýärler we grampoložitel hem-de gramotrisatel bakteriýalara, rikketsiýalara, hlamidiýalara, spirohetalara, aktinomisetlere we mikoplazmalara işjeňdirler.



Fungilere garşy antibiotikler – *Phycomycetes*, *Ascomycetes* we *Deuteromyces* klasyna, eukariotlaryň *Fungi* şalygyna degişli mikroskopiki kömelekleriň ösüşini basyp ýatyrýanlar. Fungistatiki antibiotikleriň köpüsi amfoter poliýenler (nistatin, leworin, kandidisidin, amfoterisin B, trihomisin, mikogeptin) bolup durýarlar. Fungilere garşy antibiotiklere tebigaty poliýen bolmadyk, *Penicillium griseofulwum* – tarapyndan öndürilýän grizeofulwin degişlidir. Ol has-da dermatofit (*Trichophyton*, *Microsporium*, *Epidermophyton*) fungilerine işjeňdir. Grizeofulwiniň antifungal täsiri – DNK-nyň replikasiýasyny basyp ýatymakdan we dermatofitleriň öýjük bölünişini ýok etmekden ybaratdyr.

Çişlere garşy antibiotikler barada ýokarda agzalyp geçildi.

8.4. Antibiotikleriň makroorganizme edýän zyýanly täsiri

Antibiotikler birnäçe ýagdaýlarda adam üçin zyýanly, käwagtlar näsagyň ýaşaýşy üçin howply reaksiýalaryň ýüze çykmagyna getirýär. Şonuň üçin ulanylýan serişdeleriň zyýanly täsirini, onuň döreýiş we ösüş yzygiderliligini, ýüze çykaryş görnüşlerini, bejeriliş we önüni alyş çärelerini lukmanlar gowy bilmelidirler. Antibiotikoterapiýada zyýanly täsirler şu aşakdaky görnüşde ýüze çykýarlar.

Ýitileşme reaksiýasy ýa-da Gers-Geýmeriň reaksiýasy. Bu reaksiýa antibiotikoterapiýanyň başlangyç döwründe bakterisid täsirli serişdeleriň köp mukdary goýberilende ýüze çykýar. Ol näsagyň ýagdaýynyň çalt erbetleşmegi we zäherlenmäniň (intoksikasiýa) alamatlarynyň güýçlenmegi bilen häsiýetlenýär. Gers-Geýmeriň reaksiýasy antibiotigiň zäherleýji täsiri bilen bagly bolman, eýsem döredijileriň toksinleriniň köpçülikleýin boşadylmagy netijesinde ýüze çykýar. Bakteriostatiki täsirli antibiotikler ýitileşme reaksiýasyny az ýüze çykarýarlar. Benzilpenisilliniň ýokary mukdary ulanylanda merezýel bilen kesellän adamlarda deri örmeleriniň köpelmegi, meningokokk ýokanjynda – meningial ýagdaýlaryň ýüze çykmagy bolup geçýär. Gers-Geýmeriň reaksiýasynyň ýüze çykmagy ulanylýan antibiotigiň ýokary netijeliligini görkezýär, şonuň üçin onuň ulanylyşyny doly kesmeli däl. Diňe onuň mukdaryny peseltmek ýa-da wagtlaýynça bakteriostatiki serişdelere geçmek we şol bir wagtda dezintoksikasion bejerilişini geçirmek ýeterlikdir.

Allergiýa reaksiýalary. Allergiýa reaksiýalary antibiotikoterapiýanyň has köp duş gelýän gaýrüzülmeleriniň biri bolup, ol antibiotikleriň köpüsine mahsusdyr (tetrasiklin, penisillin, streptomisin, lewomisetin we başgalar). Allergiýa reaksiýalarynyň döremeginde esasy orny penisillin eýeleýär, hasam onuň dýurant serişdesi – bisillin, mundan başga-da streptomisin allergiki reaksiýalary ýüze çykarýarlar. Allergiýa reaksiýalary ýokary duýujylykly adamlarda duş gelýär. Antibiotik allergenine garşy reaksiýa – indiwiidual gaýrüzülmedir. Allergiýa gaýrüzülmeleriniň ýüze çykmagy goýberilen antibiotigiň mukdaryna bagly bol-



man, mukdary ýokarlandyrylanda olar güýçlenýärler we agyr geçýärler. Allergiýa reaksiýalary antibiotigiň ilkinji goýberilmegi netijesinde ýüze çykyp bilýär, ýöne köplenç organizmiň sensibilizirlenmegi netijesinde uzak we dowamly ulanylanda görmek bolýar. Antibiotikler okislenenden soň ýa-da beýleki himiki öwrülişikler netijesinde, şonuň ýaly-da gan syworotkasynyň proteidleri bilen birleşip, antigen häsiýetlerini alyp bilýärler. Allergiýa reaksiýalary kliniki ýüze çykarmalarynyň köpdürlüligi bilen häsiýetlenýärler. Olar köplenç ýaşayş üçin howply bolmadyk ýagdaýlar görnüşinde duş gelýärler: deri gijilewügi, iteşen, astmatik tutgaýlar, Kwinkäniň suwly çişmesi, rinit, glossit, konýunktiwit, eozinofiliýa we başgalar. Şular ýaly allergiýa reaksiýalary 10% golaý näsaglarda döräp biler. Anafilaktiki şok we kekirdegiň angionewrotiki çişmeleri ýaly gaýrüzülmeler näsagyň ýaşayşy üçin örän howply bolup, şok reaksiýalary az (million ýagdaýda 1-2 gezek) duş gelýärler.

Allergiýa gaýrüzülmeleriniň önüni almak üçin antibiotikleri bellemezden ön näsagdan hökman allergologiki anamnezi ýygnamaly. Anamnezde anafilaktiki şokuň geçirilendiginiň görkezilmegi, penisillin we streptomisin serişdelerini bellemäge absolýut garşylykly görkezme bolup durýar. Anamnezde haýal görnüşde ýüze çykýan allergiýa reaksiýalarynyň bolmagy, antibiotikleri goýbermezden ön anyklanylyşy, allergiýa barlaglarynyň goýulmagyny talap edýär (ysa, dile, damja, skarifikasion deri üstüne, deri içine). Antibiotikoterapiýa kursy wagtynda gandaky eozinofil granulositleriniň saklanyşyna gözegçilik etmek maslahat berilýär. Olaryň mukdarynyň ýokarlanmagy organizmiň sensibilizirlenendigine şaýatlyk edip bilýär.

Toksiki reaksiýalar. Ähli häzirki zaman himioterapewtiki serişdeleri belli bir derejede zäherlidirler. Toksiki reaksiýalar islendik himioterapewtiki serişde ulanylanda ýüze çykyp biler. Olar serişdäniň özi bilen, şonuň ýaly-da olaryň organizmde dargama önümleri bilen şertlenendir. Antibiotikleriň toksiki täsiri, köplenç organizmiň aýry beden agzalaryna we ulgamlaryna saýlama zeper ýetirme görnüşinde ýüze çykýar.

Neýrotoksiki reaksiýalar aminoglikozidler bilen bejerilende ýüze çykyp bilýär. Neomisin, streptomisin, monomisin, kanamisin we başgalar VIII jübüt kelle beýni nerwisine toksiki täsirini ýetirýär. Ol bolsa westibulýar bozulmalar we eşidişiň ýitirmegi görnüşinde bolup biler. Neýrotoksiki ýagdaýlar streptomisin, polimiksin, lewomisetin, amfoterisin B bilen bejerilende görüş nerwiniň zaýalanmagy, polinewrit, kellagyry, başaýlanma görnüşinde ýüze çykýar. Nefrotoksiki reaksiýalaryny köplenç birinji nesliň sefalosporinleri, aminoglikozidler, polimiksinler, amfoterisin B bilen bejerilende görmek bolýar. Bu antibiotikler böwrek kanalyklarynyň epiteliýasyna toksiki täsirlerini ýetirýärler (nekroza çenli), ol bolsa ýumajyk filtrasiýasynyň peselmegine we peşewde proteidleriň, eritrositleriň, leýkositleriň, gialin silindrleriniň ýüze çykmagyna getirýär. Böwregiň bölüp çykaryş funksiýasy bozulan näsaglar ylaýta-da antibiotikleriň nefrotoksiki täsirine duýujydyrlar.



Käbir antibiotikler bagyr öýjükleri – gepatositlere toksiki täsir edýärler (grizeofulwin, streptomisin, tetrasiklin, amfoterisin B), beýlekiler ötdä ýokary konsentrasiýada ýygnaýarlar we gepatotoksiki reaksiýalary ýüze çykaryp bilýärler (tetrasiklinler, makrolid antibiotikleriniň efirleri). Bagyr öýjükleriniň ýagly infiltrasiýasy görnüşindäki zeperlenmegi tetrasiklinleriniň ýokary mukdarlary parenteral goýberilende görmek bolýar. Bagryň detoksikasion funksiýasy bozulan ýagdaýynda näsaglar antibiotikleriniň gepatotoksiki täsirine örän duýujy bolýarlar.

Gan emele getiriş ulgamyna lewomisetin, grizeofulwin, amfoterisin B we çişe garşy antibiotikler toksiki täsirini ýetirýärler. Käwagtlar ölüm howpy bilen gutarýan süňk ýiliginiň agyr zeperlenmesi lewomisetin, bruneomisin, daktinomisin, rubomisin (aplastiki we gipoplastiki anemiýa, trombositopeniýa, leýkopeniýa, agranulositoz) uzak ulanylanda görmek bolýar. Olary ulanylmak az zäherli antibiotikleri belläp bolmaýan wagtynda rugsat berilýär. Bu serişdeler bilen bejerilende gemogramma barlanylyp durmaly bolýar.

Antibiotikleriniň köpüsi (tetrasiklinler, lewomisetin, eritromisin, amfoterisin B, grizeofulwin, daktinomisin, oliwomisin) aşgazan-ıçege ulgamynyň nemli bardalaryna toksiki täsirini ýetirýärler. Şeýlelikde ýürek bulanma, gaýtarma, iç geçme, garynda agyry döreme ýaly ýagdaý ýüze çykyp biler. Bu ýagdaýlara agyr enterokolitlere getirýän içegäniň disbakteriozy goşulyp biler. Toksiki reaksiýalaryň gowşamagy üçin antibiotikleri gysga döwürde, zäherleşjilik mehanizmi bir meňzeş bolan iki serişdäni goşmazdan, minimal bejeriş mukdarda belleýärler. Şonuň ýalyda näsagyň organizminiň ýagdaýyny, birinji nobatda bagryň we peşew çykaryş bedeni agzalarynyň funksional ýagdaýyny göz önünde tutmalydyr.

Disbakterioz. Bu gaýrüzümleri giň täsir ediş spektrli antibiotikler ulanylanda görmek bolýar (lewomisetin, tetrasiklinler, aminoglikozidler, ýarym sintetik penisillinler we sefalosporinler). Olar diňe bir kesel döredijilere däl, eýsem adam organizminiň adaty mikroflorasynyň wekillerine hem bakteriostatiki we bakterisid täsirini ýetirýärler. Bu bolsa örän az mukdarda bolan şertli kesel-dörediji ýa-da apatogen mikroorganizmleriň (stafilokokklar, proteýler, gök iriň taýajygy, serraşyýalar, klebsiýellalar, *Candida* urugyna degişli fungiler we ş.m.) köpelmegi netijesinde autofloranyň hil we mukdar düzüminiň üýtgemegine getirýär. Disbakteriozda mikrob-antagonistleriň ölmegi antibiotige durnukly floranyň işjeňleşmegine getirýär. Köp halatda *Candida* urugyna degişli fungileriň wekilleri işjeňleşýär. Çalt köpeliş, olar derini, dem alyş, aşgazan-ıçege, peşew-jyns ulgamlarynyň nemli bardalaryny eýeleýärler, beden agzalara we dokumalara barýarlar. Ýüzleş we çuň kandidamikoza ýüze çykýar. Şeýle ýagdaýyň emele gelmezligi üçin giň täsir ediş spektrli antibiotikleri fungistatiki serişdeler bilen bile ulanýarlar (nistatin, leworin we başgalar). Mundan başga-da içegäniň disbakteriozy ýüze çykýar. Autofloranyň wekillerinden eşerhiýalaryň, laktobakteriýalaryň, bifidobakteriýalaryň we beýlekileriň mukdary örän azalýar. Tetrasikliniň, lewomisetiniň, monomisiniň ýokary



mukdarlaryny uzak wagtlap ulanmak, içegäniň adaty mikroflorasynyň wekillerinden doly arassalanmagyna getirip biler. Olary goramak üçin antibiotikoterapiýa wagtynda B toparyň witaminlerini, himioterapiýanyň kursy gutarandan soň bolsa içegäniň adaty mikroflorasynyň serişdelerini (kolibakterin, laktobakterin, bifidum-bakterin we bifikol) ulanmagy maslahat berýärler.

Düwünçeğiň ösüşine antibiotikleriň täsiri. Antibiotikler düwünçeğiň ösüşine zyýanly, teratogen täsirini ýetirip bilýärler. Köp antibiotikler plasentar böwetden geçmäge we düwünçeğiň metabolizmine göni täsirini ýetirmäge ukyplydyr. Göwreli aýallara tetrasiklinleriň köp mukdary goýberilende, düwünçeğiň skeletiniň emele gelşiniň we süňkleriň ösüşiniň bozulmagy, neomisin bilen bejerilende – eşidişiň we böwrekleriň zeperlenmegi belli edildi. Tetrasiklinleriň, aminoglikozidleriň, lewomisetiniň düwünçege toksiki täsirini ýetirmeginiň mümkindigi sebäpli, olary emdirýän eneleri we göwreli aýallary bejermek üçin ulanmak bolmaýar. Bu näsaglar üçin plasentadan ýeňil geçýän we düwünçeğiň ösüşine päsgel bermeýän betalaktamlar we makrolidler (eritromisin) saýlama antibiotikler bolup hyzmat edýärler.

Doly bahaly immunitetiň emele gelmegine antibiotikleriň täsiri. Antibiotikler bilen bejermek – infeksiion hadysasynyň dowamynda makro- we mikroorganizmiň özara gatnaşygyna ýeterlikli täsirini ýetirip biler. Ylaýta-da antibiotikleriň bakterisid täsiri astynda, organizmiň ýokançlaryň dördedijilerinden gutulmagy çalt bolup geçýär, bu bolsa antigen gyjyndyrmanyň azalmagyna we olaryň işjeňliginiň peselmegine getirýär. Kesel geçirilenden soň, pes dartgynly immunitet döreýär. Immunitetiň ýeterlik däldigi sebäpli gaýtalanmalaryň (residiwleriň), reinfeksiýalaryň we superinfeksiýalaryň ýüze çykmagy mümkin.

Käbir giň täsir spektrli antibiotikler prokariot öýjüklerdäki ýaly adam we haýwan organizminiň ribosomalaryndaky proteidiň sintezini basyp ýatyrýarlar. Tetrasiklinler, lewomisetin we başgalar, antitelolary emele getiriji öýjükleriň ribosomalaryndaky immunoglobulinleriň sintezini basýarlar we olaryň mukdaryny peseldýärler.

Antibiotige durnuklylygyň tebigaty we onuň mehanizmi. Serişde bejeriş mukdarynda organizme goýberilende mikroblaryň köpeliş ukybynyň saklanmagyna, mikroblaryň antibiotiklere durnuklylygy diýilýär. Antibiotiklere durnuklylyk nesle geçýän alamat bolup, mikroorganizmleriň hromosomalarynda we hromosomadan daşary saklanylýar. Genetiki mehanizmi boýunça tebigy we emeli derman durnuklylygyny tapawutlandyrýarlar. Tebigy durnuklylyk antibiotigiň we mikroorganizmiň häsiýeti bilen baglanyşyklydyr. Mysal üçin, mikoplazmalaryň penisilline, bakteriýalaryň nistatine durnuklylygy, olarda bu antibiotikler üçin täsir edýän nyşany ýoklugy bilen baglydyr.

Mikroorganizmlerde emeli durnuklylyk mutasiýa we genetiki rekombinasiýa netijesinde emele gelyär. Mutasiýa netijesinde hromosomanyň genlerinde üýtgeşmeler bolup geçýär. Emeli durnuklylyk diňe mutasiýada çykman, gen



rekombinasiýasy netijesinde hem ýüze çykýar, ýagny hromosomanyň genleriniň ýa-da hromosomadan daşary genleriň-plazmidalaryň göçürilmegi bakteriýalaryň antibiotiklere durnuklylygyny ýokarlandyrýar. Genetiki materialyň bir öýjükden beýleki bir öýjüğe göçürilişi transformasiýa, transduksiýa, konýugasiýa arkaly amala aşyrylýar. Mikroblaryň derman serişdelere durnuklylygy aşaky mehanizmler boýunça amala aşyrylýar:

1. Durnukly mikroorganizmler mahsus ferment işläp çykaryrlar. Olar antibiotikleri dargadýarlar (penisillinaza, β -laktamaza, lewomisetasetil-transferaza, asetilirlemäniň fermentleri, adenilirlemäniň we amino-glikozidleri fosfolirlemäniň fermentleri).

2. Durnukly mikroorganizmleriň öýjük diwarynyň geçirijiligi bozulýar ýa-da işjeň gatnaw mehanizmler beklenilýär (şeydip tetrasiklinleriň bakterial öýjüğe girmegi saklanylýar).

3. Durnukly mikroorganizmleriň madda çalşygynyň bozulmagy sebäpli, antibiotik bilen birleşmegi bozulýar.

4. Mikroorganizmleriň durnuklylygy beýleki mehanizmleriň, mysal üçin, enzimler tarapyndan inaktiwirleşme we geçirijiligiň bozulmagy bilen hem amala aşyrylýar.

8.5. Antibiotikoterapiýanyň mikrobiologiki esaslary

Bakteriýalaryň antibiotiklere durnukly ştammlary, amalyýete antibiotikler ulanylyp başlanan wagtynda dörediler we ýaýrap başladylar. Häzirki döwürde olar bejeriş işlerini geçirmekde kynçylyk döredýärler. Dogry antibiotikoterapiýanyň esasy şertlerine: kesel döredijileri bakteriologiki barlagy etmek bilen bölüp aýyrmak we identifikasiýa etmek, şeýle hem antibiotige duýujylygyny barlamak degişlidir. Bakteriologiki gözegçilik bejerişi başlamazdan ön geçirilmelidir, ýöne kähalatlar klinikada mikroblary bölüp aýyrmazdan we identifikasiýa etmezden bejeriş geçirilýär. Bu ýagdaýlarda antibiotik näsagyň kliniki kesgidine we bakterioskopiki barlagyň netijelerine arkalanyň saýlanylýar. Kesel dörediji bölünip çykarylandan soň we antibiotikogramma kesgitlenenden soň, alnan netijeleri göz önüne tutup, başlanan bejerilişine düzetme girizilýär.

Ähli infeksiýa kesellerini döredýän kesel dörediji mikroorganizmler antibiotiklere durnukly ştammlarynyň, bölünip aýrylyş ştammlarynyň ýygylmagyna görä, iki topara bölünýärler. Birinji topara – 10 ýylyň dowamynda antibiotiklere duýujylygyny az ýitgeden mikroorganizmler, ýagny A toparynyň streptokokklary, pnevmokokklary, meningokokklary, gonokokklary, salmonellalary, brusellalary degişlidirler. Bu döredijiler arkaly döredilen infeksiýa keselleriň bejerilişinde antibiotikogrammany kesgitlemek hökmany däl. Ikinji topara köp mukdarda antibiotige durnukly ştammlaryň bölünip çykarylan mikroorganizmler degişli, ýagny stafilokokklar, içege taýajygy, klebsiýellalar, proteýler, enterokokklar, gök iriň



taýajygy, mikobakteriýalar we başgalar. Bularyň antibiotiklere durnuklylygyny barlamak hökmandyr.

Antibiotikogrammanyň kesgitlenilişi:

1. Ýaşayş üçin zerur bolan beden agzalaryň zaýalanmagy bilen geçýän infeksiýa kesellerde (sepsis, septiki endokardit, bakterial meningiti, osteomiýelit);
2. Gospital ýokançlarda;
3. Öt we peşew çykaryş ýollarynyň hroniki kesellerinde;
4. Kortikosteroidleri, immunodepressantlary ulanmak bilen bejerilýän ýokançlarda geçirilýär.

Antibiotikler saýlanylyp alnanda, olaryň aşakdaky häsiýetlerini göz önünde tutmaly: täsiriniň görnüşi (bakteriostatiki, bakterisid), täsir ediş mehanizmi we spektri, öýjüğe girmek ukyby, makroorganizme edýän goşmaça zyýanly täsiri. Infeksiýa keselleri agyr geçýän halatynda bakterisid täsirli antibiotikler (penisillinleri, sefalosporinleri, aminoglikozidleri) ulanmaly. Eger bellenen antibiotik üçin döredijiniň nyşany bolsa, onda bu antibiotik effektiwdir. Meselem: eger uretranyň iriňli gaýnalamasy gonokokk arkaly döredilen bolsa, onda penisillin oňa görä işjeňdir, eger mikoplazma arkaly döredilen bolsa, onda işjeň däl. Öýjük içindeki fakultativ we obligat mugthorlara (rikketsiýalar, hlamidiýalar, mikoplazmalar, spirohetalar, gonokokklar) antibiotikler işjeň täsir edýärler. Olar (tetrasiklinler, penisillinler, lewomistin) öýjükleriň içine girmek bilen, mugthorlary gyrýarlar. Tebigy we ýarym sintetiki penisillinleriň sözenek we merezýel, tetrasiklinleriň – mikoplazmalar, hlamidiýalar, rikketziýalar arkaly döredilen atipiki pneýmoniýalarda ýokary netijeliligi olaryň öýjügiň içine girip bilmek ukyby bilen düşündirilýär. Antibiotikler belleneninde, olaryň makroorganizme ýetirýän zyýanly täsirini göz önünde tutmalydyr. Eger näsagyň anamnezinde antibiotige duýgurlygy barada bellenen bolsa, onda oňa antibiotigi bellemeli däl. Näsagda böwrek keseli bolanda nefrotoksiki täsirli, bagryň işi bozulanda gepatotoksiki täsirli serişdeleri bermekden saklanmalydyr.

Şeýlelikde, rasional antibiotikoterapiýany geçirmek üçin şu aşakdakylary:

- 1) antibiotikleriň häsiýetlerini;
- 2) döredijiniň antibiotige duýujylygyny;
- 3) näsagyň ýagdaýyny göz önünde tutmaly.

8.6. Mikroblaryň antibiotiklere duýgurlygyny kesgitlemegiň usullary

Mikroblaryň antibiotiklere duýgurlygyny kesgitlemegiň birnäçe usuly bar. Olaryň arasynda **seriýaly suwuklandyрма usuly** we antibiotikler siňdirilen kagyzy diskleriň kömegi bilen **agarda diffundirleme usuly** giňden ýaýran.



Seriýaly suwuklandyrma usuly. Bu usul standart şertlerde takyk we elýeterli hasaplanylýar. Ol mikrobyň ösüşini basýan antibiotigiň minimal mukdaryny (konsentrasiýasyny) – (MBK) kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Bu usulyň iki modifikasiýasy bar – suwuk we dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda.

Antibiotigiň esasy erginini ýörite eredijide (penisillin we streptomisin üçin distillirlenen suw; lewomisetin we eritromisin üçin etil spirti, 0.1 ml fosfat buferi pH 8.0 gentamisin we kanamisin üçin) taýýarlaýarlar. Esasy erginler 1 ml-de antibiotikleriň 1000 mkg-ny saklaýarlar. Bejeriş mukdarda gana goýberilende onuň konsentrasiýasy 2-8 gezek maksimal derejesinden ýokary bolmaly. Köplenç 100 mkg/ml (ýa-da 100 TB/ml) konsentrasiýa islendik serişdeler bilen barlag geçirmek üçin ýeterli bolýar. Antibiotikleriň seriýaly 1 ml EPG (etli peptonly gaýnatma) saklaýan probirkalarda eredilmesi 50 TB/ml-den 0.1 TB/ml aralykda taýynlanylýar. Soňra her probirka 1 mlrd/ml standartda goýulygy boýunça barlanylýan ösdüriminiň 0.1 ml suspenziýasy goşulýar. Tejribe probirkasyna (1 ml EPG + 0.1 ml suspenziýa), antibiotik barlanylýan probirka (1 ml EPG + 0.1 ml antibiotik) goşulýar. Probirkalary 37°C-da 18-24 sagadyň dowamynda termostatda ýerleşdirýärler we netije çykarýarlar. Soňky probirkadaky ösdürimiň ösüşini saklaýan soňky probirkadaky antibiotik mikrobaryň duýujylyk derejesini görkezýär. Antibiotigiň bakterisid konsentrasiýasyny kesgitlemek üçin ösüş ýok soňky 2-3 probirkadan – gaýtadan antibiotik saklanmaýan iýmitlendiriji gurşawa ekmeli. Termostatda 24-48 sagat saklanandan soň, ösüş bermedik antibiotigiň iň kiçi konsentrasiýasy onuň minimal bakterisid mukdary hasaplanylýar (3-nji tablisa).

3-nji tablisa

Seriýaly suwuklandyrma usuly bilen bakteriýalaryň antibiotiklere duýujylygynyň mukdar taýdan kesgitlenilşi

Ingrediýentler	antibiotigiň konsentrasiýasy, ED/ml										Bakteriýa-nyň gözegçiligi	Antibiotigiň gözegçiligi
	50	25	12.5	6.2	3.1	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1		
EPG (ml)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Antibiotigiň esasy ergini 100 (ml)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Barlanylýan ösdürim 1 mlrd/ml	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
Netije											+	–

(+) – bakteriýalaryň ösüş, (–) – ösüş ýok

Dykz gurşawlarda mikrobaryň antibiotiklere duýgurlygy barlanylanda EPG-da (1,5 ml) antibiotigiň seriýaly suwuklandyrmasyňy eredilen we 60°C-a çenli sowadylan EPA-na (etli peptonly agar) (13.5 ml) goşýarlar. Usulyk bilen garýarlar



we Petriniň jamjagazyna guýýarlar. Agar sowandan soň ony sektorlara bölýärler we barlanylýan ösdürimi bakterial halka bilen ekýärler. Antibiotigiň MBK hökmünde, agaryň ýüzünde ösüşi basýan onuň maksimal garyndysyny alýarlar. Bu usulda birinjiden, mikrob-hapalaýjylyk aňsatlyk bilen tapylýar we titirlemäniň umumy netijesini üýtgetmeýärler. Şeýlelikde, bu usul antibiotikleriň bakteriostatiki we bakterisid mukdaryny anyklamaga mümkinçilik berýär.

Mukdar taýdan hasaplama – serişdäniň bakterisid mukdaryny kesgitlemek üçin we infeksiýa hadysasynyň residuýsyz (gaýtalanmasyz) geçmegi üçin zerurdyr.

Kagyz diskleriniň usuly. Bu usulyň geçirilişi ýönekeý we şonuň üçin klinika şertlerinde giňden ulanylýar. Barlanylýan bakterial ösdürimiň garyndysy 1 mlrd/ml goýulykda 1 ml mukdarda Petriniň jamjagazyndaky etli-pepton agaryň (EPA-nyň beýikligi 4 mm, içi 9 mm diametrli jamjagaza 25 ml agar) ýüzüne guýýarlar. Jamjagazy çätkamak bilen mikrobaryň garyndysyny deň derejede ýaýradýarlar, galanyny bolsa Paster pipetkasy bilen sorup alýarlar. Jamjagazy otag temperaturasynda 30 min guradýarlar. Antibiotik bilen siňdirilen diskleri pinsetiň (jübtek) kömegi bilen 15–20 mm aralykda iýmitlendiriji gurşawyň üstüne we gyralaryna goýup çykýarlar. Bir jamjagaza 6-dan köp disk goýmaly däl. Gözegçiligiň görümini kiçeltmek üçin mikrobyň görnüşini we haýsy organy zaýalandygyny hasaba alyp, diskleri saýlaýarlar. BDSGG-nyň maslahat bermegine görä, antibiotiklere duýujylygy kesgitlemek üçin bir himiki topardan bir antibiotik bilen siňdirilen disk almak ýeterlikdir. Meselem, ähli tetrasiklin antibiotiklerine duýujylygy anyklamak üçin tetrasiklin bilen siňdirilen, sefalosporin antibiotiklerine klass-disk sefaleksini bilen siňdirilen ýeke disk ulanylýar.

Kesel döredijileriň antibiotige duýujylygyny gysga wagtda kesgitlemek üçin näsagdan alnan materialy jamjagaza ekip, arassa ösdürimi alandan soň, ýokardaky gözegçiligi gaýtalaýarlar.

37°C gyzygynlykda jamjagaz 18 sagat saklanylýar we netije çykarylýar. Mikrobaryň antibiotiklere duýujylygyny ýüze çykaran ýerinde, ösüşi basylan zolak ýüze çykýar. Şeýle zolagyň ýok bolmagy mikrobyň bu antibiotige durnuklylygyny aňladýar. Ösüşi basylan zolagyň diametrini (diskiň diametrini hem hasaba alyp), lineýka bilen ölçeýärler. Bu zolagyň ululygyna dürli faktorlar täsir edýärler (iýmitlendiriji gurşawyň düzümi, agaryň galyňlygy, garyndynyň goýulygy). Şol sebäpli tejribäni standart şertlerinde geçirmek hökmandyr. Emele gelen zolagyň ölçegi boýunça mikrobyň duýujylygynyň derejesini anyklamak mümkin. Eger zolagyň diametri 10 mm-re çenli bolsa, onda ösdürim duýgur däl, eger 15 mm çenli bolsa az duýgur ýa-da gowşak duýgur, 15-25 mm bolsa duýgur we 25 mm-den ýokary bolsa örän duýgur hasaplanylýar.

Usulyň hil taýdan amatlydygyna seretmezden, duýgurlygyň derejesini mukdar taýdan anyklamaga mümkinçilik berýän zolagyň ululygy mikroba we antibiotigiň MBK-na baglydyr.



9-njy bap. Infeksiýa hakynda taglymat

Infeksiýa adalgasy «*infectio*» latyn sözünden gelip çykyp – ýokuşma diýen manyny berýär hem-de organizme mikroorganizmler düşenden soň bolup geçýän biologiki, himiki we fiziki faktorlarynyň jogap reaksiýasyny aňladýar. Mikroorganizm bilen makroorganizmiň özara gatnaşygyna bolsa infeksiion hadysasy diýilýär. Eger-de makroorganizme ýokançly mikroorganizmler düşüp, patologiki hadysa emele gelse we onuň içki gurşawynyň mydamalygy bozulsa, oňa ýokanç kesel diýilýär. Ýokanç keseller beýleki kesellerden birnäçe alamatlar bilen tapawutlanýarlar:

1. Kesel haýsam bolsa belli bir mikroorganizm tarapyndan döredilýär.

2. Kesel bir adamdan başga bir adama ýokuşyp bilýär.

3. Kesellide mahsus alamatlar peýda bolýar.

4. Keseli dörediji mikroorganizm haýsam bolsa belli bir beden agzalara ýa-da dokumalara zeper ýetirýär. Meselem, garyn garahassalygy keselinde inçe içegä, dizenteriya keselinde ýogyn içegä zyýan ýetýär.

5. Keseliň geçişi belli-belli döwürler bilen tapawutlanýar.

6. Geçirilen ýokanç kesellerden soň durnuklylyk emele gelýär.

Ýokanç keselleri beýleki kesellerden tapawutlandyryan esasy alamatlaryň biri, olary belli mikroorganizmler tarapyndan döredilmegidir. Organizme düşýän mikroorganizmler, onuň bilen her dürli aragatnaşykda bolýar. Aragatnaşyklaryň bir görnüşi **parazitizm – mugthorlykdyr**. Haçan-da bir organizm başga bir organizmiň hasabyna ýaşap, oňa zyýan ýetirýän bolsa, olara **mugthorlar** diýilýär.

Mugthorlyk hadysasy ewolýusiýanyň ösüşinde has ir döwürlerde dörän hadysadyr. Mugthorlardan öňürti saprofitler emele gelipdirler. Bu bakteriýalar organizm bilen özara peýdaly gatnaşykda bolýarlar. Mugthor mikroorganizmler iki topara: fakultatiw we obligat mugthorlara bölünýärler.

Fakultatiw mugthorlar organizmde hem-de emeli iýmitlendiriji gurşawlarda ösüp bilýärler. Olardan tapawutlylykda obligat mugthorlar diňe diri öýjüklerde köpelig bilýärler. Obligat mugthorlaryna rikketsiýalar, hlamidiýalar we wiruslar degişli bolýarlar.

9.1. Mikroorganizmleriň patogenlik we wirulentlilik häsiýetleri

Her bir mikroorganizm ýokanç keseli döretmek üçin: kesel-döredijilik, wirulentlilik, inwaziwlik, agressiwlik, toksigenlik we beýleki häsiýetlere eýe bolmalydyr.

Mikroorganizmleriň kesel döretmäge mümkin bolan ukybyna (potensial) onuň **kesel-döredijilik** ýa-da **kesel döredijilik** häsiýeti diýilýär. Bu häsiýet genotipiki häsiýet bolup, mikroorganizmiň hem-de makroorganizmiň dokumalaryna we beden agzalaryna girip köpelmegini, olarda patologiki hadysalary döretmek ukybyny aňladýar.



Bu häsiýete mümkin bolan ukyp diýmegiň sebäbi, bu alamat diňe belli şertlerde – duýgur organizmde amala aşyrylýar. Meselem, gonokokklar we gyzamygyň wirusy özüniň kesel-döredijilik häsiýetini diňe adamyň organizmine düşende amala aşyýarlar.

Kesel-döredijilik häsiýeti genler bilen kadalaşdyrylyp, mikroorganizmleriň köp sanly häsiýetlerine, meselem, morfologiki gurluşlaryna, fermentlerine we metabolizmiň önümlerine bagly bolýar.

Kesel-döredijiligiň fenotipiki görkezijisine wirulentlilik diýilýär we ol kesel-döredijiligiň derejesidir. Wirulentlilik fenotipiki görkeziji bolany üçin peselip ýa-da beýgelip üýtgäp durýar. Şonuň üçin hem ony mukdar birliklerinde ölçäp bolýar. Wirulentliliği ölçemek üçin şu birlikler ulanylýar:

1. ***Dosis certa letalis*** – hökmany heläkleýji mukdary – belli agramly, belli ýaşly haýwanlaryň 100%-ni belli wagtda heläk edýän mikroorganizmleriň iň az mukdaryna hökmany heläkleýji mukdary diýilýär.

2. ***Dosis letalis minima*** – minimal heläkleýji mukdary. Belli agramly, belli ýaşly haýwanlaryň 95%-ni belli wagtda heläk edýän mikroorganizmleriň iň az mukdaryna minimal heläkleýji mukdary diýilýär.

3. ***Dosis letalis 50%*** – 50% heläkleýji mukdary. Belli agramly, belli ýaşly haýwanlaryň 50%-ni belli wagtda heläk edýän mikroorganizmleriň iň az mukdary.

4. ***Ýokuşdyrma mukdary*** – mikroorganizmleriň ýokanç keselleri döredip bilýän iň az mukdaryna ýokuşdyrma mukdary diýilýär.

Mikrobyň wirulentliliği haýsam bolsa bir häsiýet ýaly üýtgäp bilýär. Bu üýtgemeler ýa-da fenotipiki häsiýetini görterýärler ýa-da belli genlerde mutasiýanyň netijesinde emele gelýärler. Wirulentliliğiň fenotipiki üýtgemegi mikroorganizmler amatsyz şertlere düşende bolýar. Şol amatsyz şertleriň ýitmegi bilen bolsa ol ýene-de öňki derejesine gaýdyp gelýär.

Wirulentliliğiň mydamalyk peselmegi bolsa, ony kadalaşdyrýan genlerde mutasiýa bolup geçende bolýar. Mikroorganizmleriň wirulentligini mutasiýa ýoly bilen peseldip, ýokanç keselleriň önüni almakda we bejermekde ulanylýan waksinalar alynýar.

9.2. Wirulentlilik faktorlary

Mikroorganizmleriň wirulentliliği – olaryň biri-biri bilen ýakyn baglanyşykda bolan adgeziýa, kolonizasiýa, inwaziýa we fagositozy basmak ukbyby häsiýetleriniň jemi bolup durýar.

I. Adgeziýa ýa-da ýelmeşmek häsiýeti. Bu häsiýet mikroorganizmleriň özlerine duýgur öýjüklerge ýelmeşmegi bilen bagly bolýar. Bu hadysa mikrob öýjükleriniň gurluşy we makroorganizmiň öýjükleriniň reseptorlary bilen döre-



dilýän pozitiw hemotaksise bagly bolýar. Mikroorganizmleriň reseptorlary hökmünde olaryň fimbriýalary, žgutikleri, lipoproteidleri we lipopolisaharidleri bolýarlar.

II. Kolonizasiýa. Mikroorganizmleriň özleriniň žgutikleriniň, fimbriýalarynyň, ribitotéýhoý, lipotéýhoý kislotalarynyň, lipoproteidleriniň we lipopolisaharidleriniň kömegi bilen organizmde mikrobaryň üýşmegini emele getirmegine kolonizasiýa diýilýär.

III. Inwaziýa – mikroorganizmleriň organizmiň içine girmek ukybyna, onuň inwaziýa häsiýeti diýilýär. Bu häsiýet mikroorganizmleriň makroorganizmiň öýjükleriniň içine girmegine ýardam berýän inwaziýa fermentlerine bagly bolýar. Olara birleşdiriji dokumalaryň düzümine girýän, gialuron kislotasyny dargadýan gialuronidaza, şol dokumanyň düzümine girýän neýramin kislotasyny dargadýan, neýraminidaza fermentleri degişli bolýarlar. Bu fermentler birleşdiriji dokuma mikrobaryň girmegine ýardam berýärler.

Agressiýa fermentlerine bolsa şu fermentler degişli: **plazmokoagulaza** – mikrobulara heläkleýji täsir edýän, ganyň reňksiz suwuklygy bolan plazmany düýrleýär; **fibrinolizin** – mikrobaryň ganyň düzüminde giňden ýaýramagyna päsgel berýän we ganyň lagtalanmagyna gatnaşýan fibrin sapajyklaryny eredýär; **lesitowitellaza** – leýkositleriň düzümine girýän lesitinleri dargadyp, olaryň bakteriýalara edýän heläkleýji täsirini basýarlar.

IV. Fagositozy basma häsiýetleri. Mikroorganizmleriň bu häsiýeti onuň kapsulasy, kapsulanyň hem-de öýjük diwarynyň himiki birleşmeleri bilen bagly bolýar.

Kapsula we onuň düzümine girýän maddalar fagosit öýjükleriniň mikroorganizmleri özüne siňdirmе, eretme häsiýetlerine päsgel bermek bilen, mikrobaryň kesel döredijilik derejesini beýgeldýärler.

Öýjük diwarynyň düzümine girýän maddalar meselem, stafilokokklaryň A-proteini, streptokokklaryň M-proteini, gramotrisatel bakteriýalaryň lipopolisaharidleri, fagosit öýjükleriniň funksiýasyny beýgeldýän opsonin antitelalarynyň hem-de komplementiň fraksiýalarynyň işjeňligini basmak bilen, bakteriýalaryň fagositler bilen ýuwdulmagyna päsgel berýärler.

V. Mikroorganizmleriň toksinleri kesel-dörediji mikroorganizmleri özleriniň ýaşaýşynda beden agzalara we dokumalara patologiki täsir edýän toksinleri (zäherleri) öndürip çykarýarlar.

Mikroorganizmleriň öndürýän toksinleri (zäherleri) iki topara: **ekzotoksinlere** (öýjükden daşary çykarylýan zäherlere) we **endotoksinlere** (öýjük diwarynda ýerleşýän) zäherlere bölünýärler.

Ekzotoksinler – proteid tebigatly toksin bolup, öýjükden doly daşary çykarylýarlar ýa-da onuň bilen bagly bolup, beden agzalara we dokumalara seljerip täsir edýärler. Bu toksinler öz gezeginde 3 klasa bölünýär:



A-topary daşky gurşawa doly çykarylýan toksinler – bu toksinlere holero-gen toksini, hörezek taýajygynyň gistotoksini we dermatoksini, stafilokokklaryň α -gemolizini degişli bolýarlar.

B-topary – bu toksinleriň bir bölegi öýjügiň gurluşlary bilen berk bagly bolýar, beýleki bir bölegi bolsa öýjükdən daşary çykarylýar. Bu toksinlere *C.novyi* bakteriýanyň α -toksini, *C.tetani* bakteriýanyň tetanospazmini degişli bolýarlar.

C-topary – bu klasyň ekzotoksinleri öýjügiň gurluşlary bilen berk bagly bolýarlar. Bu toksinlere dizenteriya taýajygynyň enterotoksini, gyrgyn taýajygynyň «syçan toksini» degişli bolýar.

Ekzotoksinler proteid bolup, gyzgyna çydamsyz bolýarlar. Olara 0,3-0,4% formalin we 40°C gyzgynly temperatura bilen uzak wagtlap täsir edilende, olar özläriniň zäherlilik häsiýetini ýitirýärler we anatoksine (ýokanç keselleriň önümi almak üçin ulanylýan waksina) öwürülýärler.

Özleriniň täsir ediş mehanizmleri boýunça ekzotoksinler **neýrotoksinlere, gistotoksinlere, enterotoksinlere, leýkotoksinlere, gemotoksinlere** bölünýärler.

Sitotoksinler – öýjükläriň ribosomalaryna täsir edip, polipeptid zynjyrlarynyň döremegine ýardam berýän fermentleri hatardan çykarýarlar we öýjükläriň heläk bolmagyna getirýärler. Bu topara enterotoksinler we dermonekrotoksinler degişlidir.

Öýjükläriň membranasyna täsir edýän gemoliziner – eritrositleriň eremegine, leýkosidinler – leýkositleriň dargamagyna getirýärler.

Organlaryň funksiýalaryna päsgel berýän toksinler: enterotoksin – adenilatsiklaza fermentiniň funksiýasyny işjeňleşdirip, içegäniň diwarlarynyň suwuklyk geçirijiligini artdyrýar. Neýrotoksinler nerw impulslarynyň geçirilmegine päsgel berýärler.

Eksfoliatinler, eritrogeninler – öýjükläriň öz arasynda we öýjügara maddalary bilen täsir etmegine päsgel berýän toksinler. Bu toksinler esasan hem streptokokklarda we stafilokokklarda duş gelýär.

Ekzotoksinler özläriniň beden agzalara saýlap-seçijilik täsirleri bilen tapawutlanýarlar. Olar diňe belli-belli beden agzalara zyýan ýetirýärler. Meselem, bürme taýajygynyň tetanospazminleri nerw öýjükläri zaýalaýarlar.

Ekzotoksinler güýçli zäherli toksinler bolup, onuň güýçlüligi toksinleriň işjeň merkezleri bilen bagly bolýar. Bu merkeziň basylmagy toksinleriň zäherliliginiň ýitirilmegine getirýär, şol wagtda bolsa olaryň antigenlik we immunogenlik häsiýetleri üýtgemän galýar. Sebäbi bu häsiýetler beýleki merkezler tarapyndan kadalaşdyrylýar. Bu bolsa ekzotoksinlerden waksinalar alnanda uly ähmiýete eýedir.

Endotoksinler. Bu toksinler ekzotoksinlerden tapawutlylykda lipopolisaharid tebigatly toksinlerdir. Olar öýjügiň gurluşy bilen berk bagly bolup, diňe öýjük dargan mahalynda daşky gurşawa çykýarlar. Ekzotoksinlerden tapawutlylykda



olar gyzgyna çydamly, az zäherli bolýarlar we beden agzalara saýlap-seçijilik bilen täsir etmeýärler. Ondan başga-da olar güýçsüz, az antigenlilik we immunogenlilik häsiýetli bolýarlar. Şonuň üçin hem olardan waksinalar taýýarlanylmaýar. Şeýlelikde, organizme düşýän mikroorganizmler ýokanç keselleri döretmek üçin käbir häsiýetlere: patogenlige, wirulentilige, inwaziwlige, toksigenlige eýe bolmalydyrlar.

9.3. Ýokanç keselleriň döremeginde makroorganizmiň ýagdaýynyň, ýaşayyş şertleriniň we daşky gurşawyň tutýan orny

Ýokanç keselleriň döremegi diňe bir mikroorganizme bagly bolmaýar. Ol keselleriň döremegine makroorganizmiň ýagdaýy hem-de oňa daşky gurşawyň faktorlarynyň, ýaşayyş durmuşynyň, iş şertleriniň edýän täsirine baglydyr.

Ýokanç keselleriň döremegi üçin ilki bilen mikroorganizmleriň belli bir mukdarynyň organizme girmegi, organizme düşýän mikroorganizmleriň mukdarynyň ýeterlik bolmagy, olaryň patogenlik derejesi möhüm rol oýnaýarlar. Bulardan başga-da keseliň döremegi üçin mikroblaryň organizme haýsy beden agzalaryň we dokumalaryň üsti bilen girýändigini, ýagny aralaşma hem uly ähmiýete eýe bolýarlar. Mysal üçin, gonokokklar diňe jyns beden agzalarynyň nemli bardalaryna, dizenteriya bakteriýalary bolsa ýogyn içegäniň nemli bardalaryna düşende keseli döredip bilýärler. Eger-de bu mikroorganizmler organizme başga ýollar bilen düşseler, olar kesel döredip bilmän, heläk bolýarlar.

Ýokanç keselleriň emele gelmegi, olaryň alamatlarynyň ýüze çykyşy, keseliň geçişi makroorganizmiň reaktiwligine bagly bolýar. Bu ýagdaýda organizmiň nerw, endokrin, immun we beýleki ulgamlarynyň ýagdaýy, adamyň ýaşı, ýaşayyş we işleýiş şertleri uly ähmiýete eýedir. Bu faktorlaryň käbirleri ýokanç keseliň emele gelmegine päsgel berýärler, käbirleri bolsa onuň emele gelmegine ýardam berýärler. Organizmiň gorag faktorlaryny peseldýän ýagdaýlar (açlyk çekmek, sowuklamak, radiasiya, himiki maddalar bilen zäherlenmek, arakhorlyk, çilim we neşe çekmek) ýokanç keselleriň emele gelmegine ýardam berýärler. Onuň tersine, organizmiň gorag funksiýalaryny beýgeldýän faktorlaryň (dogry iýmitlenmek, işiň we ýaşayyş gowy şertlerde bolmagy, wagtynda dynç almak, sport bilen meşgullanmak) täsiri bolsa ýokanç keselleriň döremegine päsgel berýärler.

Ýokanç keselleriň döremeginde, onuň geçişinde organizmiň endokrin ulgamynyň hem uly täsiri bardyr. Mysal üçin, diabet keselli adamlarda sagdyn adamlar bilen deňeşdireniňde ýokanç keseller gaty ýeňillik bilen döräp bilýärler we olarda kesel gaty agyr ýagdaýda geçýär.



Keseliň döremeginde we geçişinde organizmiň limfatiki ulgamynyň ýagdaýy, kada boýunça mikroorganizmleriň organizme girmegine we ýaýramagyna päsgel berýär. Eger-de limfatiki ulgamy radiasiýa şöhleleri bilen zeperlenen bolsa, mikrob-lar organizme ýeňillik bilen girip bilýärler we onda agyr geçýän ýokanç keselleriň döremegine getirýärler.

Ýokanç keselleriň döremeginde adamyň ýaşı hem uly ähmiýetli bolýar. Bu keseller köplenç ýaş çagalarda we garrylarda ýeňillik bilen döräp bilýärler. Sebäbi ýaş çagalarda organizmiň immun ulgamynyň gorag funksiýasy örän pes bolýar. Ýokanç keselleriň döremeginde organizmiň iýmitlendirilişi hem uly ähmiýete eýe-dir. Organizme iýmit maddalary az düşende, onuň immun reaksiwligi pese gaçýar. Şonuň üçin hem açlyk çekýän adamlarda ýokanç keseller örän ýeňillik bilen döräp, organizmiň heläk bolmagyna getirýär. Iýmitleriň organizme az mukdarda girmegi netijesinde inçekesel, dizenteriýa we beýleki ýokanç keselleriň köpelmegine ýar-dam edýär.

Ýokanç keselleriň döremegine we geçişine daşky gurşawyň faktorlary hem täsir edýärler. Meselem, gys pasyllarynda sowuk howanyň täsiri organizmiň gorag funksiýalarynyň peselmegine getirip, respirator keselleri bilen keselleýänleriň sa-nyny artdyrsa, tomus paslynda gyzgyn temperaturanyň täsiri, içege ýokançlarynyň köpelmegine getirýär.

Şeýlelikde, ýokanç keselleriň döremeginde, geçişinde köp sanly faktorlaryň tä-siri uludyr. Ýagny, organizme düşen mikrob-laryň wirulentligine, makroorganizmiň reaksiwliginiň ýagdaýyna hem-de oňa daşky gurşawyň faktorlarynyň edýän täsirine bagly bolýar.

9.4. Infeksiýa hadysasynyň döwürleri

Ýokanç keseller beýleki kesellerden tapawutlylykda belli-belli döwürlerde geçýär we onuň geçişinde şu döwürleri görmek bolýar: **inkubasion (gizlin) döwri, prodromal döwri, keseliň aýny ýa-da möwjeyän döwri we rekonwalesensiýa (sagalmak) döwri**. Her döwür özüniň uzynlygy, organizmde mikroorganizmiň ýerleşýän ýeri, onuň organizmde ýaýraýşy bilen tapawutlanýar.

1. Inkubasion ýa-da mikrobyň gizlin köpelyän döwri. Bu döwür mikroor-ganizm organizme düşen wagtyndan tä keseliň ilkinji alamatlarynyň peýda bolýan wagtyna çenli dowam edýär. Her bir ýokanç keselde bu döwrüň dowamlylygy dür-li-dürli bolýar. Meselem, gripp keselinde bu döwrüň dowamlylygy 1-2 gün bolsa, heýwere keselinde bolsa ol birnäçe ýyla çenli uzaýar. Köp ýokanç kesellerde bu döwrüň dowamlylygy ortaça bir ýa-da iki hepde bolýar. Inkubasion döwründe or-ganizme düşen mikroorganizmler özlerine duýgur beden agzalara we dokumalara düşüp, ösýärler hem-de köpelyärler.



2. Prodromal ýa-da öňünden bildiriji alamatlaryň peýda bolýan döwri – bu döwürde hemme ýokanç keseller üçin birmeňzeş bolan alamatlar peýda bolýar. Ol alamatlara bedeniň gyzgynynyň ýokary galmagy, kellagyry, gowşaklyk, süňňüň agralmagy degişli bolýar. Bu döwür 4-5 gün dowam edýär we soňra keseliň aýny döwri gelýär.

3. Keseliň aýny ýa-da möwjeýän döwri – bu döwürde her bir ýokanç kesele mahsus bolan kliniki alamatlar peýda bolýar. Meselem, bürme keselinde nerw öýjükleriniň zeperlenmegi netijesinde näsagyň myşsalarynyň dartylmagy bolýar, dizenteriyada bolsa ganly içgeçme döreýär.

4. Rekonwalesensiýa ýa-da sagalmak döwri – keseliň aýny ýa-da möwjeýän döwri ýuwaş-ýuwaşdan zeperlenen beden agzalaryň fiziologiki funksiýalarynyň dikelmegi bilen sagalmaga geçýär. Bu döwrüň dowamlylygy her bir ýokanç keselde dürli-dürli bolýar hem-de birnäçe hepde, kämahallar bolsa, birnäçe aýa çenli dowam edýär.

9.5. Ýokanç keselleriň klassifikasiýasy

Ýokanç keseller özleriniň gelip çykyşlary, kesel döredijileriň ýerleşýän ýeri boýunça we beýleki faktorlara baglylykda dürli toparlara bölünýärler (*4-nji tablisa*).

4-nji tablisa

Ýokanç keselleriň görnüşleri

Alamatlar	Infeksiýanyň görnüşleri
Gelip çykyşy boýunça	Ekzogen we endogen
Kesel döredijileriň organizmde ýerleşşi	Ýerli we giň ýaýran
Mikroblaryň ýa-da toksinleriň organizmde ýaýraýyşlary boýunça	Bakteriýemiýa, wirusemiýa, toksinemiýa
Infeksiýa döreden agentleriň sany boýunça	Monoinfeksiýa, poliinfeksiýa
Keseliň alamatlarynyň gaýtalanmagy boýunça	Ikilenji infeksiýa, reinfeksiýa, superinfeksiýa, residiw (gaýtalanma)
Mikroorganizmleriň organizmde bolýan wagtyň dowamlylygy boýunça	Ýiti, hroniki, persistensiýa we mikrobgo-terijilik

Ekzogen ýokançlar organizme kesel-dörediji mikroorganizmleriň daşky gurşawdan girmeginiň netijesinde döreýärler, olar organizme her hili ýollar bilen düşüp bilýär:

a) Deriniň üsti bilen – gyrgyn we tulýaremiýa taýajyklary.

b) Howa-damja ýoly bilen – gripp, gyzamyk, garamyk wiruslary, stafilokokk we streptokokk ýokançlary.

ç) Alimantar ýoly bilen – suwuň, iýmitleriň üsti bilen – içege ýokançlary.



d) Transmissiw ýoly bilen – mör-möjekleriň (büre, bit, çybyn, aýakçy, sakyrta) üsti bilen kesel döredijiler göni gan damarlaryna düşýärler. Endogen ýokançlar organizmiň öz içindäki mikroorganizmler tarapyndan döredilýär. Köplenç bu ýokançlar organizmiň immun durnuklylygy peselende, şertli kesel-dörediji mikroorganizmler tarapyndan döredilýärler.

Endogen ýokançlaryna başgaça **autoýokançlar** hem diýilýär.

Eger-de kesel dörediji mikroorganizm adam organizminde belli bir ýerde ýerleşip, ýokanç kesel döreden bolsa, oňa **ýerli infeksiýa** diýilýär. Meselem, stafilokokklar deride ýerleşip, **furunkulýoz** keselini, streptokokklar agyz boşlugyndaky mäsde ýerleşip, **tonzillit** keselini döredýärler. Ýerli ýokançlar organizmiň reaktiwligi peselende çalt giň ýaýran ýokançlara geçip bilýärler.

Giň ýaýran ýokançlarynda mikroorganizmler organizmiň reaktiwliginiň pesligi sebäpli ganyň düzümine düşüp, tutuş organizme ýaýraýarlar. Eger-de mikroorganizm ilkinji köpelyän yerinden ganyň düzümine düşüp, tutuş organizme gematogen ýoly bilen ýaýrasa, oňa **bakteriýemiýa** ýa-da **wirusemiýa** diýilýär. Bu ýagdaýlarda gan diňe mikroorganizmleri ýaýradýan transport gurşawy bolýar. Eger-de ganyň düzümine düşen mikroorganizmler onda köpelyän bolsalar, **sepsis** ýa-da **septisemiýa** diýilýän hadysa emele gelýär. Eger-de mikrobyň öndürýän toksini ganyň düzümine düşüp, tutuş organizme ýaýrasa, oňa **toksinemiýa** diýilýär.

Ýokanç kesel diňe bir kesel-dörediji mikroorganizm tarapyndan döredilse, oňa **monoinfeksiýa**, eger-de iki ýa-da birnäçe kesel dörediji mikroorganizmler tarapyndan döredilse, **poliinfeksiýa** ýa-da **garyşyk infeksiýa** diýilýär. Poliýokançlar örän agyr geçýärler. Meselem, gospital ýokançlar köplenç birnäçe mikroorganizmler tarapyndan döredilýärler we olary bejermek kyn bolýar. Poliýokançlardan ikinji ýokançlary doly tapawutlandyrmak kyn bolýar. Ikinji infeksiýada näsag heniz bir ýokanç keselden sagalmanka, onuň organizmi ikinji kesel dörediji bilen ýokuşýar. Mysal üçin, gyzamyk keseli gutarmanka, näsag stafilokokklaryň döredýän pnevmoniýasy bilen keselleýär. Eger-de adam ýokanç keselden sagalandan soň, täzeden ýokuşmagy netijesinde ýene-de şol kesel bilen kesellese, oňa **reinfeksiýa** diýilýär. Mysal üçin, bu ýagdaý, köplenç, dizenteriya, sözenek, merezyel kesellerinde gabat gelýär. Keselli entek doly gutulmanka, ýene-de şol mikroorganizmler bilen ýokuşsa, oňa **superinfeksiýa** diýilýär. Eger-de keselli gutulandan soň, organizmde galan mikroorganizmleriň hasabyna kesel ýene-de gaýtalansa, oňa **residiw** (gaýtalanma) diýilýär.

Eger-de ýokanç kesel çalt geçip, organizm sagalandan soň, ondan mikroorganizmler doly çykyp gitse, **ýiti infeksiýa** diýilýär. Eger-de mikroorganizm organizmde uzak wagtyň dowamynda ýerleşip, kesel uzaga çekse, **hroniki (dowamly) infeksiýa** diýilýär. Hroniki infeksiýada kesel dörediji mikroorganizm uzak wagtyň dowamynda daşky gurşawa çykarylýar. Kämahallar organizm ýokanç kesellerden sagalandan soň hem daşky gurşawa kesel-dörediji mikroorganizmleriň çykaryl-



magy dowam edýär. Bu ýagdaýa **mikrobgöterijilik** diýilýär. Bu ýagdaý köplenç ýokanç keselden soň emele gelýän immun durnuklylygynyň pes dartgynlylygy sebäpli emele gelýär. Mikrobgöterijilik köplenç içege ýokançlaryndan (garyn garahassalygy, dizenteriýa, salmonellýoz, poliomiýelit) soň emele gelýär. Kāmahallar bolsa bu ýagdaý sagdyn adamlar keselliler bilen gatnaşyk edende hem ýüze çykýar. Mikrob göterijiler sagdyn adamlar üçin örän howply bolýarlar. Sebäbi olar özlari kesellemān, sagdyn adamlaryň bu mikroorganizmler bilen ýokuşmagyna ýardam berýärler. Eger-de bu adamlar hassahanalarda, çagalar edaralarynda işleýän bolsa-lar, köpçülik üçin has-da uly howp döredýärler.

Epidemiki hadysalaryň güýji boýunça **sporadiki keselçiligi**, **epidemiýalary** we **pandemiýalary** tapawutlandyrýarlar.

Sporadiki keselçiligi (grek sözünden *sporadikos* – ýaýrama) – aýratyn ýerde, belli bir wagtyň içinde (1 ýylyň dowamynda) belli infeksiýa bilen keselçiligiň adatça derejesidir. Köplenç ilatyň 100 000 adama nāsaglaryň sany 10-dan köp bolmaýar.

Haçanda ýokanç kesel şol bir wagtda birnäçe territoriýada giňden ýaýran bolsa, oňa **epidemiýa** (grek sözünden *epi* – ýokarsynda, üstünden + *demos* – halk) diýilýär.

Epidemiýa – bu belli bir kesel bilen aýratyn territoriýada, belli bir wagtyň içinde sporadiki keselçiliginiň derejesinden ýokary bolan keselçiligiň derejesidir.

Eger-de ýokanç kesel bir wagtda birnäçe ýurtda, kontinentlerde keseliň köpçülikleýin ýaýramagyna getirse oňa, **pandemiýa** (grek sözünden *pan* – ähli umumy, + *demos* – halk) diýilýär. Meselem, gripp keseli bir wagtda birnäçe ýurtlarda köpçülikleýin keseliň döremegine getirýär.

9.6. Wirus ýokançlary hakyndaky taglymat

Häzirki zaman ylmyňyň görkezmegi boýunça wiruslar, awtonom genetiki gurluşly, özüniň proteid öndüriji ulgamy bolmadyk diri organizmlerdir.

Wiruslar obligat mugthorlar bolup, diňe diri öýjüklerde köpeliýärler. Şonuň üçin hem olaryň organizm bilen özara täsiriniň esasynda mydama infeksiýa hadysasy durýar. Bu täsir wirusyň we öýjügiň genomlarynyň özara täsir etmegi bilen geçýär. Şonuň üçin hem wiruslar gen derejesindäki mugthorlardyr. Iki genomyň özara täsir edişi gapma-garşy bolup bilýär. Şeýle ýagdaýda wirusyň genomy öýjügiň genomyny basyp, onuň heläk bolmagyna getirýär hem-de täze wiruslaryň nesli emele gelýär. Şu täsirleriň netijesinde ýiti, **produktiw** (önümlü) infeksiýa emele gelýär.

Başga ýagdaýda wirusyň genomy öýjükde ýerleşip, onuň bilen bile ýaşaýar. Genomlaryň bu hili özara gatnaşygynda öýjük heläk bolmaýar we wirus täze nesil bermeyär. Bu ýagdaýda wirus öýjükde uzak wagtyň dowamynda ýerleşip bilýär. Wiruslaryň we öýjükleriň şeýle özara gatnaşygyna **persistensiýa** diýilýär.



Özara täsiriň ýene bir görnüşi hem wirusyň genomynyň öýjügiň genomynyň düzümine goşulmagydyr – **integrasiýa**. Bu ýagdaýda wirusyň genomy öýjügiň genomy bilen bilelikde bölünip köpeliýär we öýjükleriň nesline hem geçirilýär. Şeýle özara täsiriň netijesinde öýjük täze häsiýetlere eýe bolýar.

Meselem, öýjük kadasyz bölünmek we köpelmek häsiýetine (rak öýjüklerine geçmek) eýe bolýar.

Wiruslaryň döredýän ýokançlary iki sany uly topara bölünýär:

I. Öýjük derejesindäki wirus ýokançlary.

II. Organizm derejesindäki wirus ýokançlary.

Öýjük derejesinde geçýän wirus ýokançlary öz gezeginde birnäçe toparlara bölünýär (5-nji tablisa).

5-nji tablisa

Öýjük derejesinde wirus ýokançlary

Awtonom wirus ýokançlary		Integratiw wirus ýokançlary		Garyşyk wirus ýokançlary	
Produktiw wirus ýokançlary	Abortiw wirus ýokançlary	Produktiw wirus ýokançlary	Abortiw wirus ýokançlary	Garyşyk awtonom wirus ýokançlary	Garyşyk integratiw wirus ýokançlary
ýiti we dowamly	ýiti we dowamly	ýiti we dowamly	ýiti we dowamly	–	–

Awtonom (özbaşdak) wirus ýokanjynda wirusyň genomy öýjügiň genomyna bagly bolman, öýjükde özbaşdak replikasiýa ýoly bilen köpeliýär. Infeksiýanyň bu görnüşinde wirusyň we öýjügiň genomynyň arasynda hiç-hili gatnaşyk bolmaýar. Infeksiýanyň bu görnüşi köp wiruslara mahsus bolýar. Bu infeksiýa produktiw we abortiw ýokançlaryna bölünýär.

Produktiw ýokanjynda öýjüge giren wirus reproduksiýa ýoly bilen köpeliýär we infeksiýa häsiýetli nesli emele getirýär. Infeksiýa häsiýetli nesliň emele gelmegi bilen öýjük doly dargaýar ýa-da wiruslaryň öýjükdən çykmagy bilen, olardan doly boşaýar.

Abortiw ýa-da doly gutarylmaýyk infeksiýada öýjüge giren wirusyň reproduksiýasy bolmaýar we infeksiýa häsiýetli nesli öndürmeýär. Bu ýagdaý öýjük kemçilikli wirus bilen ýokuşdyrylanda, doly wirus az duýgur öýjüklere düşende ýa-da öýjüklere şertleriň üýtgemegi netijesinde emele gelýär.

Kemçilikli wirus – eger-de wirus özüniň infeksiýa nesli döretmek häsiýetini ýitiren bolsa, oňa kemçilikli wirus diýilýär. Bu wiruslar diňe kömekçi wiruslaryň kömegi bilen köpelip, infeksiýa häsiýetli nesil berip bilýärler. Meselem, adenoassosiýa wiruslary – parwowiruslar diňe adenowiruslaryň gatnaşmagynda infeksiýa



nesil berip bilýärler. Kemçilikli wiruslar, özlerinde genetiki materialyň bir bölämi bolmanlygy üçin, abortiw ýokançlary döredip bilýärler.

Abortiw ýokançlary kemçiliksiz, doly wirusa az duýgur bolan öýjüklerde hem emele gelip bilýärler. Bu ýagdaýda wirusyň reproduksiýasy haýsy hem bolsa bir döwürde saklanyp, doly, infeksiion häsiýetli wirusyň emele gelmegi basylýar. Şeýlelikde, öýjükde abortiw infeksiýa döreýär.

Abortiw infeksiýasy ýokanç hadysasy geçýän öýjüklerde şertleriň üýtgemegi netijesinde hem emele gelip bilýär. Meselem, bedeniň gyzgynynyň ýokarlanmagy, pH-yň üýtgemegi we beýleki sebäplere görä wirusyň reproduksiýasy belli bir döwürde saklanyp galýar.

Şonuň üçin hem infeksiion häsiýetli wirus emele gelmeýär we abortiw infeksiýa döreýär. Eger-de wirusyň reproduksiýasynyň geçmegine päsgel berýän faktorlar ýitse, abortiw infeksiýasy produktiw infeksiýasyna öwrülýär.

Produktiw we abortiw ýokançlary infeksiýanyň geçişi boýunça ýiti we dowamly ýokançlara bölünýär. Ýiti ýokançlarda öýjük wiruslaryň nesli emele gelenden soň doly heläk bolýar ýa-da özünden wiruslary çykaryp, olardan doly boşayar. Dowamly geçýän ýokançlarda öýjük uzak wagtyň dowamynda wiruslary ýa-da olaryň düzümi böleklerini öndürüp çykarýar we bu häsiýeti nesil öýjüklerine hem geçirýär. Infeksiýanyň hroniki geçişi köplenç abortiw ýokançlarynda duş gelýär.

9.6.1. Integratiw wirus ýokançlary

Infeksiýanyň bu görnüşi haçanda wirusyň we öýjügiň genomlary birleşen ýagdaýynda emele gelýär. Bu ýagdaýda wirusyň genomy öýjügiň genomynyň düzümine girip, bilelikde köpeliýär we öýjügiň genomy hökmünde, öýjük bölünende emele gelýän täze öýjüklere geçirilýär.

Öýjügiň genomynyň düzümine doly wirus genomy ýa-da onuň bölegi goşulyp bilýär. Meselem, B gepatit ýokanjynda doly genom, herpes ýokanjynda bolsa wirusyň genomynyň bölejigi öýjügiň genomy bilen birleşýär. Wirus infeksiýasynyň integratiw (goşulmak) görnüşi köplenç adeno we herpeswiruslarynyň döredýän ýokançlarynda bolýar. Retrowiruslar bolsa mydama integrasiýa ýokançlaryny döredýärler.

Öýjügiň genomynyň düzümine goşulan wirus nukleotidlerine **provirus** diýilýär. Ol öýjükde köpelmäge köplenç ukyply bolýar. Emma muňa seretmezden, ol öýjük köpelen wagty täze emele gelen nesil öýjüklerine geçirilýär. Integratiw ýokançlary awtonom ýokançlary ýaly produktiw we abortiw integratiw ýokançlaryna bölünýärler.

Produktiw integratiw infeksiýasynda öýjügiň köpelmegini kadalaşdyrýan mehanizmler zaýalanyp, öýjük kanser öýjüklerine transformasiýa bolýar. Öýjük ka-



dasyz bölünip we köp mukdarda köpelip, adamlarda kanser keseliniň döremegine ýardam berýär.

Abortiw integratiw infeksiýasynda, öýjügiň genomyna kemçilikli wirusyň genomy goşulýar. Kāmahallar öýjügiň genomyna doly wirusyň genomy hem goşulyp bilýär. Ýöne öýjügiň faktorlary onuň köpelmegini basýarlar. Eger-de doly wirusyň ösmegini saklaýan öýjük faktorlary basylsa, ol virus infeksiion häsiýetli nesil öndürmäge ukyply bolýar. Bu hadysa wirogeniýa, şol wiruslary saklaýan öýjüklere bolsa **wirogen** öýjüklere diýilýär.

9.6.2. Garyşyk virus ýokançlary

Öýjüklerde emele gelýän ýokançlar köplenç birnäçe wiruslar tarapyndan döredilýär. Bu ýokançlara garyşyk virus ýokançlary diýilýär. Bu ýokançlar üç topara bölünýär:

- a) garyşyk awtonom virus ýokançlary;
- b) garyşyk integratiw virus ýokançlary;
- ç) garyşyk awtonom we integratiw virus ýokançlary.

Garyşyk awtonom infeksiýasyny biri-birine ýakyn bolan iki ýa-da birnäçe wiruslar döredýärler. Meselem, bir öýjükde enterowiruslaryň ikisiniň döredýän infeksiýasy. Bu ýagdaýda iki wirusyň genomy hem öýjügiň genomyna bagly bolman, özbaşdak reproduksiýa ýoly bilen köpelýär.

Bir öýjügiň genomynyň düzümine iki ýa-da birnäçe wiruslaryň genomynyň goşulmagy netijesinde garyşyk integratiw infeksiýasy emele gelýär. Bu ýagdaýda öýjük bölünip köpelende bu genomlary täze emele gelýän nesil öýjüklere hem geçirýär.

Öýjüge giren wiruslaryň biri onuň genomy bilen birleşmän, özbaşdak köpelýän bolsa, beýleki wirusyň genomy öýjügiň genomynyň düzümine girýän bolsa, garyşyk awtonom we integratiw virus infeksiýasy emele gelýär.

Bir öýjükde ýerleşýän iki ýa-da birnäçe wiruslaryň arasynda örän çylşyrymly özara gatnaşyk bolýar:

1. Öýjükde bir virus beýleki wirusyň reproduksiýasyny basýar. Bu hadysa interferensiýa hadysasy diýilýär.

2. Öýjükdäki wirusyň biri beýleki wirusyň reproduksiýasyny beýgeldýär. Bu hadysada bir virus beýleki wirusyň reproduksiýasynyň beýgelmegi üçin özüniň gurluş proteidlerini berýär ýa-da onuň reproduksiýasyny basýan interferonyň funksiyasyny basýar.

3. Öýjükdäki wiruslar biri-birleriniň reproduksiýasyna päsgel bermeyärler.



9.6.3. Wirus ýokuşan öýjügiň sitopatologiýasy

Wiruslar bilen ýokuşdyrylan öýjüklerde patologiki üýtgemeler bolup geçýär. Ol üýtgemeler öýjükleriň dargamagyna getirýär. Ol üýtgemelere virus goşulmalarynyň, simplastlarynyň döremegi we sitopatogen täsiri degişli bolýar.

Wirus goşulmalary. Ýokuşdyrylan öýjükleriň reňklenmeginde ýüze çykarylýan virus goşulmalary, virus ýokançlarynyň mahsus morfologiki alamatlary bolup, anyklanylyş ähmiýetine eýedir. Özüniň tebigaty boýunça goşulmalar virus bölejikleriniň, onuň proteidleriniň üýşmegi bolýar. Bu ýerde virus genomlarynyň transkripsiýasy we replikasiýasy bolup geçýär.

Wirus goşulmalaryny ilkinji gezek D.I.Iwanowskiý temmäki ösümlikleriniň viruslar tarapyndan döredilýän keselini öwrenýän mahaly tapypdyr. Olar ýokuşdyrylan öýjükleriň ýadrosynda, sitoplazmasynda ýerleşýärler we ýekelikde, köpçülikleýin, iri ýa-da kiçi, tegelek ýa-da süýri bolýarlar. Ýadro-da ýerleşýän goşulmalar – herpes, adenowirus ýokançlarynda, sitoplazmada ýerleşýän goşulmalar bolsa gripp, mama, guduzlama wiruslarynyň döredýän kesellerinde tapylýarlar.

Wirus goşulmalary differensial alamat bolup, keselleriň kesgidi anyklanylarda ulanylýarlar. Olary tapmak üçin zaýаланan dokumalardan taýýarlanan çyrşantgy Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen reňklenilýär. Meselem, guduzlama keseli guman edilende, dokumalardan taýýarlanan çyrşantgyda Babeş-Negriniň bedenjikleri diýilýän goşulmalar tapylsa, kesel doly kesgitlendi diýlip hasaplanylýar.

Simplastlar – öýjükde wiruslaryň reproduksiýasy netijesinde öýjükler biri-biri bilen birleşip, köp ýadroly öýjükleriň emele gelmegine getirýärler. Bu öýjüklere simplastlar diýilýär. Simplastlary paramiksowiruslar, herpes we retrowiruslar döredýärler.

Sitopatogen täsiri wiruslaryň öýjükler bilen özara täsir edişip, olaryň dargamagyna getirýän häsiýetine öýjüge heläk ediji täsir diýilýär. Öýjükleriň dargamagyna birnäçe faktorlar sebäp bolýarlar:

1. Wiruslaryň düzüm bölekleri öýjügiň gurluşlaryna mehaniki dargadyjy täsir edýärler.

2. Öýjügiň lizosomalarynyň dargamagy, öýjügiň dargamagyna getirýän fermentleriň boşamagyna getirýär.

3. Wiruslaryň köpelmegi netijesinde öýjügiň proteidleri, energiýa çeşmeleri gutaryp, onuň heläk bolmagyna getirýär.

Adamyň we haýwanlaryň köp wiruslary sitopatogen täsirli bolýarlar. Wiruslaryň bu häsiýeti olaryň döredýän kesellerini anyklamakda giňden ulanylýar.



9.6.4. Organizm derejesindäki wirus ýokançlary

Organizm derejesinde geçýän wirus ýokançlary olaryň geçişi, dowam edýän wagty, kesel döredijileriň ýerleşýän ýeri boýunça birnäçe toparlara bölünýärler (6-njy tablisa).

6-njy tablisa

Organizm derejesinde geçýän wirus ýokançlarynyň klassifikasiýasy

Ýerli ýokançlar	Ýiti ýokançlar	Manifest ýokançlar Inapparant ýokançlar
	Persistensiýa ýokançlary	Latent ýokançlar Dowamly ýokançlar Haýal geçýän ýokançlar
Giň ýaýran ýokançlar	Ýiti ýokançlar	Manifest ýokançlar Inapparant ýokançlar
	Persistensiýa ýokançlary	Latent ýokançlar Dowamly ýokançlar Haýal geçýän ýokançlar

Ýerli ýokançlar – wiruslar organizme giren ýerlerinde köpeliýärler. Şonuň üçin olaryň döredýän patologiki üýtgemeleri bellibir ýerde ýerleşýärler. Wiruslaryň belli bir ýerde köpeliýändigini üçin, olaryň döredýän keselleriniň inkubasion (gizlin) döwri gysga bolýar. Bu ýokançlara mysal edip, wiruslaryň döredýän respirator we içege ýokançlaryny görkezmek bolar. Giň ýaýran ýokançlar – wiruslar belli bir ýerde köpelenlerinden soňra, ganyň düzümine düşüp, özüne duýgur beden agzalarda we dokumalarda köpeliýärler we keseliň ikinji oňagyny döredýärler. Bu ýokançlaryň inkubasion (gizlin) döwri uzak bolýar. Bu ýokançlara mysal edip, poliomiýelit, gyzamyk, mama kesellerini görkezmek bolýar.

Ýerli ýokançlar **ýiti** we **persistent** (uzak dowam edýän) ýokançlara bölünýärler.

Ýiti ýokançlar uzak wagtlap dowam etmeýärler. Wiruslar organizmden daşky gurşawa çykýarlar. Bu ýokançlarda organizmiň öýjükleri gysga wagtyň içinde wiruslardan saplanýarlar. Ýiti infeksiýanyň netijesinde organizm gysga wagtda doly sagalýar ýa-da heläk bolýar. Ýiti ýokançlar özleriniň geçişleri boýunça manifest we inapparant ýokançlaryna bölünýärler.

Manifest adalgasy «*manifestatio*» diýen latyn sözünden gelip çykýar hem-de «ýüze çykarma» manyny berýär. Manifest ýokançlarynda keseliň alamatlary doly ýüze çykýar.



Inapparant adalgasy «*inapparantes*» latyn sözünden gelip çykyp, alamatsyz diýen manyny berýär. Inapparant ýiti wirus ýokançlarynda keseliň alamatlary ýüze çykmaýarlar.

Eger-de wirus bilen organizm uzak wagtyň dowamynda özara täsirde bolsalar, onda infeksiýanyň persistensiýa diýen görnüşi emele gelýär. Persistensiýa adalgasy «*persistentia*» latyn sözünden gelip çykyp – erjel, kesir diýen manyny berýär. Şol bir wirus ýiti hem-de persistensiýa ýokançlaryny döredip bilýär. Meselem, gyzamygyň, geresiň, B gepatitiniň wiruslary we adenowiruslar ýiti hem-de persistensiýa ýokançlaryny emele getirip bilýärler. Özleriniň geçişleri boýunça persistensiýa ýokançlary **latent**, **hroniki** we **haýal** ýokançlara bölünýärler.

Latent ýa-da gizlin geçýän ýokançlarda öýjükdeki wirus daşky gurşawa çykarylmaýar, ony öýjükde tapyp bolmaýar. Bu ýagdaý birnäçe sebäplere bagly bolýar:

1. Wirusyň kemçilikli bolandygy üçin, ol bu ýagdaýda reproduksiýa bolup bilmeýär, infeksion häsiýetli nesil bermeyär.

2. Wirus öýjügiň genomyna birleşip, basylýan ýagdaýda ýerleşýär we şonuň üçin reproduksiýa bolup bilmän, infeksion nesil döretmeýär. Latent infeksiýa käbir faktorlaryň ony işjeňleşdirmegi sebäpli ýiti infeksiýa geçip bilýär.

Latent infeksiýany adenowiruslar, geresiň wiruslary, onkogen wiruslary we gazanylan immunýetmezçilik sindromyň wiruslary döredip bilýärler.

Eger-de wiruslaryň döredýän ýokançlarynda patologiki hadysa wagtal-wagtal gaýtalanyp uzaga çekse, oňa dowamly infeksiýa diýilýär. Keseliň ýitileşýän wagty wiruslar öýjükdäki daşky gurşawa çykýarlar. Dowamly geçýän ýokançlary adenowiruslar, herpes wiruslary we gepatitiň wiruslary döredýärler.

Haýal geçýän ýokançlar. Bu ýokançlarda wirus bilen öýjügiň özara täsiri örän haýal geçip, keseliň inkubasion (gizlin) döwrüniň dowamlylygy birnäçe aýa, ýyla çekýär. Şol döwrüň içinde keseliň alamatlary ýuwaş-ýuwaşdan bildirip we köpelip, köp beden agzalaryň we dokumalaryň funksiýalarynyň zaýalanmagyna we näsagyň heläk bolmagyna getirýär. Bu kesellere mysal edip gazanylan immunýetmezçilik sindrom keselini görkezme bolar.

9.6.5. Wirus ýokançlarynyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi

Wiruslaryň döredýän keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi birnäçe faktorlar bilen kesgitlenilýär:

1. Wiruslaryň tropizmi – saýlap-seçijilik täsiri.
2. Wirusyň reproduksiýasynyň tizligi we nesilde emele gelýän infeksion böljekleriň mukdary.
3. Öýjügiň infeksiýa garşy ýüze çykarýan reaksiýasy.



4. Öýjüklerde we dokumalarda virus tarapyndan döredilen üýtgeşmelerine organizmiň jogap reaksiýasy.

Wiruslar beden agzalara we dokumalara saýlap-seçiji täsir edýärler. Şonuň netijesinde wiruslaryň döredýän ýokançlary neýroýokançlara, içege ýokançlaryna, respirator ýokançlara we ş.m., bölünýärler. Tropizm esasynda öýjükleriň, beden agzalaryň we dokumalaryň belli-belli wiruslara duýgurlygy bolýar.

Wiruslaryň patogenligi genetiki alamat bolup, genler tarapyndan kadalaşdyrylýarlar. Patogenligiň fenotipiki görkezijisine wirulentlilik diýilýär. Wirusyň wirulentligi köp faktorlara (adamyň ýaşyna, iýmitine, immunitetine) bagly bolýar. Bu faktorlar keseliň geçişine täsir edýärler.

Wiruslaryň organizme geçiş ýollary

Wiruslaryň organizme giriş ýollary, olara duýgur öýjükleriň ýerleşýän ýerine we ýokançlaryň bir adamdan başga adama geçiş mehanizmlerine bagly bolýar.

Käbir wiruslar organizme girmek üçin diňe belli ýollary ulanýarlar. Meselem, respirator wiruslary diňe dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynda köpelmäge ukyplydyrlar. Şonuň üçin bu wiruslar organizme diňe howa-damja ýoly bilen girýärler. Käbir wiruslara bolsa köp beden agzalaryň we dokumalaryň öýjükleri duýgur bolýarlar. Şonuň üçin olar organizme dürli ýollar bilen girip bilýärler. Meselem, gerpes wirusy organizme deriniň, dem alyş, jyns ýollarynyň üsti bilen girip bilýär:

Tebigy şertlerde wiruslar organizme şu ýollar arkaly girip bilýärler.

1. Howa-damja ýoly. Virus näsagyň dem alyş ýollaryna dem alyş hadysasynda damjalar bilen girýär. Damja näçe kiçi bolsa, virus şonça hem organizme ýeňil girýär. Olar organizme tozanjyklar bilen hem girip bilýärler. Tozanjygyň uly bölejikleri burnuň nemli bardasynda çökýärler, kiçi bölejikleri bolsa öýkeniň alveolalaryna çenli ýetip bilýärler. Howa-damja ýoly bilen organizme wiruslaryň iki topary girip bilýärler:

I) respirator wiruslary – olar dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynda köpeliýärler we ol ýerde infeksiýny döredýärler;

II) dem alyş ýollary käbir wiruslar üçin giriş ýollary bolup, olar başga beden agzalarda köpeliýärler we giň ýaýran ýokançlary döredýärler. Bular ýaly wiruslara gyzamygyň, garamygyň we mama keseliniň wiruslary degişli bolýarlar.

2. Alimentar ýoly – käbir wiruslar organizme iýmitleriň, suwuň üsti bilen düşýärler. Bular ýaly wiruslara enterowiruslar, rotawiruslar degişli bolýarlar.

3. Transmissiw ýoly – wiruslar mör-möjekleriň (çybynlar, büreler, bitler) kömegi bilen göni gan damarlaryna düşýärler. Şu ýol bilen organizme köplenç arboviruslar düşýärler.

4. Deriniň üsti bilen – käbir wiruslar organizme deriniň bitewiliginiň bozulmagy bolan hadysada düşýärler. Meselem, guduzlama wirusy organizme adamy guduzlama bilen kesellän itler, tilkiler, möjekler ýaran mahalynda düşýärler.



5. Jyns ýoly – wiruslar organizme, bir adamdan başga adama jyns gatnaşygy bolanda geçýärler. Meselem, gazanylan immunýetmezçilik sindromyň wirusy, geres wiruslary.

6. Parenteral ýoly – wirus organizme gan guýlanda, wiruslar bilen zäherlenen medisina instrumentleri ulanylanda girýär. Şu ýol bilen köplenç B, D, C gepatitiň wiruslary, gazanylan immunýetmezçilik sindromyň wirusy girýärler.

Organizme düşen wiruslar dürli hili ýollar bilen ýaýrap bilýärler.

1. Limfatiki ulgamynyň üsti bilen – limfatiki ulgam we limfatiki damarlar wiruslary ilkinji ýerleşýän yerinden organizme ýaýradýan esasy ýollaryň biridir. Mysal üçin, gyzamygyň wiruslary, adenowiruslar organizmde esasan limfatiki damarlar boýunça ýaýraýarlar.

2. Gan damarlarynyň üsti bilen ýa-da gematogen ýoly – gan damarlary wiruslaryň esasy ýaýraýan ýoly bolýar. Şonuň üçin wirusemiýa hadysasy wirus keselerinde adaty alamat bolýar. Wirus gan damarlaryna özüniň ilkinji ýerleşýän yerinden ýa-da limfa damarlaryndan düşýär. Wiruslaryň ganda ýerleşýän wagty – onuň ölçeglerine bagly bolýar. Uly ölçegli wiruslar kiçi ölçegli wiruslara garanynda gandan çalt çykýarlar. Käbir wiruslar, meselem, mama wiruslary gan damarlarynyň endoteliýasynda köpeliýärler, käbirleri bolsa makrofaglar bilen ýuwudylyp, ganyň olara zäherli täsir edýän maddalaryndan goragly bolýarlar.

3. Nerw damarlary boýunça – bu ýol bilen ýaýramak guduzlama, geres, poliomiýelit wiruslaryna mahsus bolýar. Guduzlama wiruslary dişlenen yerden MNS-na nerw damarlary bilen ýetýärler.

10-njy bab. Immunitet hakynda taglymat

Diri jandaryň organizminde keseki antigenler diýilýän del bedenjikleriň garşysyna täsir edýän gorag mehanizmleri bolýar. Ol mehanizmlere immunitet diýilýär. Immunitet sözi «*immunitas*» diýen latyn sözünden gelip çykyp, haýsy hem bolsa bir zatdan arassalanmak, boşamak diýen manyny aňladýar.

Organizmiň içki gurşawyň mydamalygyny (homeostaz) saklamak üçin hem-de organizmi ýokanç we genetiki taýdan keseki bolan del bedenjiklerden goranmagyna gönükdirilen biologiki hadysalaryň jemine **immunitet** diýilýär.

Immuniteti, immun ulgamyny öwrenýän ylma **immunologiýa** diýilýär. Immunologiýa organizmiň genetiki keseki ekzo we endogen gelip çykyşly antigenleriň täsirinden goramak mehanizmlerini we usullaryny öwrenýän umumy biologiki we medisina ähmiýetli ylmydyr. Ol köp meseleleri çözmäge ukyplydyr we özüniň çözüýän meselelerine baglylykda birnäçe bölümlere bölünýär.

1. Umumy immunologiýa – immunitet hadysasyny, onuň mehanizmlerini organizmiň, öýjügiň, molekulanyň derejesinde öwrenýär.



2. Ýokanç keselleriň immunologiýasy ýokanç keselleriň emele gelmeginde immun mehanizmleriniň ähmiýetini öwrenýär we ol keselleriň immun usullary bilen anyklamagyň, önüni almagyň we bejermegiň usullaryny düzýär.

3. Transplantasiýa immunologiýasy transplantasiýa edilen beden agzalaryň utgaşmagynyň mehanizmlerini öwrenýär.

4. Onkologiýa immunologiýasy howply çiş keselleriniň immunologiýasyny öwrenýär.

5. Immunopatologiýa döreýiş we ösüş yzygiderliliginde immun ulgamynyň bozulmagy ýatan keselleri öwrenýär.

10.1. Immunologiýanyň ösüşiniň gysgaça taryhy

Immunitetiň adamyň we haýwanlaryň organizmini ýokanç kesellerden gorýan ulgamdygy hakyndaky emperiki (ylmy taýdan doly görkezilmedik) taglymat gaty ir döräpdir. Gadym wagtlarda käbir ýokanç kesellerden gutulan adamlaryň ol kesellere durnukly bolýandygy belli bolupdyr.

1796-njy ýylda iňlis alymy E.Jenner mama keselinden goranyş usulyny amalyýetde amala aşyrypdyr. Emma ol bu usulyň manysyny düşündirip we ylmy taýdan delillendirip bilmändir. Ylmy taýdan doly delillendirilen immunologiýany öwrenmek 1881-nji ýylda L.Paster tarapyndan mikroorganizmleriň wirulentlik häsiýetini peseldip, olardan waksinalar alanyndan soňra başlapdyr.

1890-njy ýylda S.Kitazato we E.Beringiň geçiren ylmy-barlag işleriniň netijesinde, mikroorganizmleriň ýa-da olaryň toksinleriniň (zäherleriniň) organizme düşen mahalynda, olaryň garşysyna antitelolaryň (gorag bedenjikleriniň) emele gelyändigini belli edilipdir, ol bolsa immunitetiň gumoral teoriýasynyň döremegine getiripdir. Şol wagtlarda I.I.Meçnikow organizmiň käbir öýjükleriniň keseki maddalary, şol sanda mikroorganizmleri ýuwutmak we eretmek häsiýetlerini (fagositoz) açypdyr we immunitetde öýjük reaksiýalarynyň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezipdir. Gumoral we öýjük teoriýalarynyň tarapdarlary köp wagtyň dowamynda olaryň haýsysynyň immunitetde ähmiýetlidigini bilmek üçin jedel edip gezipdiler. Soňky döwürlerde geçirilen barlaglar immunitetde bu iki nazaryýetiň hem uly ähmiýetiniň bolýandygyny görkezdi. 1908-nji ýylda P. Erlihe we I.I.Meçnikowa immunologiýadaky uly açyşlary üçin Nobel baýragy berlipdir.

1899-njy ýylda F.Çistowiç antitelolaryň emele gelmeginiň diňe bir mikroorganizm bilen bagly bolýandygyny görkezipdir. Eger-de towşanyň organizmine goýnuň eritrositleri ýa-da keseki syworotka goýberilse, towşanyň organizminde olaryň garşysyna antitelo döräpdir. Bu açyş diri organizmleriň dokumalarynyň öz antigenleriniň bardygyny görkezdi we olary öwrenmäge giň ýol açyldy. Şeýlelikde, immunologiýada infeksiýa däl immunologiýa bölümi döredildi. 1900-nji ýylda



K.Landšteýner adamyň ganynyň toparlaryny açdy, soňky döwürde bolsa olara 0, A, B, AB toparlar diýlip at berildi. Şeýlelikde, immunologiýadan täze, organizmiň bir görnüşiniň içindäki immun tapawutlylyklary – dokuma izoantigenlerini öwrenýän şaha emele gelipdir. Häzirki döwürde adamyň eritrositlerinde 14, leykositlerinde 30, ganyň syworotkasynda bolsa 40 izoantigen ulgamynyň bardygy belli boldy. Immunologiýanyň antigenleriň nesilden-nesle geçiş kanunlaryny öwrenýän bölümine immunogenetika diýilýär.

Bu açyşlardan soň dürli dokumalaryň kömegi bilen beden agzalara zäherli täsir edýän antitelolary alyp bolýandygy belli boldy. Bular ýaly antitelolar autoimmun bozulmalarynyň esasynda, autoimmun keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde uly ähmiýete eýedirler. Autoimmun kesellerini öwrenýän immunologiýanyň bölümüne immunopatologiýa diýilýär.

Immunologiýa dersine 1945-nji ýylda, Nobel baýragynyň eýesi, iňlis alymy P.Medawar täze many-mazmun berdi. Ol immunitetiň organizmi diňe bir mikro-organizmlerden däl-de, keseki organizmleriň öýjüklerinden hem goraýandygyny görkezdi. Immunitetiň diňe bir gen boýunça tapawutlanýan öýjükleri, dokumalary we beden agzalary tanaýandygy belli boldy. Şunlukda, immun ulgamy organizmiň öýjükleriniň populýasiýasynyň içki mydamalygyna gözegçilik edýär. Bu açyşlardan soň transplantasiýa edilen dokumalaryň we beden agzalaryň adam organizmi tarapyndan kabul edilmezligiň sebäbi belli boldy. Şeýlelikde, immunologiýanyň ýene bir bölümi-transplantasion immunitet peýda boldy. Transplantasion immunitetiniň ösmegi bilen, 1953-nji ýylda immun çydamlylygy (tolerantlylygy) diýen taglymat peýda boldy. Immunitetiň keseki antigeni tanamagyna we onuň garşysyna täsir etmezligine immun çydamlylygy (tolerantlylygy) diýilýär.

1964-nji ýylda F.Bernet immun mehanizmleriniň organizmiň bitewililigini saklamakdaky tutýan ornuny öwrenip, şol açyşlaryň esasynda immunýetmezçilikler we howply çişleriň garşysyna bolan immunitet hakyndaky taglymatyň peýda bolmagyna ýardam edipdir.

Immunologiýanyň soňky ýyllardaky gazanan üstünliklerine, biri-birine garaşsyz, ýöne bile işleýän iki öýjük populýasiýalarynyň, ýagny T- we B- limfositleriniň özara täsiri we olaryň makrofaglar bilen bile işlemegi, immun reaksiýalaryny doly üpjün edýänligi deňşildir.

Immunologiýa gysga döwrüň (soňky 110-ýyl) içinde uly üstünliklere eýe boldy. Olary gysgaça şeýle görkezmek bolar:

1. Köp sanly keselleriň garşysyna sanjymyň zerurlygy baradaky mesele doly çözüldi. Şonuň esasynda ýokanç keseller bilen kesellemek azaldy, käbiri bolsa doly ýok edildi. Meselem, 1978-nji ýylda Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasy dünýä ýüzünde mama keseliniň, onuň garşysyna geçirilen sanjym esasynda ýok edilendigini habar berdi.



2. Ganyň immun toparlary bilnenden soň, gan we onuň düzümi böleklerini näsaga guýmak meselesi doly çözüldi.

3. Täze doglan çagalardaky rezus-gemolitiki keselleriň meselesi çözüldi.

4. Immun çydamlylygynyň we derman immunodepressiýasynyň açylmagy netijesinde transplantasiýa edilýän beden agzalaryň utgaşmagy we organizm tarapyndan kabul edilmegi – bitmegi doly suratda çözüldi.

5. Immunologiki usullary boýunça keseli anyklamagyň netijesinde ýokanç we ýokanç däl keselleri öz wagtynda anyklamak mümkin boldy.

Häzirki zaman immunologiýasy örän çalt ösýän ylym bolup, birnäçe bölümlerden durýar:

1. Ýokanç keselleriň immunologiýasy – ýokanç keselleriň emele gelmeginde immun mehanizmleriniň ähmiýetini, ol keselleri immun usullarynyň kömegi bilen ýüze çykmagy, hem-de olaryň önüni almagyň we olardan bejermegiň usullaryny öwrenýär.

2. Ýokanç däl keselleriň immunologiýasy – beden agzalaryň transplantasiýasynda kanser öýjükleriniň gelip çykyşynda immun mehanizmleriniň ähmiýetini öwrenýär.

3. Immunopatologiýa – döreýiş we ösüş yzygiderliliginde immun ulgamynyň işiniň bozulmagynyň esasynda ýatan keselleri öwrenýär.

4. Immunogenetika – antigen mahsuslygynyň nesilden-nesle geçiş kanunlarynyň we immun reaksiýalarynda genetiki mehanizmleriň ähmiýetini öwrenýär.

10.2. Immunitet we onuň görnüşleri

Immunitet bu öz bitewiligini we biologiki aýratynlygyny gorap saklamaga gönükdirilen organizmiň ukybydyr. Organizmiň bu agentlerden goragyny şertlendirýän mehanizmler, filogeneziň dowamynda ilki bilen organizmiň daşky gurşawyň mikroorganizmleri bilen bolan aragatnaşygynda emele gelipdir we kämilleşipdir.

Immunitet özüniň döremegi, ýüze çykyşy, mehanizmi boýunça we beýleki aýratynlyklary bilen birnäçe görnüşlere bölünýär. Özüniň gelip çykyşy boýunça immunitet iki topara: **dogabitdi** we **gazanylan** immunitete bölünýär.

Adamyň we haýwanlaryň bir görnüşleriniň beýleki görnüşlerde kesel döredýän mikroorganizmlere bolan dogabitdi durnuklylygyna görnüş ýa-da dogabitdi immunitet diýilýär we nesilden nesle geçirilýär. Bu immunitet organizmiň mahsus däl gorag faktorlary bilen üpjün edilýär. Muňa mysal edip adamlaryň iri şahly mallaryň mergi keseline, haýwanlaryň bolsa adamlarda duş gelýän sözenek keseline bolan durnuklylygyny görkezmek bolar.

Immunitet öz gezeginde absolýut, otnositel we wagtlaýyn bolýar.



Absolýút immunitet bu organizmiň nähili şertdigine garamazdan ýokanç kesellere çendenaşa durnuklylygyň saklanmagydyr.

Otnositel immunitet bu organizmiň diňe kesgitli şertlerde kesele bolan durnuklylygynyň ýüze çykmagydyr. Şol şertleriň bolmadyk ýagdaýynda keseliň döremegi mümkindir.

Wagtlaýyn immunitet bu immunitet kesgitli wagta çenli dowam edýär, soňra gowşap, ýitip gidýär.

Tebigy immunitetiň dartgynlylygy örän uludyr. Köplenç tebigy immuniteti absolýút immunitet diýip hasaplaýarlar. Sebäbi ony wirulent mikroorganizmleriň uly mukdary bilen zäherlenende hem bozup bolmaýar. Ýöne onuň otnositeldigini görkezýän mysallar hem bar. Tebigy immuniteti köp faktorlaryň: esasan temperaturanyň we radiasiýanyň täsiri astynda bozulýar. Meselem, ýokary temperaturanyň täsiri bilen towuklar otbaşy keseline duýgur bolýarlar, tebigy ýagdaýda bolsa olar bu kesele örän durnuklydyrlar. Saprofit mikroorganizmler üçin tebigy immunitet absolýút bolmaýar. Sebäbi organizmiň durnuklylygy (reaktiwligi) peselende, olar organizmde dürli keselleri döredip bilýärler. Emma oňa seretmezden, bu immunitetde genotipiň uly ähmiýetiniň bardygy anyklanyldy. Meselem, Afrikanyň gyzyrma keseliniň giň ýaýran ýerlerinde ýaşayan adamlaryň arasynda anomal gemoglobinleriň we orak şekilli eritrositleriň emele gelmegini kadalaşdyrýan genleriň bardygy belli boldy. Bu genli adamlar gyzyrmanyň agyr görnüşi bilen keselleýärler hem-de heläk bolýarlar. Bu geni ýok adamlar bolsa gyzyrma keseline durnukly bolýarlar.

Özüniň gelip çykyşy boýunça dogabitdi immunitetde mikroorganizmleriň organizmde ösmegi genler tarapyndan saklanylýar, olaryň ösmegi üçin ýagdaýlar döredilmeýär. Bu häsiýet nesilden-nesle geçirilýär.

Her bir organizmiň özüniň indiividual ösüş döwründe keseki agentlere garşy gazanan durnuklylygyna **gazanylan immunitet** diýilýär, gazanylan immunitet **tebigy** ýa-da **emeli** ýollar bilen döredilen bolýar. Ol hem öz gezeginde **işjeň (aktiw)** we **passiw** bolýar.

Tebigy gazanylan işjeň immunitet organizm haýsy hem bolsa bir ýokanç keseli başdan geçirenden soň döreýär. Bu ýol bilen gazanylan immunitet köp wagtlaýyn, kämahallar bolsa tutuş ömrüň dowamynda saklanyp galýar. Meselem, gyzamyk keseli bilen kesellän adamlarda, bu keseliň garşysyna, onuň tutuş ömrüniň dowamynda durnuklylyk emele gelýär.

Tebigy gazanylan passiw immunitet enäniň ganyndan çagalaryň ganyna taýyn antitelolaryň geçmegi esasynda döreýär. Bu immunitet gysga wagtlaýyn täsir edýär we soňra ýitip gidýär. Meselem, täze doglan çagalar üç aýyň dowamynda hörezek keseline durnukly bolýarlar, bu ýagdaýy enäniň ganyndan geçen antitelolar üpjün edýärler.

Emeli gazanylan işjeň immunitet organizme waksinalary sançmak bilen döredilýär. Muňa waksinasiýadan soňky immunitet hem diýilýär. Waksinalar adam



organizmi üçin antigen bolup, organizmiň özi olaryň garşysyna antitelolary döredýär. Şeýle ýol bilen gazanylan immunitet köp wagtlap dowam edýär.

Emeli gazanylan passiw immunitet adam organizmine haýwanlary immunizasiýa etmek ýoly bilen alnan syworotkalary sançmak ýoly bilen döredilýär. Syworotkalaryň düzüminde taýyn antitelolar bolýar.

Bu ýol bilen döredilen immunitet gysga wagtlaýyn täsir edýär.

Gazanylan immunitet bakteriýalara, wiruslara, ýönekeýjelere, fungilere we bakteriýalaryň öndürýän toksinleriniň (zäherleriniň) garşysyna gönükdirilen bolýar. Şonuň üçin oňa bakteriýalara, wiruslara, ýönekeýjelere, fungilere hem-de toksinlere garşy immunitet diýilýär.

Organizm köplenç başdan geçirilen kesellerden soň mikroorganizmlerden doly arassalanýar hem-de özünde immunitet saklaýar. Bu immunitete – **steril immunitet** diýilýär. Eger-de immunitet organizmde mikrob bar wagty dowam etse, onda oňa **steril däl immunitet** diýilýär. **Steril däl immunitet** inçekeselde, brusellýozda we merezýel keselinde emele gelýär. Bulardan başga-da giň ýaýran we ýerli immunitet diýen düşüňjeler hem bar.

Ýerli immunitet haýsy-da bolsa bir organda ýa-da dokumada gabat gelýär. Meselem, deri örtükleri otbaşy keseliniň basillalaryna, içegäniň nemli bardalary bolsa enterobakteriýalara durnukly bolýarlar. Bu immunitetiň emele gelmeginde içki mázler tarapyndan öndürilýän immunoglobulinleriň uly ähmiýeti bardyr. Şol immunoglobulinler nemli bardalaryň üstüni örtüp, olara bakteriýalaryň ýelmeşmegine päsgel berýärler.

10.3. Immunitetiň esasy mehanizmleri

Organizmiň ýokanç kesellere we keseki antigenlere bolan durnuklylygynyň emele gelmeginde köp faktorlar täsir edýärler. Ol faktorlar uly iki topara bölünýär:

1. Immunitetiň mahsus däl gorag faktorlary.
2. Immunitetiň mahsus gorag faktorlary.

Mahsus däl gorag faktorlary ewolýusiýanyň ösüşinde ilkinji peýda bolupdyrlar hem-de olar dürli keseki antigenleriň garşysyna birmeňzeş täsir edýärler. Mahsus gorag faktorlar bolsa, diňe belli bir keseki antigeniň garşysyna täsir edýärler. Mahsus däl gorag faktorlar köp sanly bolup, birnäçe toparlara bölünýärler:

1. Deri we nemli bardalar.
2. Çişme hadysasy.
3. Fagositoz hadysasy.
4. Adaty mikroflora.
5. Öýjükleriň areaktiwligi.
6. Gumoral faktorlar.



Deriniň we nemli bardalaryň gorag funksiýalary. Bitewi deri örtügi mikroorganizmleriň organizme girmegine päsgel berýän mehaniki böwet bolup hyzmat edýär. Olar mikroorganizmlere ondan başga-da heläkleýji täsir hem edýärler. Bu häsiýet der we ýag mázleri bilen öndürilýän süýt we ýag kislotalarynyň hem-de dürli fermentleriň olara täsiri bilen düşündirilýär. Şonuň üçin deriniň mydamalyk mikroflorasynyň düzümine girmeýän mikroorganizmler onda saklanyp bilmän, heläk bolýarlar.

Nemli bardalar hem öz gezeginde organizm üçin gorag funksiýasyny ýerine ýetirýärler. Olar hem deri örtügi ýaly mikroorganizmleriň organizme girmegine päsgel berýärler hem-de olara heläkleýji täsir edýärler. Nemli bardalaryň mikroorganizmlere heläkleýji täsir etmegi, olarda aýratyn bir fermentiň bardygy bilen baglydyr. Bu fermenti ilkinji bolup P.Laşenko 1909-njy ýylda ýumurtganyň agyndan tapypdyr we oňa 1922-nji ýylda A. Fleming tarapyndan «lizosim» diýlip at berlipdir. Lizosim fermentini ganyň monositleri we dokumalaryň makrofaglary öndürýärler. Olar gözyaşynda, sülekeyde, gakylykda, ganyň plazmasynda we syworotkasynda, enäniň süýdünde bolýarlar.

Lizosim fermenti gyzgyna çydamsyz proteid bolup, onuň molekulýar agramy 13.000–25.000 çenlidir. Lizosimiň täsir ediş mehanizmi – bakteriýalaryň öýjük diwarynyň düzümine girýän peptiaoglukan maddasyny dargatmagy bilen baglydyr. Şonuň üçin lizosim esasan grampoložitel bakteriýalaryň garşysyna ýokary netijeli bolýar.

Çişme hadysasy. Eger-de mikroorganizmiň ýokary wirulentligi bolsa ýa-da deriniň bitewiligi zaýаланanda mikroorganizmler organizmiň içine girýärler. Olaryň organizme düşen ýerinde, gorag funksiýasyny ýerine ýetirýän çişme hadysasy emele gelýär. Hadysa emele gelende dokumalaryň gyzgyny artyp, mikroorganizmleriň ösüp köpelmegine päsgel berýär. Bu ýere organizmiň damarlaryndan leýkositler düşüp, bakteriýalaryň ýaýramagyna päsgel berýärler. Mundan soň gorag funksiýasyny ýerine ýetirmäge fagositoz hadysasy girişýär.

Fagositoz hadysasy. Organizmiň käbir öýjükleriniň keseki antigenleri ýuwutmak we eretmek hadysasyna fagositoz diýilýär.

Bu hadysany ilkinji bolup I.I.Meçnikow öwrenýär. Fagositozda organizmiň ýörite öýjükleri keseki antigenleri özüne siňdirip, öýjük fermentleriniň kömegi bilen olary doly eredip, heläk edýärler. Fagosit öýjüklerine organizmiň dürli öýjükleri degişli bolýarlar we olar makrofaglara we mikrofaglara bölünýärler. Bu häsiýete köp ýadroly leýkositler, monositler we beýleki öýjükler eýe bolýarlar. Mikrofaglar ganyň düzüminde 6-7 sagatlap aýlanýarlar we soňra olar täze öýjükler bilen çalyşýarlar. Dokumalarda bolsa olaryň fagositar işjeňligi 4-5 günläp dowam edýär. Fagositoz hadysasy birnäçe döwürleriň dowamynda geçýär:

1. Hemotaksis döwri – bu döwürde fagositler organizme düşen keseki antigenlere tarap göni hereket edip başlaýarlar. Fagositleriň bu hereketi, onuň öýjükleriniň ýüzündäki dartgynlylygyň üýtgemegi bilen düşündirilýär.



2. Adgeziya ya-da ýelmeşmek döwri – bu döwürde fagosit öýjükleri özleriniň reseptorlary bilen keseki antigene ýelmeşýärler. Fagosit öýjüklerinde komplementiň we immunoglobulinleriň birleşýän reseptorlary hem bolýar. Şonuň üçin immun syworotkasy we komplement fagosit öýjükleriniň funksiýasyny beýgeldýärler.

3. Endositoz ya-da ýuwutmak döwri – bu döwürde fagositler özleriniň fagosomalarynyň kömegi bilen keseki antigenleri öz içine ýuwdup alýarlar.

4. Eretmek döwri – fagositozyň bu döwründe öýjükleriň fagosomalary lizosomalar bilen birleşip, fagolizosomalary emele getirýärler. Keseki antigenleriň eredilmegi, olara fermentleriň täsiri, wodorodyň ionlarynyň mukdarynyň üýtgemegi hem-de metabolizmiň önümleriniň olara heläkleýji täsir etmegi bilen baglydyr.

Eger-de fagositler bilen ýuwdulan keseki antigenler doly eredilse, bu hadysa **tamamlanan fagositoz** diýilýär. Eger-de fagositler bilen ýuwdulan keseki antigenler doly eredilmän galsalar, oňa **tamamlanmadyk fagositoz** diýilýär. Tamamlanmadyk fagositoz sözenek, brusellýoz, inçekesel kesellerinde gabat gelýär. Wiruslar fagosit öýjükleri tarapyndan ösýän öýjükleri bilen bilelikde ýuwdulýarlar.

Fagosit öýjükleriniň funksiýasyny opsonin antitelolary, komplement (C_3 fraksiýasy), magniý, kalsiý duzlary ýokarlandyrýarlar. Ondan başga-da fagositleriň işjeňligi makroorganizmiň ýagdaýyna hem bagly bolýar. Olaryň işjeňligi awitaminozda, organizme käbir derman serişdeleri (dimedrol, gormon serişdeleri) täsir edende pese gaçýar. Olaryň funksiýasyna käbir mikroorganizmleriň wirulentlik häsiýetleri, meselem, bakteriýalaryň kapsulasy we öýjük diwarynyň maddalary (A-protein, M-protein) peseldiji täsir edýärler.

Fagositleriň işjeňligi organizmde keseliň emele gelmeginde uly ähmiýetlidir. Eger-de organizmiň öýjükleriniň fagositoz işjeňligi peselen bolsa, kesel örän ýeňil döräp bilýär, onuň tersine bu öýjükleriň işjeňligi ýokary bolsa, ol keseliň döremegine päsgel berýär.

Makroorganizmiň öýjükleriniň areaktiwligi. Ýokanç keselleriň döremegi we organizmiň immun ulgamynyň ýagdaýy, öýjükleriň areaktiwligine uly derejede bagly bolýar. Organizmde mikroorganizmlere duýgur öýjükleriň bolmazlygy, olaryň organizme düşüp, heläk bolmagyna getirýär. Emma bu ýagdaý kämahallar käbir faktorlaryň täsiri netijesinde üýtgap bilýär we duýgur däl öýjükler mikroorganizmleri özüne birleşdirmäge ukyply bolýarlar. Meselem, ultramelewşe şöhleleriniň täsiri astynda öýjükler özleriniň reaktiwligini ýitirip bilýärler.

Gumoral faktorlar. Gumoral adalga latyn sözünden «*humoros*» gelip çykyp «suwuklyk» diýen manyny berýär. Organizmiň suwuklyklary (gan, syworotka, limfa we beýleki biologiki suwuklyklar) mikroorganizmlere bakterisid – heläkleýji täsir edýän maddalaryň bardygy bilen düşündirilýär. Ol maddalara kadaly antitelolar, komplement, lizosim, eritrinler, leýkinler, plakinler we beýleki maddalar degişli bolýarlar.



Kadaly antitelolar. Bu antitelolar ýokanç keseller bilen kesellemedik we immunizasiýa edilmedik adamlaryň ganynda bolýarlar. Immun antitelolaryndan tapawutlylykda, bu antitelolar organizmde az mukdarda bolýarlar, olaryň işjeňligi gowşak we mahsuslygy pes bolýar.

Komplement. Latyn sözünden «*complementum*» gelip çykyp, «goşulma» diýen manyny berýär. Mikroorganizmlere heläkleýji täsir edýän, ganyň syworotkasynyň proteid bölegine komplement diýilýär. Komplement dürli mukdarda her bir janly organizmiň ganynda bolýar. Onuň derejesi jandaryň ýaşyna we beýleki fiziologiki ýagdaýlaryna baglylykda üýtgäp durýar. Ol organizmiň dürli biologiki suwuklyklarynda hem tapylýar. Käbir kesellerde onuň mukdary peselip bilýär, bu bolsa keselleriň geçişine täsir edýär. Komplement köp mukdarda deňiz doňuzjagazlarynyň ganynda bolýar.

Komplement termolabil, proteid tebigatly, immunitetiň mahsus däl gorag factorydyr. Ol kämahallar işjeň ýagdaýynda antigen-antitelo birleşmesine birigip, immun reaksiýalaryna hem gatnaşyp, keseki antigenleriň (eritrositleriň, bakteriýalaryň) eremegine getirip bilýär we fagositozyň funksiýasyny beýgeldýär. Komplement çylşyrymly köp düzüm bölekli ganyň syworotkasynyň proteidleriniň ulgamydyr we $C_1, C_2, C_3 \dots C_9$ belgisi bilen bellenilýän 9 fraksiýany öz içine alýar. Komplementiň hemme bölümleri syworotkada işjeň däl ýagdaýynda ýerleşýärler. Emma olaryň birleşmegi netijesinde komplementiň funksiýasy işjeňleşip bilýär.

Ganyň bakterisid häsiýeti öwrenilende, leýkositlerden mikroorganizmlere heläkleýji täsir edýän maddalaryň – leýkinleriň çykýandygy belli edildi. Bu maddalar komplementden tapawutlylykda gyzgyna çydamly maddalarydyr. Olar diňe 75-80°C gyzgynlykda dargaýarlar. Ganyň düzüminde olar örän az mukdarda bolýarlar. L.A.Zilber we başgalar haýwanlaryň eritrositlerinden, hörezek taýajygynyň we käbir beýleki bakteriýalaryň ösüşini togtadýan, bakteriýalara garşy maddany-eritrini bölüp çykardylar. Ondan başga syworotkanyň düzüminde spora emele getirýän aerob bakteriýalarynyň garşysyna güýçli heläkleýji täsir edýän, gyzgyna çydamly β -lizin maddalary hem bolýar.

Şeýlelikde, organizmiň immunitetiniň mahsus däl gorag faktorlary köp dürli bolup, organizmi keseki antigenlerden goramakda uly ähmiýetli bolýarlar.

10.4. Organizmiň immun ulgamy

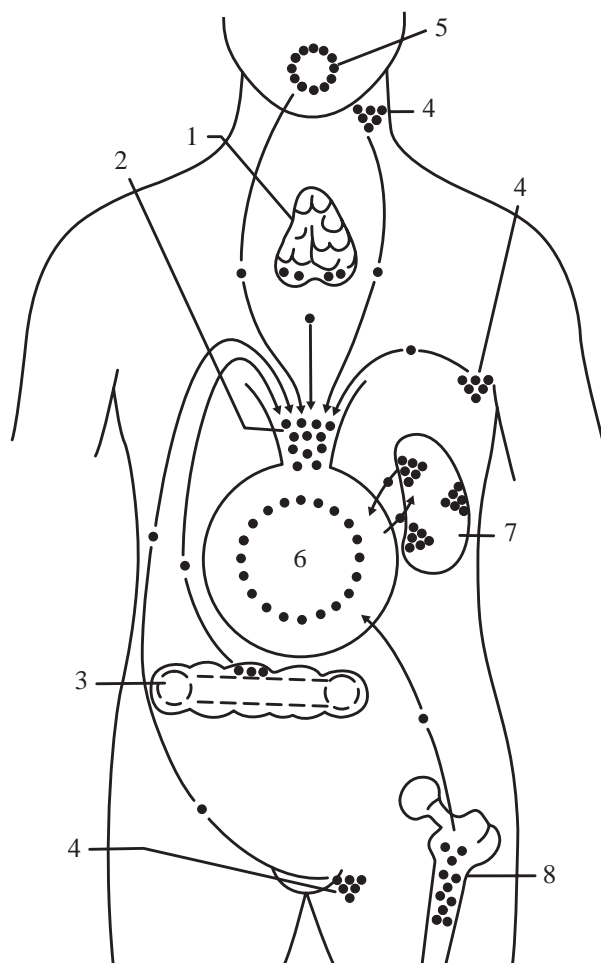
Organizmiň immun ulgamy ony keseki antigenlerden, ýokanç kesellerden gorýan örän wajyp ulgamdyr. Bu ulgam iýmit siňdiriş, gan aýlanyş, nerw we beýleki ulgamlar ýaly özbaşdak, uly funksiýalary ýerine ýetirýän ulgamdyr. Keseki antigenleri tanap, olara immun reaksiýalary bilen jogap berýän dokumalara, beden agzalara we öýjüklerе organizmiň immun ulgamy diýilýär. Immun ulgamy merkezi we



çetki beden agzalardan durýar. Onuň merkezi beden agzalaryna süňk ýiligi, timus we bursanyň (guşlardaky Fabrisiusyň torbasy) meňzeşligi bolan inçe içegäniň nemli bardasynyň aşagynda ýerleşýän peýerowyň limfatiki follikulalary degişlidirler. Onuň çetki (periferiki) beden agzalaryna bolsa agyz boşlugyndaky, bokurdakdaky mázler, limfatiki düwünleri, dalak, appendiks degişlidir (*17-nji surat*).

Immun ulgamy organizme keseki antigen düşende, onuň garşysyna immun reaksiýasy bilen jogap bermegi üpjün edýär. Bu jogap reaksiýalary baş görnüşde bolýar:

1. Antitelolaryň öndürilmegi.
2. Immunologiki ýatkeşliginiň emele gelmegi.
3. Immunologiki çydamlylyk (tolerantlylyk).



17-nji surat. Adam organizminiň immun ulgamy:

1 – timus; 2 – döş kanaly; 3 – inçe içegäniň follikulalary; 4 – limfatiki mázler (düwünleri); 5 – damak halkasy; 6 – gan; 7 – dalak; 8 – süňk ýiligi.



4. Çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşi.

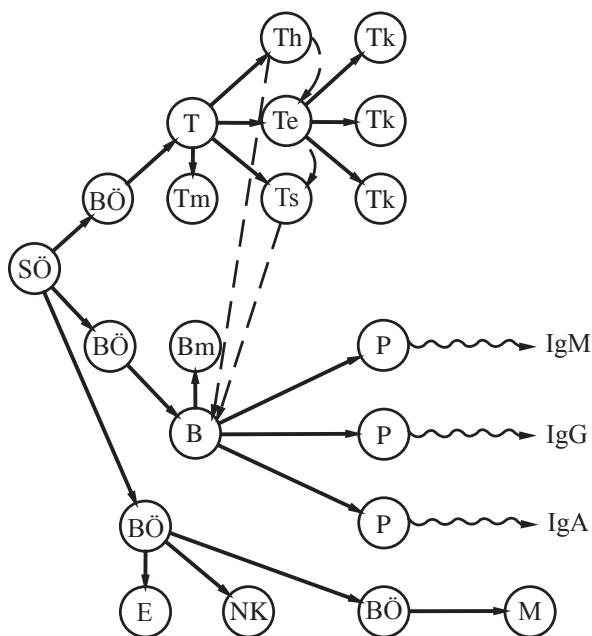
5. Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşi

Limfositler immun ulgamynyň merkezi öýjügi bolany üçin, bu immun jogaplarynyň haýsy hem bolsa bir görnüşini saýlap almaga ukyply bolýarlar.

Saýlamak limfoid dokumalarynda bolup geçýän çylşyrymly hadysalaryň netijesinde geçýär. Immun jogabyny bermäge ukyply öýjükler immunygytbarly öýjükler diýilýär. Ol öýjükler T-limfositler, B-limfositler hem-de makrofaglar degişli bolýarlar.

10.4.1. T we B limfositleriň umumy häsiýetnamasy we olaryň differensirlenmegi

Hemme limfoid öýjükleri süňk ýiliginiň başlangyç öýjüklerinden gelip çykýarlar (18-nji surat). Özünde entek immun funksiýasyny saklamaýan bu öýjükleriň bir bölegi gan bilen geçip, merkezi limfoid beden agzalaryna düşýärler. Soňra olar, beden agzalary gurşap alýan faktorlaryň täsiri netijesinde, immun ygtybarly öýjükler öwrülýärler. Süňk ýiliginiň başlangyç öýjükleriniň nesilleri timusa (çarşak görnüşli mäze) düşüp, onuň timozin, timopoýetin gormonlarynyň täsiriniň netijesinde timo-



18-nji surat. Immundöremek ulgamy:

SÖ – sütün öýjügi; BÖ – başlangyç öýjügi; T – T-limfosit; Th – T-helper; Tk – T-killer; Ts – T-suppressor; Te – T-effektor; Tm – T-ýatkeşlik öýjügi; B – B-limfosit; Bm – B-ýatkeşlik öýjügi; P – plazmosit; M – makrofag; E – eritrosit; NK – tebigy killer.



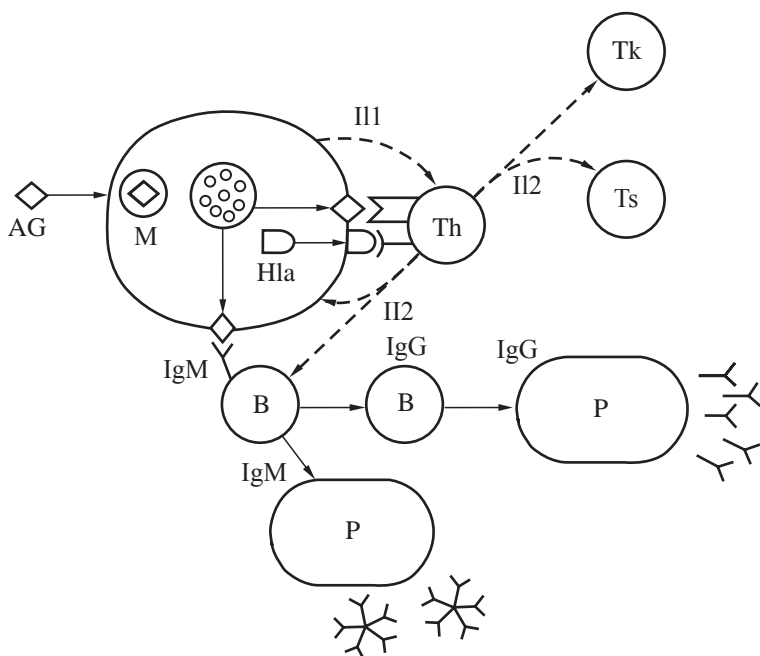
sit öýjüklerine öwrülýärler. Soňra timositler immun ulgamynyň çetki beden agzalaryna (limfatiki mäzlerine, dalaga) düşüp, T limfositlere öwrülýärler.

Süňk ýiliginin başlangyç öýjüklerinden B limfositleriň nesilleri hem çykýarlar. Olar şol ýerde ýetişen B limfositlere öwrülýärler we limfatiki mäzlere, dalaga düşýärler. Şeýlelikde, merkezi limfoid beden agzalarynda T we B limfositleriniň antigenlere bagly bolmadyk differensirlenmegi (ýetişmegi) bolup geçýär. T we B limfositleriň antigene bagly bolan differensirlenmegi makrofaglaryň gatnaşmagynda bolup geçýär (19-njy surat). Makrofaglar immun jogabynda iki funksiýasyny ýerine ýetirýärler:

1. Olar keseki antigeni öz içine ýuwudýarlar we ýarysyny eredýärler. Olary limfositler tanar ýaly özüniň daşky membranasynda saklaýarlar.

2. Antigen bilen duşuşanda T we B limfositleriň ösmegini we köpelmegini kadalaşdyrýan öýjük mediatorlaryny – monokinleri (interleýkin-1) öndürüp çykarýarlar.

T limfositleriň antigenler bilen özara täsirinden soň, olar işjeňleşýärler we birnäçe görnüşlere bölünýärler. Olaryň her biri özlerine mahsus bolan funksiýalary ýerine ýetirýärler. Meselem, T helperler («help» – kömekçi) makrofaglar bilen bir hatarda B limfositleriň funksiýalaryny beýgeldýärler. B limfositler bol-



19-njy surat. Immun ygtybarly öýjükleriň kooperasiýasy (bileleşmeleri):

AG – keseki antigeni; Hla – Hla antigeni; M – makrofag; Th – T-helper;

Tk – T-killer; Ts – supressor; B – B-limfosit; P – plazmosit;

II1, II2 – interleýkin



sa antigenleriň we T helperleriň täsiri netijesinde immunoglobulinleri öndürýän plazmatiki öýjüklerе öwrülýärler. T supressorlar («*supressio*» – basyp ýatyrmak) T helperleriň tersine B limfositleriň funksiýalaryny basmak bilen, organizmde immun çydamlylygynyň (tolerantlylygynyň) emele gelmegine ýardam berýärler. T effektorlary bolsa organizmde allergiýa reaksiýalarynyň – duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşiniň emele gelmegine ýardam berýärler. T killer («*kill*» – öldürmek) limfositleri öýjüklerе heläkleyji täsir etmek häsiýetli bolup, organizm üçin keseki öýjükleri dargadýarlar. Ondan başga-da T limfositler özlerinden biologiki işjeň bolan limfokin maddalaryny öndürüp çykarýarlar. Bu maddalar T we B limfositleriň özara täsirinde we makrofaglary antigenleriň garşysyna işjeňleşdirmekde uly ähmiýetlidir.

10.5. Antigenler

Organizm üçin genetiki (nesil) taýdan keseki bolup, onuň içki gurşawynyň mydamalygyny bozmaga ukyply bolan diri jandarlara, öýjüklerе we maddalara **antigenler** (grek sözlerinden *anti* – garşy, *genos* – gelip çykyş, asyl, nesil) diýilýär.

Antigenlik häsiýetine mikroorganizmler we olaryň toksinleri, proteidler, lipoproteidler, polisaharidler we nuklein kislotalary eýe bolýarlar. Antigenlik häsiýetine diňe bir kesel dörediji agentler eýe bolman, organizm üçin keseki bolan haýwan we ösümlik öýjükleri, käbir maddalar we derman serişdeleri hem eýe bolýarlar. Organizme keseki antigeniň haýsy hem bolsa bir görnüşü düşende, içki gurşawyň mydamalygynyň bozulmagyny dikeltmäge gönükdirilen çylşyrymly biologiki hadysalar bolup geçýär.

Antigenler esasan iki häsiýete eýe bolýarlar: immunogenlik we mahsuslyk.

Antigenleriň organizme düşende immun antitelolaryny we limfositlerini emele getirmegine onuň immunogenlik häsiýeti diýilýär. Antigenleriň organizmde emele gelen immun antitelolary we limfositleri bilen özara täsir edip, immun reaksiýalarynyň geçmegine getirýän häsiýetine, onuň mahsuslyk häsiýeti diýilýär. Eger-de antigenler şu häsiýetleriň ikisine hem eýe bolsalar, olara doly antigenler diýilýär. Eger-de antigenler diňe öň emele gelen antitelolar bilen özara täsir edýän bolsalar, olara **doly däl antigenler** ýa-da **gaptenler** diýilýär. Gaptenler organizmde proteid bilen birleşseler, doly antigenlere öwrülip bilýärler. Meselem, eger-de haýwanlar diňe lipid bilen immunizasiýa edilse, olaryň garşysyna antitelolar emele gelmeýärler. Emma şol lipid haýwanyň organizmine proteid bilen birleşdirilip goýberilse, lipidiň garşysyna täsir edýän antitelolar emele gelýärler. Gaptenleri doly antigenlere öwürmek üçin ulanylýan proteidlere **şlepper** (çekiji, dartyjy) diýilýär.

Antigenler birnäçe häsiýetlere eýe bolýarlar: kesekilik, iri molekulalylyk, kolloidlik we eremeklik.



Kesekilik antigeniň esasy häsiýeti bolýar. Diňe organizm üçin genetiki keseki bolan maddalar, mikroblar, olaryň toksinleri ýa-da öýjükler antigenler bolýarlar. Bu häsiýet antigenler organizme düşende, olaryň garşysyna täsir edýän antitelolaryň döremegine ýardam berýär.

Iri molekulalyk. Antigeniň molekulasy iri we çylşyrymly bolýar. Kiçi molekulaly maddalar antigenlik häsiýetine eýe bolmaýarlar. Olaryň molekulýar agramy 10 müňden az bolmaly däl. Mysal üçin, želatin we protamin proteidleriniň gowşak antigen häsiýetli bolmagy, olaryň molekulasyň kiçiligi we ýönekeý gurluşy bilen düşündirilýär.

Antigenlik häsiýetine diňe kolloid ýagdaýynda ýerleşýän maddalar eýe bolýarlar. Olaryň denaturasiýa (düyrlmek) bolmagy, maddanyň antigenlik häsiýetiniň ýitmegine getirýär.

Antigenleriň mahsuslyk häsiýeti. Antigen+antitelo reaksiýasynda ýüze çykýan antigenleriň mahsuslyk häsiýeti amalyýetde örän uly ähmiýetli bolýar. Ýokanç keseliň kesgidini dogry kesgitlemegiň, önüni almagyň we bejermegiň esasynda antigenleriň mahsuslyk häsiýeti durýar. Antigen bilen antitelsonyň mahsus täsir etmeginiň esasynda olaryň molekulalarynyň himiki gurluşynyň tapawutlyklary durýar. Antigeniň molekulasy iki bölümden durýar. Onuň bir bölümi uly molekulaly proteid bolup, oňa antigenlik häsiýetini berýär. Ikinji bölümi aminokislotalardan, polisaharidlerden ýa-da lipidlerden durup, antigeniň proteidiniň ýüzünde ýerleşýär. Bu bölümi antigeniň mahsuslygyny döredýär we oňa antigeniň determinant topary diýilýär. Her bir antigeniň molekulasynda mahsuslygy boýunça biri-birine ýakyn bolan birnäçe **determinant** topary ýa-da **epitopy** bolýar. Bu bolsa antigenleriň poliwalent bolmagyna getirýär. Eger-de antigenlerden determinant topary aýrylsa, onda olar antitelolary öndürmek ukybyny ýitirýärler. Antigeniň determinant toparyny üýtgedip, antigeniň mahsuslyk häsiýetini üýtgedip bolýar.

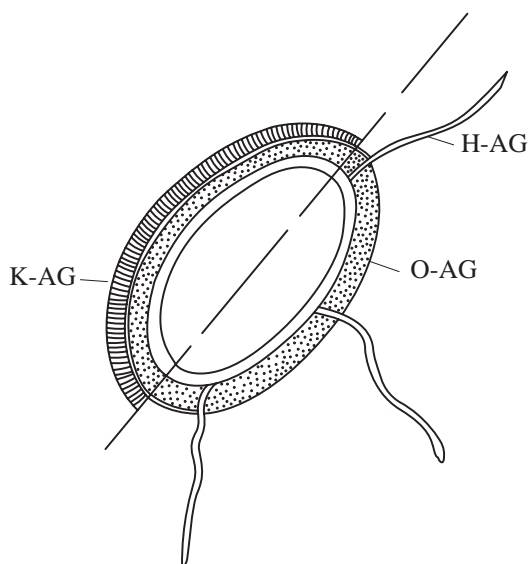
10.5.1. Mikroorganizmleriň antigenleri

Her mikroorganizmiň ýönekeý gurluşy hem bolsa, birnäçe antigenleri bolýar. Öýjügiň näçe çylşyrymly gurluşy bolsa, şonça antigeni hem onuň düzüminde tapmak bolýar. Mikroorganizmleriň topara mahsus, görnüşe mahsus we tipine mahsus antigenleri bolýar. Bakteriýalaryň antigenleriniň arasynda O, H, K we beýleki antigenler bolýar (20-nji surat).

Žgutikli ýa-da H-antigeni. Adyndan belli bolşy ýaly, bu antigenler žgutikli bakteriýalaryň düzümine girýärler. Bu antigen proteid tebigatly, gyzgyna çydamsyz, fenola durnukly bolýar.

Somatiki ýa-da O-antigen. Bu antigen öýjükleriň diwarynyň gurluşy bilen berk baglydyr. Gramnegativ bakteriýalaryň O-antigeni öýjük diwarynyň lipopoli-





20-nji surat. Bakterial öýjügiň antigenleri:

O-AG – somatiki (öýjük diwary) antigeni; K-AG- kapsula antigeni; H-AG-žgutik antigeni.

saharidleri bilen bagly bolýarlar. Bu antigen gyzgyna çydamly bolup, bakteriýany 1-2 sagadyň dowamynda gaýnadylanda hem dargamaýar. Emma somatiki antigen, onuň gurluşyny bozýan, aldegidleriň (meselem, formaline) we spirtiň täsirine duýgur. Eger-de haýwany, žgutikleri bar bolan, diri bakteriýalar bilen immunizasiýa edilende, onda onuň organizminde O- hem-de H-antigenlere garşy antitelolar öndürilýär.

Haçanda haýwana gaýnadylan ösdürim goýberilse, onda somatiki antigenine garşy antitelolar öndürilýär. Fenol bilen işlenen bakterial ösdürimi bolsa, žgutikli antigenine garşy antitelolaryň emele gelmegine getirýär.

K-antigeni. Bu antigen bakteriýalaryň kapsulalary bilen bagly bolýar. Şonuň üçin bu antigen kapsula emele getirýän bakteriýalarda bolýar. Ol antigen kapsula polisaharidi bilen bagly bolýar. Gyzgyna bolan duýgurlygy boýunça K- antigeni üç tipe bölünýär: A, B, L. A- fraksiýasy iki sagadyň dowamynda gaýnadylanda hem dargamaýar. B- fraksiýasy 60°C gyzdyrylanda 1 sagada golaý saklanýar. L- fraksiýasy bolsa bu gyzgynlykda çalt dargaýar. Kapsula antigenlerine käbir enterobakteriýalarda gabat gelýän Vi-antigenleri hem degişli bolýar. Bu antigenler bilen bakteriýalaryň wirulentlik häsiýetleri bagly bolany üçin olara Vi – antigeni diýilýär. Käbir mikroorganizmler adamyň organizmine düşen mahallarynda güýçli immunogen häsiýetli antigenleri öndürüp çykarýarlar. Ol antigenlere protektiw («*protection*» – goranmak) antigenler diýilýär.

Geterogen antigenleri. Mikroorganizmlerde, haýwanlarda we ösümliklerde duş gelýän umumy antigenlere geterogen antigenler diýilýär. Meselem, Forsmanyň



geterogen antigeni goýnuň eritrositlerinde, deňiz doňuzjygynyň organizminde we salmonellalarda gabat gelýär. Haýwan organizminiň we onda mugthorlyk edýän mikroblaryň umumy geterogen antigenleriň bolmagy, keselden goranmak üçin antitelolaryň emele gelmegini kynlaşdyrýar. Sebäbi, mikrobyň organizm bilen umumy antigeniniň bolmagy, onuň keseki diýlip tanalmagyny kynlaşdyrýar we organizm olara garşy antitelolary az mukdarda öndürýär. Bu bolsa keseliň agyr geçmegine sebäp bolýar. Adamyň organizminde we mikroblarda atanaklaýyn täsir edýän antigenler bolýar. Meselem, içegäniň diwarynyň we enterobakteriýalaryň antigenleri. Mikroorganizm üçin bu antigenler gorag mehanizmi bolýar. Makroorganizm üçin bolsa bu antigenler autoimmun keselleriniň döremegine ýardam berýän antigenlerdir.

10.5.2. Autoantigenler

Kadaly ýagdaýda özüniň antigen häsiýetini bildirmeýän, emma käbir ýagdaýlarda organizmde antitelolaryň (autoantitelolaryň) emele gelmegine getirýän organizmiň öz antigenlerine autoantigenler diýilýär. Embrional ösüş döwründe organizmiň öz antigenlerine tebigy çydamlylygy döreýär we ol ýagdaý organizmiň tutuş ömrüniň içinde dowam edýär. Autoantigenlere bolan tebigy çydamlylygyň ýitirilmegi autoimmun keselleriniň döremegine getirýär.

10.6. Antitelolar. Immunoglobulinleriň klaslary

XIX asyryň soňunda organizme antigen düşende, onuň garşysyna täsir edýän maddalaryň emele gelýändigigi belli bolýar. Ol maddalara antitelolar diýlip at berilýär. Antitelolar ganyň syworotkasynda, limfada we käbir sekretlerde bolýarlar we diňe olaryň emele gelmegine getiren antigenler bilen özara täsir edýärler.

Soňky 10 ýylyň içinde antitelolaryň himiki gurluşy boýunça immunoglobulindikleri belli boldy. Özüniň himiki düzümi boýunça olar glikoproteidlere degişli bolýarlar, sebäbi olaryň molekulalary proteidden we oligouglewodlardan durýarlar. Elektroforez boýunça immunoglobulinler (**Ig**) ganyň syworotkasynyň proteidleriniň γ - we β -fraksiýalaryna degişli bolýarlar. Häzirki döwürde immunoglobulinler baş sany klasa bölünýär: **MIg**, **GIg**, **AIg**, **EIg**, **DIg**. Olar biri-birlerinden özleriniň fiziki we himiki düzümi boýunça tapawutlanýarlar.

M immunoglobulinleri bu antitelolar organizme antigen düşende ilkinji bolup emele gelýän immunoglobulinlerdir. Olaryň molekulýar agramy beýleki immunoglobulinlere seredeniňde uly bolýar. Bu bolsa M immunoglobulinleriniň pentamer – her haýsysynyň molekulýar agramy G immunoglobulinleriniňkä golaý



bolan 5 sany subbirlikden durmagyna baglydyr. Syworotkanyň düzümindäki kadaly antitelolaryň köpüsi M immunoglobulinlerdir.

G immunoglobulinleri – syworotka immunoglobulinleriniň esasy mukdaryny düzýärler (80%). Olaryň molekulýar agramy 150.000, çöküjilik tizligi bolsa 7S-dir. Bu immunoglobulinler birinji immun jogabynyň beýikliginde we antigen organizme gaýtadan düşen mahalynda emele gelýärler. G immunoglobulinleri bakteriýa we wirus tebigatly antigenleri uly tizlik bilen özüne birleşdirýärler. Immunoglobuliniň bu häsiýetine awidlik (awidas-gysgançlyk) diýilýär. Bu immunoglobulinler beýlekilerden tapawutlylykda enäniň ganyndan düwünçege geçip bilýän ýeke-täk immunoglobulinlerdir.

A immunoglobulinleri – beýleki immunoglobulinlerden tapawutlylykda diňe bir syworotkada bolman, mázleriň öndürýän sekretleriniň düzümine hem girýärler (ene süýdi, sülekey, içege we bronh suwuklygy). Sekretlerde A immunoglobulin demir görnüşinde bolýar. Şonuň üçin olaryň molekulýar agramy syworotkadaky A immunoglobulinlerinden iki esse köp bolýar. Agyz boşlugynyň nemli bardalarynyň, içegäniň, respirator we peşew çykarýan ýollarynyň nemli bardalarynyň A sekretor immunoglobulinlerini öndürmek bilen, ýerli immuniteti üpjün edýär. A sekretor immunoglobulinleri agyz boşlugynyň, içegäniň, peşew ýollarynyň nemli bardalarynyň ýüzüni ýapmak bilen, olara kesel dörediji mikroorganizmleriň ýelmeşmegine päsgel berýärler.

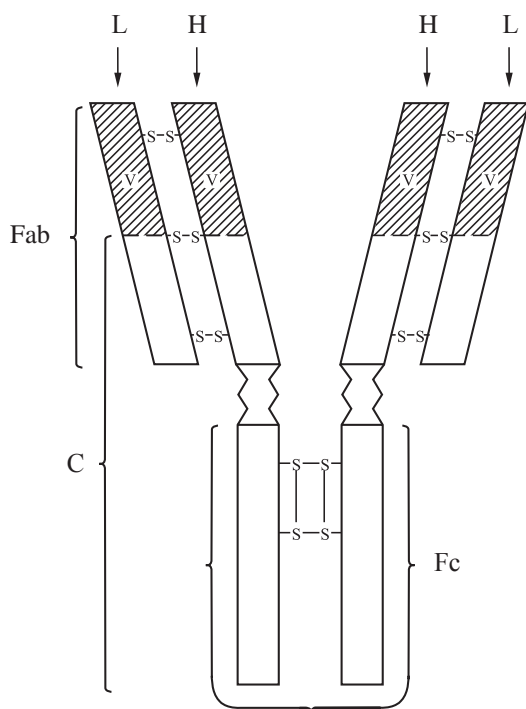
E immunoglobulinleri ýa-da reaginler – bu immunoglobulinler dolmaç öýjüklerine we bazofilere tropizm häsiýetli bolup, aýdyň sitofil häsiýetine eýe bolýarlar we allergiýa reaksiýalarynyň, esasan hem çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşiniň emele gelmegine gatnaşýarlar. Antigen bilen E immunoglobuliniň birleşmesiniň täsiri astynda öýjüklerden gistamin, serotonin we beýleki işjeň maddalar çykyp, allergiýa reaksiýasynyň emele gelmegine getirýärler.

D immunoglobulinleri – bu immunoglobulinleriň mukdary hemme immunoglobulinleriň 0.2% deňdir. Olaryň derejesi sagat adamlarda 0,03-0,04 g/l ýetýär we 3 günden soň dargap organizmden çykarylýarlar. D immunoglobulinleri B-limfositleriň differinsirlenmeginde ähmiýetli bolýarlar.

10.6.1. Immunoglobulinleriň molekulasyň gurluşy

Immunoglobuliniň molekulasy disulfid birleşmeleri bilen birleşdirilen iki sany agyr **H** («heavy» – agyr) we iki sany ýeňil **L** («light» – ýeňil) polipeptid zynjyrlaryndan durýar (21-nji surat). Ýeňil zynjyrlaryň molekulýar agramy 22000 bolsa, agyr zynjyryňky 55000-75000 bolýar. L-zynjyrlar hemme immunoglobulinlerde birmeňzeş bolýar. H-zynjyrlary bolsa immunoglobulinleriň her bir klasysynda özbaşdak bolup, olary biri-birinden tapawutlandyryýarlar.





21-nji surat. G immunoglobulin molekulasyň gurluşy:

L – ýeňil polipeptid zynjyr; H – agyr polipeptid zynjyr; Fab – Fab-fragment; Fc – Fc-fragment;
V – üýtgäp durýan bölüm; C – mydamalyk bölüm.

Proteolitiki ferment bolan papainiň kömegi bilen immunoglobuliniň molekulasy dargadylsa H-zynjyrlar *Fab*- (iňgl. Fragment antigen binding) we *Fc*- (iňgl. Fragment crystalline) diýen fragmentlere bölünýärler.

Fab- fragmentleriniň boş uçlaryna wariabel ýa-da üýtgäp durýan bölümler diýilýär. Ol antitelolaryň işjeň merkezini döredýär we antitelolara mahsuslyk häsiýet berýär.

Wariabel böleginiň tersinde ýerleşýän C-böleginde antitelolaryň dürli görnüşlerinde birmeňzeş bolan aminokislotalaryň toplumy yzygiderli ýerleşýär.

Oňa konstant (mydamalyk) bölegi diýilýär. Ol özüne komplementi birleşdirmek we ony işjeňleşdirmek funksiýasyny ýerine ýetirýär. Ondan başga-da Fc-fragment antitelolaryň immunygytbarly öýjükleriniň reseptorlaryna birleşmegine ýardam berýär.

Immunoglobuliniň molekulasyň bir ýeňil we bir agyr zynjyrlarynyň wariabel bölekleri, antitelolaryň bir işjeň merkezini döredýärler. G immunoglobulinleriniň iki sany işjeň merkezi, A immunoglobulinleriniň bolsa 4 sany işjeň merkezi bolýar. Şonuň üçin A-immunoglobulinleri özüne 4 sany antigeni birleşdirip bilýärler.



10.6.2. Immunogenez. Antitelolaryň döreýşi

Immunogenezde iki sany: induktiw we produktiw (öndüriş) fazalary bolýar. **Induktiv faza** – antigeniň organizme düşen wagtyndan tä antitelolary emele getirýän öýjükler döreýänçä dowam edýär. Ortaça bu wag 20 sagat dowam edýär. Bu wagtyň içinde immunogtybarly öýjükler organizme düşen antigeni tanaýarlar, T- we B-limfositler özara kooperasiýa edýärler (bileleşmegi) we B-limfositleriň antitelolary emele getirýän öýjüklerine geçmegi bolup geçýär. Induktiv faza limfoid dokumalarynyň patologiki hadysalarynyň, radiasiýanyň, gormon dermanlarynyň edýän täsirine örän duýgur bolýar. Şol faktorlaryň edýän täsiriniň astynda bu faza peselip bilýär. **Produktiv (öndüriş) faza** – bu fazasy organizme antigen düşende 24 sagatdan soň başlanýar. Bu fazada limfoid beden agzalarynyň plazmatiki öýjükleriniň köpelmegi, olaryň differensirlenmegi hem-de olardan antitelolaryň emele gelmegi bolup geçýär.

Produktiv fazada limfoid dokumalarynyň antitelolary döredýän öýjükleriniň çalt täzelenmegi bolup geçýär. Ýetişmedik plazmoblastlardan antitelolary döredýän plazmositler çalt-çaltdan emele gelip durýarlar. Organizmiň limfoid dokumasynda dürli antitelolary döredýän plazmositleriň birnäçe klony bolýar. Antigeniň organizme düşmegi bilen, şol klonlaryň haýsy hem bolsa biri işjeňleşýär we şol antigenleriň garşysyna, ýöne beýleki antigenler bilen täsir etmeýän antitelolar emele gelýär. Bular ýaly mahsus täsir etmek B-limfositlerde diňe bir antigen bilen täsir edýän reseptorlaryň bardygy bilen bagly bolýar.

Plazmatiki öýjükler proteidler öndürüp çykarýan bir öýjükli mázlerdir. Immunoglobulinleriň polipeptid zynjyrlý bir öýjükli polisomlarynda emele gelýärler. Immunoglobuliniň molekulasy, şol polipeptid zynjyrlaryndan öýjügiň içinde emele gelýärler we onuň daşky membranasyndan syzylýp ýa-da öýjük doly darganda daşyna çykýarlar. Her bir öýjük diňe immunoglobuliniň bir klasyny emele getirýär.

Antitelolaryň mukdary we olaryň organizmde saklanýan wagty antigeniň mukdaryna, organizme goýberiliş sanyna we goýberilýän ýerine bagly bolýar. Antigenler damara goýberilende, olaryň derä goýberileninden tapawutlylykda antitelolar çalt we köp mukdarda emele gelýärler. Geçirilen keselden soň emele gelýän antitelolar, antigen organizme emeli goýbermek bilen döredilýän antitelolardan tapawutlylykda köp wagtlap saklanýar.

Antitelolaryň emele gelmegi daşky faktorlaryň täsiri astynda üýtgäp bilýär. Käbir faktorlar antitelolaryň emele gelmegini artdyrýarlar, käbirleri bolsa onuň tersine, ony azaldýarlar. Eger-de antigen alýumineý gidrookisine, kalsiý fosfatyna, mineral ýagyna çökerilip ýa-da olar bilen birleşdirilip organizme goýberilse, antitelolar köp mukdarda emele gelýärler. Sebäbi bu maddalar antigenleri saklap, onuň organizme ýuwaş-ýuwaşdan girmegini üpjün edýärler. Gormonal serişdeleriň ula-



nylmagy ýa-da iýmitde proteidleriň, witaminleriň ýetmezçiligi antitelolaryň emele gelmeginiň peselmegine getirýär.

Antigenleriň organizme birinji ýa-da ikinji gezek goýberilmegi, organizm tarapyndan ilkinji ýa-da ikilenji immun jogabynyň emele gelmegine getirýär.

Ilkinji immun jogaby – antigen organizme birinji gezek düşende emele gelýär. Bu jogap antitelolaryň haýal emele gelmegi bilen tapawutlanýar. Antitelonyň in köp mukdary ganyň syworotkasynda 7-8 günde peýda bolýar we olar şol mukdarda 2 hepdäniň dowamynda saklanýarlar.

Ikilenji immun jogaby. Öňki antigeniň organizme täzeden düşmegi sebäpli emele gelýär. Bu ýagdaýda döreýän antitelolaryň mukdary ilkinji immun jogabyna garanyňda üç esse köp bolýar. Ikilenji immun jogaby antigen organizme birnäçe aýlardan ýa-da ýyllardan soň düşende hem emele gelip bilýär. Sebäbi antigen organizme birinji gezek düşende, immunygtybarly öýjükler ony ýadynda saklaýarlar we ol organizme ikinji gezek düşende çaltlyk bilen tanaýarlar. Şonuň üçin adamlara waksinalar sanjylanda bir gezek däl-de birnäçe gezek sanjylýar.

10.6.3. Immunogeneziň teoriýalary

Antitelolaryň emele gelmegini düşündirýän birnäçe teoriýalar bolýar. Häzirki wagtda olar instruktiv, selektiw we molekulýar-biologiki teoriýalara bölünýärler.

Instruktiv teoriýasy

I) Polingiň göni matrisa teoriýasy. Bu teoriýa boýunça antigeniň determinant topary antitelonyň polipeptid zynjyrynyň emele gelmegi üçin matrisa ýa-da şamp bolýar. Şonuň üçin antigen bilen antitelonyň özara täsir edişi mahsus bolýar. Antigeniň matrisasy antitelo emele gelenden soň boşayar we ýene antitelonyň emele gelmegine gatnaşýar. Şeýdip, ol antigen doly dargaýança antitelonyň emele gelmegine gatnaşýar.

II) F.Bernetiň göni däl matrisa teoriýasy. Bu teoriýa boýunça antigen habar RNK-sy we ribosomlar bilen birleşýär. Şol birleşmeden soň antitelolaryň emele gelmegi başlanýar.

Selektiw teoriýasy

I) P.Erlihiň «gapdal zynjyr» teoriýasy. P.Erlih boýunça öýjükleriň sitoplazmasynyň ýüzünde dürli radikallar ýa-da reseptorlar ýerleşýärler. Bu reseptorlar ganyň düzüminde iýmit maddalaryny tutup, öýjügiň iýmitlenmegine kömek edýär. Beýlekileri bolsa ganyň düzüminden dürli maddalary we antigenleri tutýarlar. Antigenler organizme düşen mahalynda şol reseptorlar tarapyndan tutulýarlar. Şondan soň antigeni özüne birleşdiren reseptor öýjükden goparylyp aýrylýar we ganyň düzümine düşüp, täze reseptorlaryň emele gelmegine getirýär. Şeýlelikde, bu reseptorlar ganyň düzüminde antitelolar görnüşinde saýlanýarlar.



II) N.Ýernäniň tebigy seleksiýa teoriýasy. Bu teoriýa baglylykda organizmde entek antigen bilen duşuşmazdan öňürti antitelolar peýda bolýarlar. Organizme keseki antigen düşende, olar antitelalaryň molekulalary bilen özara täsir edýärler we antigen+antitelo birleşmesini emele getirýärler. Soňra bu birleşme öýjükleri öz içine ýuwutmak bilen, ýuwdulan antigen meňzeş bolan antitelalaryň emele gelmegini seleksiýa edýär.

III) F.Bernetiň klonal-seleksiýa teoriýasy. Bu teoriýa baglylykda immunitetde merkezi funksiýany limfosit ýerine ýetirýär. Bu teoriýa baglylykda organizme keseki antigen düşende immunoglobuliniň seleksiýasy bolman, immunogytybarly öýjükleriň seleksiýasy bolýar.

Embrional döwürde limfositler örän duýgur bolup, organizmiň öz antigeni bilen duşuşyp, heläk bolýarlar. Şunlukda, organizmiň öz antigenine immun çydamlylygy emele gelýär. Embrional döwrüniň soňky döwürde organizme keseki antigen düşende, ol immunogytybarly öýjükleriň seleksiýasyny geçirýär. Şeýlelikde, organizme keseki antigen düşende, onuň immun jogabyny berýän, immunogytybarly öýjükleriň emele gelmeginde antigeniň uly ähmiýetiniň bardygyny F.Bernet öz teoriýasynda görkezýär.

Molekulýar-biologiki teoriýasy

Bu teoriýa baglylykda organizmiň öýjüklerinde dürli antigenleriň garşysyna antitelo emele getirmegi kadalaşdyrýan genler bolýar. Ýöne bu genler repressiw (basylan) ýagdaýda bolýarlar. Haçanda organizme keseki antigen düşende, ol repressor-basyjy proteidini öndürýän fermentiň funksiýasyny basýar. Şunlukda, genler boşayar we antitelalaryň emele gelmegine getirýär.

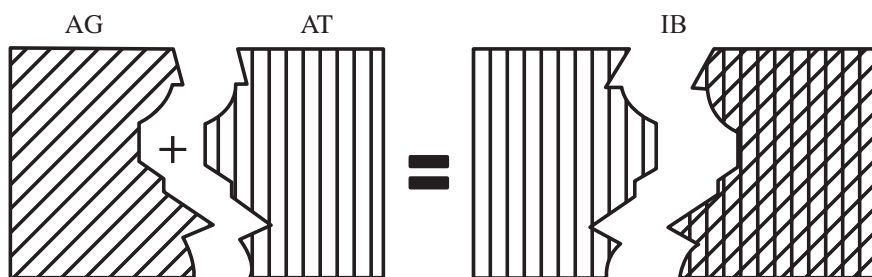
Şeýlelikde, antitelalaryň emele gelmegini düşündirýän birnäçe teoriýalar bar. Olaryň arasynda antitelalaryň emele gelmegini gowy düşündirýän teoriýa – molekulýar biologiki teoriýasy hasaplanýar.

10.7. Antitelo bilen antigeniň birleşmeginiň mehanizmi

P.Erlih toksiniň antitoksin bilen güýçden gaçyrylmagyny öwrenmek bilen, antitelonyň antigen bilen birleşmek mehanizmini – edil güýçli kislotalaryň, güýçli esaslar bilen birleşşi ýaly bolup geçýär diýen pikiri öňe sürýär. Bu reaksiýalar iki düzüm bölegiň mukdary deň bolanda geçip, täze birleşmäniň emele gelmegine getirýär. Soňky geçirilen barlaglar antigen-antitelo reaksiýasynda olaryň mukdarynyň ähmiýetiniň ýokdugyny we emele gelen täze birleşmäni ýeňil dargadyp bolýandygyny görkezdi. Şeýlelikde, P.Erlihiň antitelo bilen antigeniň birleşmegini görkezýän çaklamasy nädogry bolup çykdy.

1920-nji ýylda Ž.Borde antigen+antitelo reaksiýasy iki fazada bolup geçýär diýen çaklamany orta atypdyr. Birinji mahsus fazada antigen antitelo birleşmesi





22-nji surat. Antitelo bilen antigeniň birleşmesiniň mehanizmi:

AG – antigeniň epitopy; AT – antitelonyň işjeň merkezi; IB – immun birleşigi (immun kompleksi).

elektrolitiň ergininde çökünci görnüşinde düýbe çökýär. Ž. Bordeniň bu çaklamasyny köp barlagçylar dogry diýip tapdylar. Ýöne bu çaklama immun reaksiýalarynyň mahsuslygyny düşündirip bilmeýär.

Häzirki döwürde antigen bilen antitelonyň birleşmek mehanizmini doly düşündirýän çaklama hökmünde L. Polingiň çaklamasy ulanylýar. Bu çaklama boýunça antigeniň birnäçe determinant toparlary, antitelonyň bolsa işjeň merkezleri bolýar (22-nji surat).

Antigeniň determinant toparlary özünde elektrik zaryadyny saklaýarlar, antitelonyň polipeptid zynjyrlarynyň gutarýan ýerleri bolsa antigeniň zaryadyna gapma-garşy bolan zaryadly bolýarlar. Şonuň üçin gapma-garşy zaryadly antigen we antitelo birleşýärler.

10.8. Immunitetiň ýüze çykyş görnüşleri

Organizmdäki antitelolar infeksiýa agentleri özlerine birleşdirmek bilen, haýsy hem bolsa bir mikroorganizmiň garşysyna bolan immuniteti döredýärler. Meselem, eger-de organizme haýsy hem bolsa bir bakteriýa düşse, onda bakteriýalara garşy immunitet, toksinleriň (zäherlere) garşysyna toksinlere garşy immunitet, wiruslaryň garşysyna bolsa wiruslara garşy immuniteti döredýär. Immunitetiň bu görnüşleri özläriniň häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar.

10.8.1. Bakteriýalara garşy immunitet

Bu immunitet organizme haçanda bakteriýalar ýa-da olaryň antigenleri düşende emele gelýär. Bu immunitetde ganyň syworotkasynyň düzüminde bakteriýalara garşy (agglýutininler, presipitinler, bakteriolizinler, opsoninler we beýlekiler) antitelolar peýda bolýarlar. Olaryň gorag funksiýasy mikroblary ýelmeşdirmek, eretmek, organizmde giň ýaýramagyna päsgel bermek täsirleri bilen bagly bolýar.



Immun syworotkalarynyň gorag funksiýalary, olaryň bakteriýalara erediji täsir edişinden görünýär. Syworotkalaryň bu häsiýeti ilkinji gezek W.I.Isaýew we R.Pfeýffer tarapyndan mergi wibrionynda görkezilýär. Awtorlaryň görkezmegine görä, haçanda immunizasiýa edilen deňiz doňuzjagazynyň garyn boşlugyna mergi wibrionyň ösdürimi goýberilende bu mikrobaryň eremegi bolup (lizisi) geçýär. Eremegi lizin antitelolary amala aşyrýarlar. Häzirki wagtda bakteriolizinler, spirohetolizinler hem-de öýjükleri eredýän lizinler bellidir.

Bakteriýalara garşy immunitetde opsonin antitelolary hem uly ähmiýete eýedir. Bu antitelolar fagosit öýjükleriniň funksiýalaryny işjeňleşdirýärler. Eger-de fagosit bilen mikrobaryň garyndysyna immun syworotka goşulsa, mikrobaryň fagosit öýjükleri bilen ýuwdulmagynyň çalt geçýändigini I.I.Meçnikow we Ž.Borde görkezipdirler. Olar bu hadysany immun syworotkadaky leýkositleri işjeňleşdirýän «stimulin» diýlip at berlen madda bilen baglanyşdyrýarlar. Soňra A.Raýt we T.I.Sawçenko bu antitelolar leýkositlere täsir etmän, bakteriýalara täsir edýärler, olary fagositler ýuwdar ýaly taýynlaýandygyny hem görkezýärler. A.Raýt bu antitelolara opsoninler (*opsono* – ýmit taýynlaýan) diýip at berýär.

Opsoninleriň täsir ediş mehanizmi immunoglobulinleriň molekulasyynyň gurluşy we fagosit öýjükleriniň membranasynda reseptorlaryň bardygyna bagly bolýar. Mikro- we makrofaglaryň membranasynda komplementiň C_3 fraksiýasy we immunoglobulinleriň *Fc*-bölümi bilen täsir edýän reseptorlar bolýar. Immunoglobulinler özüleriň *Fab*-bölümleri bilen antigenler bilen birleşýärler, *Fc*-bölümi bilen bolsa fagositler bilen birleşýärler. Bu bolsa mikrobaryň fagosit öýjükleri bilen çalt ýuwdulmagyna getirýär.

Käbir ýokançlarda fagositoz gorag funksiýasyny ýerine ýetirmeýär. Meselem, inçekeselde, sözenek keselinde fagositler mikrobary içine ýuwdýarlar, ýöne olary eretmeýärler. Şonuň üçin bular ýaly kesellerde gorag funksiýasyny esasan öýjük mehanizmleri ýerine ýetirýärler.

10.8.2. Toksinlere (zäherlere) garşy immunitet

Immunitetiň bu görnüşi haçanda organizme ekzotoksin öndürýän bakteriýalar düşende emele gelýär. Proteid toksinleri bolan ekzotoksinler örän güýçli immunogen häsiýetli bolýarlar. Olar organizme düşende, toksinleriň garşysyna täsir edýän antitoksin antitelolary peýda bolýarlar. Bu antitelolaryň az mukdary hem organizmde köp wagtlap dowam edýän, durnukly immunitetiň emele gelmegine getirýär. Antitoksinleriň bu häsiýeti amalyýetde köp keselleri bejermekde we olaryň önüni almakda ulanylýar.

Ekzotoksin öndürýän mikroblar organizme düşende, antitoksinlerden başga-da, bakteriýalara garşy immunoglobulinler hem peýda bolýarlar.



10.8.3. Wiruslara garşy immunitet

Adamyň we haýwanlaryň organizminiň wiruslara garşy mahsus we mahsus däl gorag faktorlary bolýar. Bu faktorlaryň esasy mehanizmleri wiruslaryň duýgur öýjüklere girmegini we olarda köpelmegini çäklendirmäge gönükdirilendir.

Adam organizmi käbir wiruslara garşy dogabitdi ýa-da tebigy durnukly bolýar. Meselem, haýwanlarda kesel döredýän wiruslar adamyň organizminde kesel döredip bilmeýärler. Sebäbi bu wiruslara organizm durnukly bolýar.

Wiruslaryň organizme düşmegi, olaryň organizmiň içki gurşawyň mydama lygyny bozmagy, öňi bilen mahsus däl gorag faktorlarynyň işjeňlenmegine getirýär.

Wiruslara garşy immunitetiň mahsus däl gorag faktorlaryna öýjük areaktiwligi, syworotkanyň ingibitorlary, fagositoz, bedeniň gyzzyrma reaksiýasy we interferon degişli bolýar.

Öýjük areaktiwligi – organizmde wiruslara bolan duýgur öýjükleriň ýoklugy bilen düşündirilýär. Virus organizme düşende duýgur öýjükleriň ýokdugy sebäpli, onuň hojaýnynyň öýjügi bilen täsir ediş ilkinji döwürleriň (adsorbsiýasynyň ýa-da wirionyň deproteinizasiýasynyň) basylmagy bilen baglylygy mälim edilýär. Şonuň üçin olar organizmde heläk bolýarlar.

Syworotkanyň ingibitorlary – olar ganyň syworotkasynda ýerleşmek bilen, wiruslary özüne birleşdirip, olaryň infeksion häsiýetini we işjeňligini basýarlar. Ingibitorlar lipoproteidler bolup, ganyň syworotkasynyň we beýleki biologiki suwuklyklaryň düzümine girýärler, gyzgyna çydamsyz bolýarlar. Ingibitorlara köplenç β -ingibitorlar diýilýär. Adamlaryň ganynda termolabil ingibitorlaryň mukdary mydamalyk bolman, olaryň mukdary makroorganizmiň ýagdaýyna, ýaşyna baglylykda üýtgäp durýar.

Bedeniň gyzgyny wiruslara garşy immunitetinde ähmiýetli faktorlaryň biridir. Gyzgynyň galmagy wiruslaryň öýjüklerde köpelmegine päsgel berýär we şol bir ýagdaýda öýjükde interferonyň köpelmegine hem-de mahsus gorag faktorlarynyň işjeňleşmegine getirýär.

Fagositoz reaksiýasy – wiruslar özleriniň gurluşyna we himiki düzümine baglylykda makrofaglar we mikrofağlar bilen örän gowşak ýuwdulýarlar. Şonuň üçin fagositoz wirus ýokançlarynda ähmiýetli bolmaýar. Fagositler köplenç wirus bilen zäherlenen öýjükleri ýuwudýarlar. Bular ýaly ýagdaýda wiruslar beýleki gorag faktorlarynyň täsirinden goranylan bolýarlar.

Interferensiýa – öýjügiň içinde wirusyň beýleki wirusyň reproduksiýasyny basmagyna interferensiýa diýilýär. Meselem, bir öýjükde grippiň wirusy bilen atlaryň ensefalomiýelitiniň wirusynyň arasynda interferensiýa bolýar. Interferensiýanyň mehanizminde öýjüklerde interferonyň – güýçli wirus ingibitorynyň emele gelmegi uly ähmiýete eýedir.



Interferon ilkinji gezek 1957-nji ýylda L.Aýzeks we I.Lindenman tarapyndan grippiň wirusy bilen zäherlenen towugyň embrionyndan alyndy. Interferon molekulýar agramy 30 000 bolan proteiddir. Ol az mukdarda her bir sagdyn adamyň organizminde bolýar. Wiruslaryň täsiri netijesinde adamyň we haýwanlaryň dürli öýjüklerde interferonyň mukdary ýokarlanýar. Interferon köplenç limfosit öýjükleri tarapyndan öndürilýär. Interferon mahsuslyk häsiýetine eýe bolmaýar, sebäbi ol dürli wiruslaryň reproduksiýasyny basýar. Ýöne ol öýjüklere täsir etmek bilen, olaryň mikrob agentlerine bolan durnuklylygyny beýgeldip bilýär. Tebigy ýagdaýlarda interferonyň emele gelmegi wirusyň nuklein kislotasy tarapyndan indusirlenýär. Ýöne onuň emele gelmegini interferonyň induktorlarynyň (interferonogenleriň) kömegi bilen hem köpeldip bolýar. Interferonyň induktorlaryna başga mikroblar, olaryň toksinleri, sintetiki polimerler we dürli maddalar degişli bolýarlar.

Interferonyň täsir ediş mehanizmi, öýjügiň ribosomalarynda wirusyň habar – RNK-nyň bozulmagy bilen baglydyr. Bu ýagdaýda öýjükde virus üçin gerek bolan proteid öndürilmeýär. Ondan başga-da interferon wirusyň beýleki öýjüklere girmegine we virus infeksiýasynyň organizmde giň ýaýramagyna päsgel berýär.

Häzirki wagtda interferony adamyň leýkositlerinden alyýarlar. Soňky döwürde leýkositden interferonyň öndürilmegine jogapkär gen alnyp, içege taýajygynyň genomyna girizildi we interferon öndürýän içege taýajygynyň ştammy alyndy.

Interferon häzirki döwürde köp virus we bakterial ýokançlaryny bejermek üçin immunomodulýator serişde hökmünde ulanylýar.

Wiruslara garşy immunitetiniň mahsus gorag faktorlaryna antitelolar degişli bolýarlar. Bu antitelolar immunoglobulinleriň her dürli klaslaryna degişli bolýarlar. Keseliň birinji hepdesiniň soňunda syworotkada M immunoglobulinleri peýda bolýarlar, 10-14-nji günlerinde bolsa bu immunoglobulinler G immunoglobulinleri bilen çalyşýarlar. Sekretor A immunoglobulini wirusyň organizme girýän ýerlerinde, içege we respirator ýollarynyň epitelial öýjüklerini örtmek bilen, olara wiruslaryň adsorbsiýasyna päsgel berýär.

Näsagyň syworotkasynda wirusy neýtrallaşdyrýan we antigemagglýutinin antitelolary peýda bolup, wirusyň infeksiion häsiýetini basýar. Wiruslara garşy antitelolary öýjüğe girmedik wiruslary basýarlar, öýjükdäki wiruslara bolsa täsir etmeýärler.

Uzaga çekýän keselleri döredýän wiruslar immun ulgamynyň öýjüklerinde köpelmek bilen, mahsus we mahsus däl immun gorag funksiýalaryny güýçli basýarlar. Şonuň üçin kesel uzak wagtlap dowam edýär we autoimmun keselleri döreýärler.

Latent virus ýokançlaryny döredijiler wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolardan nerw öýjüklerinde gizlenip saklanýarlar. Bular ýaly wiruslara herpes wirusy, gyzamygyň wirusy degişli bolýarlar. Olar mahal-mahal gizlenen ýerlerinden çykyp, keseliň gaýtalanmagyna getirýärler.



10.8.4. Howply täze döremeler (kanser) hadysalarynyň garşysyna bolan immunitet

Immun ulgamynyň esasy çözüň meselesi organizmiň içki gurşawynyň genetiki mydamalygyny saklamakdyr. Her bir genetiki keseki mutasion öýjükler organizm üçin keseki bolýarlar we immun ulgamy olary tanap, tiz ýok etmek bilen bolýar. Şonuň üçin kanseriň döremeginde immun ulgamy uly ähmiýete eýedir. Onuň şeýledigini mysallarda hem görmek bolýar:

1. Kanser keselleri köplenç immunodepressant dermanlaryny alýan adamlarda döreýär. Sebäbi bu dermanlar immun ulgamyny basýarlar.

2. Dogabitdi immunýetmezçilikli çagalarda beýleki çagalara seredeninde kanser keselleri 100 we ondan hem köp gabat gelýär.

3. Timus aýrylan haýwanlarda we adamlarda köplenç kanser keseli döreýär.

Bu getirilen mysallar kanser keselinde immun ulgamynyň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezýär.

Howply çiş hadysalarynda kanser öýjükleri organizmde keseki antigenler hökmünde tanalýar. Sebäbi immun ulgamy öz kadaly antigenlerine reaksiýa bilen jogap bermeyär. Häzirki wagtda howply çiş antigenleriniň dört topary bellidir.

1. Wiruslar tarapyndan döredilen howply çiş öýjükleriniň antigenleri. Bu antigenler wiruslaryň genomy tarapyndan döredilýär. Meselem, öýjük membrana antigenleri. Bu antigenler birmeňzeş wiruslar tarapyndan döredilen, ýöne aýratyn beden agzalarda ýerleşen howply çiş öýjüklerinde birmeňzeş bolýar.

2. Kanserogen maddalary tarapyndan döredilen howply çiş öýjükleriniň antigenleri. Bu ýagdaýlarda dörän kanser öýjükleriniň antigenleri, şol bir kanserogen madda bilen döredilen bolsa-da, her indiwide görä aýratyn bolýar.

3. Embrional antigenler. Kanserogeneze hadysasynyň netijesinde köp sanly dokumalaryň öýjükleri embrional gurluş görnüşine geçýärler. Köp sanly kanser kesellerinde (gepatoma, teratoma, sarkoma, karsinoma) uly organizme häsiýetli bolmadyk embrional antigenler tapylýar. Bu antigenleriň howply çiş öýjüklerinde peýda bolmagy, organizmde howply çiş hadysasynyň garşysyna bolan immunitetiň peýda bolmagyna getirýär.

4. Transformasion antigenler. Onkowiruslar tarapyndan döredilýän howply çiş öýjüklerinde transformasion antigenler peýda bolýarlar. Bu antigenler mutasiýa bolup üýtgän öýjüklerde peýda bolýarlar we howply çiş hadysasynyň garşysyna bolan immunitetiň emele gelmegine getirýärler.

Howply çiş hadysasynda immunitetiň – gumoral we öýjük görnüşleri uly ähmiýete eýedirler. Ýöne, T-killer limfositlerine uly orun degişlidir. Bu limfositler howply çiş öýjüklerine täsir etmek bilen, olary heläk edýärler we organizmden doly çykarýarlar. Antitelolar bolsa bu immunitetde iki hili funksiýany ýerine ýetir-



ýärler. Bir ýagdaýda – antitelolar hadysanyň ösmegine we köpelmegine getirýärler, başga bir ýagdaýda bolsa öýjüklerе zäherli täsir edip, olaryň heläk bolmagyna getirýärler.

10.9. Immunologiki çydamlylyk (tolerantlylyk)

XIX asyryň ahyrynda organizmiň öz antigenlerine antitelolary öndürmek bilen jogap bermeýändigini belli edilipdir. Soňky döwürlerde bolsa immunologiki reaktivlik ýagdaýynyň organizmiň diňe bir öz antigenlerine däl, eýsem-de bolsa keseki antigenlere hem immunologiki reaktiv bolýandygy görkezilýär. Şeýlelikde, organizmiň käbir antigenlere, şol sanda keseki ýagdaýynyň antigenlerine immun reaksiýasy bilen jogap bermeýän ýagdaýyna – immun çydamlylygy diýlip at berilýär.

1953-nji ýylda P. Medawar we M. Gaşek ösüşiniň embrional döwründe keseki antigenler goýberilip, olar ösüp ulalandan soňra, öňki antigenlere garşy immun reaksiýasy arkaly jogap bermeýändigini görkezdiler. Olaryň taglymatyna görä, keseki antigen embrional döwürde organizm bilen özara täsirde bolsa, soňra organizm olary özüniň hökmünde kabul edýär. Sebäbi şol özara täsiriň netijesinde bu keseki antigenleri tanaýan immunygytybarly öýjükleriň klonlary heläk bolup ýitip gidýärler.

Häzirki döwürde immun çydamlylygyny emeli ýagdaýda hem döredip bolýar. Onuň üçin limfosit öýjükleriniň ösüşini basýan immunodepressant dermanlar ulanylýar. Bu emeli döredilen ýagdaý köp wagtyň içinde dowam edip bilýär. Immun çydamlylygyny emeli döretmek üçin köp sanly dermanlar ulanylýar. Olara 6-merkaptopurin, imuran, siklofosfamid degişli bolýar. Bu dermanlar transplantasiýa edilen beden agzalaryň täze organizm bilen gowy utgaşmagy üçin ulanylýar. Dermanlardan başga-da immun çydamlylygyny döretmek üçin organizme rentgen şöhleleri bilen hem täsir edilýär.

Immun çydamlylygynyň emele gelmeginde T-supressorlar uly ähmiýete eýedirler, sebäbi olar B-limfositleriň proliferasiýasyny we antitelo emele getirýän öýjükleriň emele gelmegini basýarlar.

10.10. Immunopatologiýa

Özüniň döreyiş we ösüş yzygiderliliginde immun ulgamynyň bozulmagy ýatan keselleri öwrenýän immunologiýanyň bölümüne immunopatologiýa diýilýär. Ol kesellere allergiýa, autoimmun bozulmalar we immunýetmezçilik keselleri degişlidir (7-nji tablisa).



Immunopatologiýa

Allergiýa		Immun ulgamynyň patologiki reaksiýalary	
Çendenaşa duýgurlygynyň çalt görnüşi: a) anafilaksiýa; b) syworotka keseli; ç) atopiýa reaksiýalary.	Çendenaşa duýgurlygynyň haýal görnüşi: a) infeksiion allergiýasy; b) transplantasiýa reaksiýasy.	Autoimmun keselleri	Immunoýetmezçilik keselleri

10.10.1. Allergiýa. Çendenaşa duýgurlygynyň çalt we haýal görnüşleri

Adam organizminiň duýgurlygy we durnuklylygy daşky gurşawyň edýän täsirine birmeňzeş jogap berýär we adamyň ýaşyna, iş ýagdaýyna, iýmitine, klimata baglylykda üýtgäp durýar. Bu üýtgemeler içki gurşawyň mydamalygyny saklamak bilen, gorag funksiýasyny ýerine ýetirýärler. Kämahallar organizm antigeniň oňa gaýtadan düşmegine patologiki häsiýetli çendenaşa artykmaç reaksiýa bilen jogap berýär. Bu reaksiýa kämahallar organizmiň heläk bolmagyna getirýär.

8-nji tablisa

Çendenaşa duýgurlygynyň çalt we haýal görnüşleriniň deňeşdirmesi

Çendenaşa duýgurlygynyň çalt görnüşi	Çendenaşa duýgurlygynyň haýal görnüşi
1) Sensibilizirlenen organizme antigen goýberilende reaksiýalar 15-30 minutdan soň döreýärler.	Reaksiýalar 24-48 sagatdan we ondan soň döreýärler.
2) Reaksiýalar köplenç gan damarlaryna baý bolan beden agzalarynda, ganyň düzüminde we tekiz myşsaly beden agzalarynda döreýärler.	Reaksiýalar köplenç allergen bilen deriniň uzak wagtlap galtaşykdan soň emele gelýärler.
3) Ganyň düzüminde aýlanan antitelolar – E immunoglobulinleri bolýar.	Ganyň düzüminde antitelolar bolmaýar.
4) Ganyň syworotkasyny başga organizme guýmak bilen, çendenaşa duýgurlygyny passiw ýoly bilen geçirip bolýar.	Çendenaşa duýgurlygy başga organizme syworotka bilen däl-de, leýkositleri ýa-da limfoid beden agzalarynyň öýjüklerini geçirmek bilen geçirip bolýar.

Organizme düşýän her hili maddalara bolan çendenaşa duýgurlyga allergiýa («*allos*» – başga, «*ergon*» – täsir) diýilýär.



Häzirki wagtda allergiýa immun reaksiýasy hasaplanylýar, sebäbi onuň esasynda antigen + antitelo reaksiýasy durýar.

Allergiýa reaksiýalary gelip çykyşy we klinikasy boýunça iki sany uly topara bölünýär (8-nji tablisa):

1. Çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşi.
2. Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşi.

10.10.2. Çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşi

Bu reaksiýa B-limfositlerine bagly bolan allergiýa reaksiýasydyr. Organizme antigen-allergen düşende, sitofil antitelolary bolan E immunoglobulinleri emele gelýär. Bu antitelolaryň emele gelmegine getiren antigen organizme täzeden düşende antigen+antitelo birleşmesi öýjüklerе täsir edip, olardan biologiki işjeň maddalarynyň (gistaminiň, serotonininiň) emele gelmegine getirýär. Şol maddalar organizme heläkleýji täsir edip, allergiýa reaksiýasyny döredýärler. Çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşi (ÇDÇG) anafilaksiýa, Artýus-Saharowyň fenomeni we atopiýa reaksiýalary (allergiki gyzzyrma ýa-da bedde tozanjyklaryndan döreýän rinit, iteşen keseli, bronhial demgysma) degişli bolýarlar.

Anafilaksiýa

Anafilaksiýa (*ana* – garşy, *filaxis* – gorag) duýgurlygyň çendenaşa artykmaçlygynyň B-limfositlere bagly bolan görnüşi bolup, antigeniň organizme täzeden düşmegine çalt döreýän reaksiýadyr.

Anafilaksiýanyň nusgasyny eksperimentde ýeňil döredip bolýar. Deňiz doňuzjygynyň (gemrijiler otrýadyna girýän guýruksyz deňiz haýwanjygy) garnyna ýa-da derisiniň aşagyna atyň syworotkasynyň sensibilizasiýa beriji mukdary (0,01-0,0001 ml) goýberilýär. 10-12 günden soň haýwanjyga syworotkanyň sensibilizasiýa mukdaryndan 10-100 gezek beýik bolan mukdaryny goýberýärler. Şondan soň haýwanjykda çalt anafilaktiki şok emele gelýär. Şok emele gelende haýwanjygyň dem alşy bozulýar, damarlary çekip sandyraýar, ygtyýarsyz peşew we täret çykarmasy bolýar. Birnäçe minutdan soň haýwan heläk bolýar. Ölen haýwan kesilende bronhlaryň daralmagy sebäpli, öýkeniň çişmesi, aşgazan-içege ýollarynyň diwarlaryna gan öýülmegi tapylýar.

Anafilaktiki şok adamlarda: gan goýberilende, syworotka guýulanda, käbir dermanlar ulanylanda gabat gelýär. Onuň esasy alamatlaryna çalt dem almak, arterial gan basyşynyň peselmegi, pulsuň çalt urmagy, el-aýaklaryň sowamagy, gyzgynyň galmagy, endamyň titremegi, bogunlaryň çişmegi we agyrmagy, merkezi nerw ulgamynyň bozulmagy degişli bolýar. Eger-de kesellä wagtynda depginli ýa-da reanimasion lukmançylyk kömegi berilmese, onda ol heläk bolýar.



Ýerli anafilaksiýa (Artýus-Saharowýň fenomeni)

Bu fenomen antigeniň täzeden organizme düşmegi netijesinde emele gelýän ýerli reaksiýa hökmünde gabat gelýär. Towşana 3-4 gezek atyň syworotkasy goýberilse, onda hiç-hili reaksiýa bolmaýar. Eger-de şol antigen 6-7 gezek goýberilse, onuň goýberilen ýerinde gaty infiltrat emele gelip, soňra nekroza geçýär.

Ýerli anafilaksiýa reaksiýasy mahsus bolýar. Ol antibiotikler, toksinler, bakteriýalar we beýleki antigenler organizme düşende hem emele gelip bilýär. Bu reaksiýanyň nusgasyny aýratyn beden agzalarda, meselem, çaga ýatgysynda, içegede, towşanyň gulagynda we beýleki beden agzalarda döredip bolýar. Ýerli anafilaksiýa tutuş organizmiň reaksiýasydyr. Emma onuň ýerli beden agzalarda ýüze çykýandygy üçin, oňa ýerli anafilaksiýa diýilýär.

Passiw anafilaksiýa

Bu hadysa haýwanlara sensibilizasiýa edileninden soňra, olaryň syworotkasy goýberilen ýagdaýynda döreýär. Sensibilizasiýa ýagdaýy syworotka damara goýberilende 3-4 sagatdan, deriniň aşagyna goýberilende bolsa 24-48 sagatdan soň emele gelýär. Passiw anafilaksiýa ýagdaýy 3-4 hepdeläp saklanýar.

Anafilaksiýa ýagdaýyny döredýän maddalara kämahallar anafilaktogenler diýilýär. Olar aslynda adatça antigenlerdir. Has aýdyň anafilaktogen häsiýetine syworotkanyň globulinleri, ösümlik proteinleri, penisillin, gowşak anafilaktogen häsiýetine bolsa syworotkanyň albumini, ýumurtga belogy, süýt, käbir ösümlikleriň tozanjyklary, dermanlar (antibiotikler, nowokain, amidopirin), şeýle hem mikrobalaryň proteidleri hem-de olaryň toksinleri eýe bolýarlar. Gowşak sensibilizirleýji häsiýetleri gaptenlerde we bakteriýalaryň uglewodlarynda bolýarlar.

Anafilaksiýanyň mehanizmleri

Anafilaksiýa antigen bilen antitelonyň arasynda geçýän immun reaksiýasydyr. Bu barada aşadakylyk şaýatlyk edýär: 1) anafilaksiýanyň diňe antigenleriň ýa-da gaptenleriň goýberilenden soň ýüze çykmagy; 2) sensibilizirlenen haýwanlaryň ganyň syworotkasynda emele gelen antitelolaryň tapylmagy; 3) sensibizirlenen haýwanyň ganyň syworotkasyňyň üsti bilen kadaly haýwana çendenaşa duýgurlygy passiw ýoly bilen geçirmek mümkinçiligi; 4) reaksiýanyň mahsuslygy.

Anafilaksiýanyň mehanizminiň öwrenilmegi, onuň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde E-immunoglobulinleriň – reaginleriň uly ähmiýetiniň bardygyny görkezdi. Bu antitelolar organizmiň dolmaç öýjüklerine, bazofillere we başga nyşan-öýjüklerine garyndaşlyk häsiýetine eýedirler. Antigeniň sensibilizirleýji mukdary goýberilende bu antitelolar bölekleyin nyşan-öýjükleriň membranalaryna çökýärler. Antigeniň rugsat edilen mukdary gaýtadan goýberilende bolsa, ol şol öýjükleriň ýüzünde ýerleşýän antitelolary bilen reaksiýasyna girýär. Antigen



– antitelo birleşmesiniñ emele gelmeginiñ hadysasynda komplementiñ birleşmesi we fermentleriñ işjeñleşýi geçýär, netijede öýjükleriñ membranalaryñ bitewiligi bozulýar. Bu bolsa öýjüklerden köp mukdarda mediatorlaryñ: gistaminiñ, gepariniñ, serotonininiñ, asetilholiniñ, glýukozidleriñ, neýramin kislotasynyñ, lipoprotein substansiýalaryñ birwagtlaýyn çykarmagyna getirýär. Şol mediatorlar anafilaktiki şogyn döreýiş we ösüş yzygiderliligini we alamatlaryñ peýda bolmagyny şertlendirýärler.

Desensibilizasiýa – organizmiñ sensibilizasiýa ýagdaýyny ýitirmegine desensibilizasiýa diýilýär. Bu ýagdaý antigeniñ sensibilizasiýa döredýän mukdary az mukdarda goýberilende emele gelýär. Antigeniñ bu ýagdaýy döredýän mukdary organizme goýberilenden soň desensibilizasiýa çalt emele gelýär. Meselem, bu mukdar damara goýberilse 10-15 minutdan, deriniñ aşagyna goýberilse 2-3 sagatdan soň emele gelýär.

Anafilaktiki şogunyñ önüni almak üçin, adamlara bejeriş-önüni alyş syworotkalary goýberilende Bezredke tarapyndan teklipe edilen desensibilizasiýa usuly ulanylýar. Bu usul haýwanlary immunizasiýa edilip alnan bejeriş syworotkalaryny bölüp, organizme goýbermek bilen geçirilýär. Adamyñ goluna, deriniñ içine haýwanyñ kadaly syworotkasynyñ (suwuklandyrylan 1:100) 0,1 ml goýberilýär. Eger-de goýberilýän syworotka garşy organizmiñ reaksiýasy bolmasa, onda 30 minutdan syworotkanyñ goýberilen ýerinde hiç-hili üýtgeşiklik bolmaýar. Soňra şol ýere immun syworotkasynyñ 0.1 ml goýberilýär. Eger-de 30-60 minutdan soň organizmiñ reaksiýasy bolmasa, syworotkanyñ bejeriş mukdaryny guýmak bolýar.

Syworotka keseli

Syworotka keseli adamyñ allergiýa keselleriniñ bir görnüşidir. Bu kesel adamy, atlary immunizasiýa edilip alnan syworotkalar bilen immunizasiýa geçirilende döreýär. Anafilaksiýadaky ýaly bu keseliñ hem esasynda antigen bilen antitelonyñ özara täsir etmegi durýar. Emele gelen antigen+antitelo birleşmesi gan damarlarynyñ diwaryna çököýärler.

Syworotka keseliniñ klinikasy her dürli bolup bilýär. Käbir ýagdaýlarda syworotka organizme düşen badyna kesel anafilaktiki şok görnüşinde geçýär. Käbir ýagdaýlarda bolsa, syworotka organizme goýberilenden 8-12 günden soň keseliñ klinikasy ýüze çykýar – deriniñ ýüzünde gijeýän örgünler peýda bolýar, gyzgyny galýar, bogunlarda agyry döreýär. Bu alamatlar 3-4 günden soň ýitip gidýär.

Atopiýa reaksiýalary

Allergiýanyñ E-immunoglobulinleri bilen bagly bolan, maşgalada nesilden-nesle geçýän görnüşine atopiýa (*atopos* – üýtgeşik, täsin) reaksiýalary diýilýär.

Anafilaksiýadan tapawutlylykda atopiýa diňe adamlarda bolýar we desensibilizasiýa bilen onuñ önüni alyp bolmaýar. Atopiýanyñ emele gelmegi üçin nesil uly



ähmiýete eýedir. Meselem, bu kesel bilen kesellän adamlaryň 50%-iň anamnezinde kesel onuň ata-enesinde gabat gelipdir. Ýer togalagynyň halkynyň 10% bu kesel bilen keselleýär. Atopiýa reaksiýalary gowşak häsiýetli gaptenler organizme düşende emele gelýär. Bu antigenler organizmde E-immunoglobulinleriniň döremegine getirýärler.

Atopiýa keselleriniň klinikasy emele gelen E-immunoglobulinleriniň haýsy dokumalar we beden agzalar bilen birleşýändigine bagly bolýar. Eger-de E-immunoglobulinler deri bilen birleşseler, iteşen keseli, täze doglan çagalaryň ekzemasy, ýokary dem alyş beden agzalarynyň dokumalary bilen birleşenlerinde allergiki rinit, bronhlar bilen birleşende bolsa bronhial dem gysma keseli emele gelýär. Ondan başga-da atopiýa reaksiýalaryna ýumurtga agynyň, iýmitleriň we käbir dermanlaryň organizm tarapyndan görterilmezligi degişli bolýar.

Allergiki ysytma ýa-da bedde tozanjyklaryndan döreýän rinit – bu kesel ösümlikleriň gülleýän döwri – ýaz we tomus pasylylarynda gabat gelýär we güýçli konýunktiwit (gözüň nemli bardalarynyň gyzarmagy we ýaşarmagy), çalt asgyrmak, burundan suw akmak, kelläniň agyrmagy, kämahallar bolsa dem gysmak bilen tapawutlanýar. Bu kesel ösümlikleriň tozanjyklary ýokary dem alyş ýollarynyň bardalaryna düşüp, olary sensibilizasiýa edenlerinde ýüze çykýar. Sensibilizasiýa haýsy hem bolsa bir ösümligiň ýa-da köp ösümlikleriň tozanjyklarynyň täsir etmegi netijesinde emele gelýär. Köplenç ol ösümliklere klýon agajy, pagta degişli bolýar.

Bronhial dem gysma keseli – bu kesel bronhlaryň tekiz myşsalarynyň gysylmagy ýa-da olaryň nemli bardalarynyň çişmegi netijesinde emele gelýän agyr spazmatiki üsgülewük hem-de demgysma bilen tapawutlanýar.

Bronhial demgysmanyň infeksiýa däl görnüşi köp sanly allergenleriň täsiri astynda döreýär. Olara ösümlikleriň tozany, iýmitler (süýt, ýumurtga), dürli dermanlar (aspirin, hinin, antipirin we beýlekiler) we himiki maddalar degişli bolýarlar. Allergen bronhlaryň sensibilizasiýa bolan öýjükleri bilen birleşende, olardan gistamin, serotonin, asetilholin we beýleki mediatorlar boşap, keseliň güýçlenmegine getirýär.

Iteşen keseli – bu keselde deride güýçli gijeýän örgünler emele gelýärler we çalt ýitýärler. Kesel käbir iýmitler (ýumurtga, süýt, sitrus önümleri we beýlekiler) organizme düşende döreýär. Ondan başga-da ol käbir himiki maddalar derä düşende hem dörap bilýär.

10.10.3. Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşi

Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşi T-limfositlere bagly bolan allergiýadyr. Organizme antigen gaýtadan düşende, onuň garşysyna reseptorlary bolan T-limfositleriň klonlary köpeliýärler. Ol limfositler özlerine nyşan-öýjüklere agres-



siw täsir etmek bilen, olary heläkleýärler. Haýal tipli allergiýa reaksiýalary ilkinji gezek Robert Koh tarapyndan inçekeselde suratlandyryldy.

T-limfositler öz ýüzünde ýerleşen mahsus antigen tanaýjy reseptorlaryň tebigatyna baglylykda, dürli funksiýalary ýerine ýetirýärler. Antigeniň özüne gabat gelýän reseptor bilen duşuşandan soň, limfositleriň köpelmegi we differensirlenmegi geçýär. Şonuň netijesinde organizmde sensibilizasiýa bolan T-limfositleriň klony peýda bolýar. Şol sensibilizasiýa döreden antigen bilen gaýtadan duşuşykdan soň, T-öýjükleriň lizosomal fermentleri we metaboliki hadysalary işjeňleşýärler we öýjükden onuň mediatory bolan limfokinler çykýarlar. Limfokinler makrofaglar bilen bilelikde antigen saklaýan nyşan-öýjükleri dargadýarlar. Olar bilen bir hatarda T-limfositler hem heläk bolýarlar we özlerinden zäherli maddalary çykarýarlar. Eger-de antigen deriniň ýüzüne ýa-da aşgazana goýberilse, T-limfositler ol ýere baryp, antigen saklaýan öýjükler we öýjügara maddalar bilen täsir edýärler. Onuň netijesinde antigeniň goýberilen ýerinde gaty öýjük infiltraty emele gelýär.

Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşine infeksiýa, kontakt (aragatnaşyk, birleşme) allergiýasy, derman allergiýasy we transplantasion immuniteti degişli bolýar.

Infeksiýa allergiýasy – mikroblaryň we olaryň öndürýän maddalarynyň (toksinler, allergenler) gaýtadan organizme düşmegi netijesinde emele gelýän duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşine infeksiýa allergiýasy diýilýär. Infeksiýa allergiýasy köp keselleriň döreýiş we ösüş yzygiderlilikinde uly ähmiýete eýedir. Bu allergiýa inçekeselde, brusellýozda, tulýaremiýada, merezýel we beýleki kesellerde gabat gelýär. Bu hadysa örän mahsus bolýar. Şonuň üçin ony käbir ýokançlaryň kesgidini kesgitlemek üçin ulanýarlar. Bu maksat bilen deriniň ýüzüne allergeniň az mukdary goýberilýär. Eger-de organizm goýberilen allergene sensibilizasiýa ýagdaýynda bolsa, onda allergeniň goýberilen ýerinde gaty öýjük infiltraty we gyzarmak emele gelýär. Eger-de organizm allergene duýgur bolsa, keselliniň gyzgyny galýar, kesel güýjeýär. Deri allergiýa reaksiýalary inçekeseliň, tulýaremiýanyň, brusellýozyň we beýleki ýokanç keselleriň kesgidini goýmak üçin ulanylýar.

Kontakt (birleşme) allergiýasy – allergiýanyň bu görnüşine deri dermatitleri we himiki maddalara döreýän allergiýalar degişli bolýar. Bu reaksiýa organizm üçin zepersiz bolan maddalar bilen döredilýär. Olara dürli reňkler, sabyn, ýelim, rezin önümleri, ösümlikler we polimer matalar degişlidir.

Derman allergiýasy – antibiotikler, efir ýaglary, hinin we beýleki serişdeler bilen bejerilende emele gelýär. Bu maddalaryň aýratynlygy, olarda antigenlik häsiýetleriň bolmazlygydyr. Emma olar organizme düşüp, organizmiň proteidi bilen birleşýärler we antigenlik häsiýetine eýe bolýarlar.



Transplantasiýa reaksiýasy

Belli bolşy ýaly, kesilip oturdylyan beden agzalaryň we dokumalaryň utgaşmagy autotransplantasiýa (öz beden agzalaryny ýa-da dokumalaryny transplantasiýa etmek) edilende mümkin bolýar. Ondan başga-da beden agzalar ekizleriň birinden beýlekisine transplantasiýa edilende utgaşyp bilýärler. Başga ýagdaýlarda transplantasiýa edilen beden agzalar we dokumalar organizm bilen utgaşmaýarlar we iteklenip aýrylýarlar. Organ transplantasiýa edilenden soň, onda damarjyklar peýda bolýarlar we organizm bilen bilelikde ýaşap başlaýarlar. Emma 8-12 günden soň, transplantasiýa edilen organda limfoid öýjükleriniň infiltratynyň emele gelmegi we gan aýlanyşygynyň bozulmagy bilen transplantasiýa edilen organyň iteklenip aýrylmagy bolup geçýär.

Iteklenip aýrylmak immun reaksiýasy bolýar. Kesilip oturdylyan beden agzalaryň antigenleri täze organizm üçin keseki bolýar. Olar bolsa mahsus T-killer limfositleriniň emele gelmegine getirýärler. Bu limfositler transplantatyň hemme ýerine çöküp, oňa zäherleýji täsir edýär we onuň gan damarlaryny bekläp, organyň ýymitlenişini bozýar, onuň dargamagyna getirýär. Bu ýagdaýda esasy ähmiýete T-limfositler eýe bolýarlar. Olar keseki antigenleri tanaýarlar we transplantasiýa edilen beden agzalary dargadýarlar. Transplantasiýa edilen organyň antigenleri bilen duşuşanlaryndan soň, T-limfositler köpeliýärler we özünden biologiki işjeň madda bolan limfokinleri çykarýarlar. Olar bolsa öz gezeginde öýjükleriň ösmegini we köpelmegini bozýarlar hem-de olaryň funksional işjeňligini peseldýärler. Täze emele gelen T-effektor limfositleri, transplantatyň içine girip, onuň iteklenip aýrylmagyna getirýärler.

Organlar we dokumalar transplantasiýa edilende, onuň netijeli bolmagy üçin transplantasiýa reaksiýasyny basmaly. Şeýle maksat bilen immun reaksiýasynyň keseki antigenleri tanaýjy zynjyrynyň yzygiderliligini, olaryň proliferasiýasyny (köpelmegini), differensirlenmegini (ýetişmegini) dermanlaryň ýa-da radiasiýa şöhlesiniň kömegi bilen basýarlar. Şeýlelikde, immunodepressant dermanlarynyň kömegi bilen keseki beden agzalaryň we dokumalaryň transplantasiýa meselesi doly çözüldi.

10.10.4. Autoimmun bozulmalary we immun birleşikleriniň (kompleksleriniň) keselleri

Organizmiň öz bedeniniň kadaly antigenleriniň garşysyna antitelolaryň ýa-da sensibilizasiýa edilen limfositleriň peýda bolmagyna autoimmun reaksiýalary diýilýär. Organizmde autoimmun jogabynyň emele gelmegine getirýän antigenlere autoantigenler diýilýär. Bu antigenlere modifikasiýa bolup, öz himiki gurluşyny üýtgeden antigenler degişli bolýarlar. Özleriniň gurluşyny üýtgetmek bilen, olar organizm üçin keseki bolýarlar. Bular organizmiň öz proteidiniň, polisaharidiniň üýtgemegi esasynda emele gelen antigenlerdir. Organizmde autoantigenler köp-



lenç göz merjenliginde (hrustaljykda), kekirdewükde we timusda bolýar. Olaryň proteidleriniň düzüminiň sähelçe üýtgemegi, olaryň autoantigen bolmagyna getirýär. Şonuň esasynda organizmde autoimmun bozulmalary bolup geçýär.

Autoantigenler organizmde autoimmun keselleriniň döremegine sebäp bolýarlar. Autoimmun bozulmalaryň döreýiş we ösüş yzygiderlilikinde esasy orny tutýan kesellere autoimmun keselleri diýilýär. Autoimmun keselleriniň emele gelmeginde organizmiň autoantigenleriniň tebigy immun çydamlygyny ýitirmegi hem uly ähmiýete eýedir. Bu ýagdaý ekzogen ýa-da endogen faktorlaryň täsiri astynda emele gelip bilýär. Meselem, infeksiýa agentler (streptokokklar, gepatitiň wiruslary), zeperlenmek, radiasiýa, dermanlar, waksinalar, immun syworotkalary tarapyndan organizmiň tebigy immun çydamlygynyň ýitmegi bolup geçýär.

Tebigy immun çydamlygynyň ýitmegi we autoantigenlere immun jogabynyň döremegi, organizmde atanaklaýyn täsir edýän antigenleriň döremegi bilen bagly bolýar. Bular ýaly antigenlere mikroblaryň antigenleri, patologiki üýtgän dokumalaryň antigenleri, dermanlar organizmiň proteidleri bilen birleşende emele gelýän antigenler degişli bolýarlar. Meselem, streptokokklaryň antigenleri organizmiň käbir dokumalarynyň (miokard, deri, böwregiň membranalary) antigenleri bilen atanaklaýyn täsir edişip reumatizm, glomerulonefrit diýilýän autoimmun keselleriň döremegine sebäp bolýar.

Patologiki hadysanyň ýerleşýän ýerine baglylykda autoimmun keselleri organa mahsus we organa mahsus däl toparlara bölünýärler.

Organa mahsus autoimmun kesellerinde autoantitelolar organyň haýsy hem bolsa bir düzümlük bölegine mahsus bolýar. Organa mahsus däl autoimmun kesellerinde bolsa autoantitelolar dürli dokumalar bilen özara täsir edip bilýärler.

Autoimmun keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderlilikinde autoantitelolar esasy ähmiýete eýedir. Olar dokumalara zäherli ýa-da erdiji täsir edip, olaryň zaýa bolmagyna getirýärler. Kämahallar bolsa emele gelen antigen+antitelo birleşmesi dokumalara çökmek bilen, olaryň zaýa bolmagyna getirýär. Antigen+antitelo birleşmesiniň täsir etmegi netijesinde dokumalaryň zaýa bolmagyna immun birleşikleriniň (kompleksiniň) keselleri diýilýär. Autoimmun kesellerine autoimmun gemolitiki anemiýa (ganazlygy), idiopatik trombositopeniýa purpurasy, Gudpasçeriň sindromy, Haşimotanyň tireoiditi, reumatoid artriti we beýlekiler degişlidir.

Gemolitiki anemiýada emele gelen autoantitelolar eritrositleriň we trombositleriň eremegine getirýärler. Gudpasçeriň sindromynda autoantitelalar böwregiň we öýkeniň bazal membranalaryny zaýalamak bilen, bu beden agzalarynda patologiki hadysanyň döremegine getirýärler. Haşimotanyň tireoiditinde autoantitelolar galkan görnüşli mäsleri we onuň öndürýän tireoglobulin gormony zaýalaýarlar. Kollagenoz (birleşdiriji dokumalaryň zaýalanmagy) kesellerinde emele gelýän antigen-antitelo birleşmeleri dokumalara çökýärler we ol ýerde çişme hadysasynyň döremegine we dokumalaryň zaýalanmagyna getirýärler.



10.10.5. Immunoýetmezçiligi

Organizmiň immun ulgamynyň öýjük we gumoral gorag funksiýalaryny ýerine ýetirip bilmezligine immunoýetmezçilik hadysasy diýilýär.

Immunoýetmezçilik keselini 1952-nji ýylda O.Bruton näsag oglanjykda ýüze çykarýar. Ol keseli agammaglobulinemiýa (gammaglobulinleri öndürüp bilmezlik) diýilýär. Bu keselde organizm gammaglobulinleri öndürüp bilmeýär.

Immunoýetmezçilikler ilkinji we ikilenji immunoýetmezçilik kesellerine bölünýärler. Ilkinji ýa-da dogabitdi immunoýetmezçilikler organizmiň immun ulgamynyň haýsy-da bolsa bir zynjyrynyň bozulmagy bilen tapawutlanýar. Bu keseliň dogabitdi immunoýetmezçilik diýilmeginiň sebäbi, ol çaga ýaňy doglandan soň peýda bolýar we nesle geçýär. Ilkinji immunoýetmezçilik organizmiň immun ulgamynyň emele gelmeginiň döwürlerinde genetiki bozulmalar bilen bagly bolýar. Eger-de ol immunitetiň mahsus faktorlarynyň – antitelolaryň emele gelmeginiň we immun jogabynyň öýjük mehanizmleriniň bozulmagy bilen bagly bolsa, oňa ilkinji mahsus immunoýetmezçilik, eger fagositozyň, komplementiň we beýleki mahsus däl faktorlaryň bozulmagy bilen bagly bolsa, oňa ilkinji mahsus däl immunoýetmezçilikler diýilýär.

Häzirki döwrüň klassifikasiýasy boýunça ilkinji immunoýetmezçilikler üç topara bölünýär:

1. Immunitetiň öýjük (T ulgamy) we gumoral (B ulgamy) zynjyrlarynyň bozulmagy bilen bagly immunoýetmezçilikler.

2. Immunitetiň T-ulgamynyň bozulmagy bilen bagly immunoýetmezçilikler.

3. Immunitetiň B-ulgamynyň bozulmagy bilen bagly immunoýetmezçilikler.

Gazanylan ýa-da ikilenji immunoýetmezçilikler immun ulgamynyň genetiki ýetmezçilikleri bilen bagly bolmaýar. Gazanylan immunoýetmezçilikler agyr geçýän çiş hadysalaryndan, käbir ýokanç kesellerinden, kanser kesellerinden soň, uzak wagtlap hem-de köp gan ýitirilende döreýär. Ondan başga-da olar diabet keselinde, operasiýa edilende hem dörap bilýärler. Nesil immunoýetmezçiliklerinden tapawutlylykda gazanylan immunoýetmezçilikde immun ulgamynyň haýsy-da bolsa bir zynjyrynyň bozulmagy gaty kynlyk bilen bilinýär. Ikilenji immunoýetmezçiligi köplenç iriňleme hadysasy, deriniň kandidozy, ýokançlaryň giň ýaýramagy görnüşinde duş gelýär.

10.11. Amaly immunologiýa

Immunologiýa diňe bir teoriýa ähmiýetli ylym bolman, biologiýa we lukmançylyk amalyýetinde uly ähmiýetlidir. Immunitetiň reaksiýalary mikroorganizmleri identifikasiýa etmek (görnüşini bilmek) hem-de ýokanç keselleri kesgitlemek üçin giňden ulanylýar. Ondan başga-da ganyň toparlaryny kesgitlemekde immunitetiň



reaksiýalarynyň uly ähmiýeti bar. Immunologiýanyň kömegi bilen ýokanç keselleriň önüni almakda, bejermekde ulanylýan waksinalary, immun syworotkalaryny we immunoglobulinleri almak ýola goýuldy.

10.11.1. Serologiki reaksiýalar

In vitro ýagdaýynda goýulýan antigen bilen antitelonyň arasyndaky reaksiýa serologiki reaksiýalar diýilýär. Bu reaksiýalar näbelli antigeni ýa-da näbelli antitelolary kesgitlemek üçin ulanylýar. Serologiki reaksiýalaryň kömegi bilen, belli antigenler boýunça keselliniň ganynyň syworotkasyndaky antitelolaryň titrini anyklamak bolýar. Ondan başga-da anyklaýyş-immun syworotkalarynyň belli antitelolaryň kömegi bilen näbelli antigeni we kesel dörediji mikroorganizmleri, olaryň toparlaryny kesgitlep bolýar.

Serologiki reaksiýalar iki görkeziji: mahsuslyk we duýgurlyk bilen tapawutlanýarlar. Antigenleriň diňe özüne gabat gelýän antitelolar bilen täsir etmegine **mahsuslyk** diýilýär. Antigeniň ýa-da antitelonyň iň az mukdaryny tapyp bolmaga **duýgurlyk** diýilýär.

Barlaghana amalyýetinde serologiki reaksiýalaryň birnäçe görnüşleri: agglýutinasiýa, presipitasiýa, lizis reaksiýalary we beýlekiler ulanylýar.

Agglýutinasiýa reaksiýasy. Agglýutinasiýa (*agglutinatio* – ýelmeşmek) diýlip, mikrobaryň we beýleki korpuskulýar antigenleriň immun syworotkasynda ýerleşýän antitelolaryň agglýutininler bilen ýelmeşmegine aýdylýar. Reaksiýa geçen mahalynda öýjükleriň birsydyrgyn bulançaklygyna immun syworotka goşulanda öýjükleriň biri-birine ýelmeşip, toplum emele getirmegi we onuň düýbe çökmegi bolup geçýär. Şonda toplumyň ýokarsyndaky suwuklyk durlanýar. Reaksiýa iki fazada bolup geçýär. Birinji mahsus fazada antitelolar antigenler bilen berk birleşýärler, ikinji fazada elektrolitiň gatnaşmagy bilen emele gelen birleşme toplum döredip düýbe çökýär.

Agglýutinasiýa reaksiýasynyň mehanizmi: antitelonyň bir işjeň merkeziniň antigeniň determinant topary bilen birleşmegi, ikinji işjeň merkeziniň bolsa başga antigen bilen birleşmegi bolup geçýär. Antitelolaryň köplügi ýa-da azlygy agglýutinasiýa reaksiýasynyň geçmegini saklaýar. Reaksiýany geçirmek üçin diňe korpuskulýar (öýjük) antigenleri ulanylýar. Reaksiýa kiçi däne (O-agglýutinasiýa) ýa-da iri petde-petde (H-agglýutinasiýa) görnüşinde geçip, bakteriýanyň antigen gurluşyna baglydyr. Kiçi däneli reaksiýany žgutiksiz bakteriýalar, iri petde-petde reaksiýany bolsa žgutikli bakteriýalar berýär.

Agglýutinasiýa reaksiýasy ýeterlik mahsus we duýgur bolýar. Reaksiýanyň mahsuslygyny we duýgurlygyny barlanylýan syworotkany titrine çenli suwuklandyrmak arkaly beýgeldip bolýar. Syworotkany bölmek bilen, ondaky antitelolaryň titri-



ni (iň az mukdaryny) anyklap bolýar. Antigenler bilen täsir edip, pozitiw reaksiýa berýän syworotkanyň iň az mukdaryna onuň titri diýilýär. Titr näçe beýik bolsa, reaksiýanyň görkezijisi şonça dogry bolýar.

Birnäçe bakteriýalaryň birmeňzeş topar we görnüş mahsus antigenleri bolanda, olar şol bir syworotka bilen, topar antigenlere bolan antitelolaryň hasabyna pozitiw reaksiýany berip bilýärler. Bular ýaly ýagdaýda Kastellani boýunça agglýutininleriň adsorbsiýa reaksiýasy ulanylýar. Bu reaksiýa meňzeş geterogen bakteriýalaryň (antigenleriň) antisyworotkadan diňe onda tipine mahsus antitelolary saklanan toparlaýyn antitelolary çökdürüp (adsorbirläp) bilmek ukybyna esaslanandyr. Şeýle ýol bilen alnan syworotkalara monoreseptor syworotkalary diýilýär. Sebäbi olar diňe bir antigene garşy antitelolary saklaýarlar.

Ýokanç keselleri kesgitlemekde agglýutinasıýa reaksiýasy giňden ulanylýar. Birinjiden, bu reaksiýanyň kömegi bilen barlanylýan materialda näbelli antigenleri – mikroblary belli antitelolaryň kömegi bilen tapyp bolýar. Ikinjiden, näsagyň syworotkasynada belli antigenleriň kömegi bilen näbelli antitelolary bilip bolýar.

Reaksiýa makroagglýutinasıýa we mikroagglýutinasıýa görnüşde ulanylýar.

Agglýutinasıýa reaksiýasy probirkalarda – barlanylýan syworotkanyň esasy başlangyç suwuklandyrmasy taýýarlaýarlar. Näsagyň syworotkasyny adaty 1:50-den 1:1600 çenli, anyklaýyş immun syworotkasyny bolsa probirkada görkezilen titrine ýa-da onuň ýarsyna çenli suwuklandyrýarlar. Agglýutindirleýji syworotkanyň **titri** – bu gomologiki öýjükleri agglýutinasıýa edýän syworotkanyň iň ýokary suwuklandyрма derejesidir.

Syworotkanyň suwuklandyrmasy:

1) ştatiwiň içine deň diametrli, deň uzynlygy we düýbi deň konfigurasiýaly probirkalaryň gerek sanyny goýýarlar;

2) her probirkada syworotkanyň suwuklandyрма derejesi görkezilýär, mundan başga-da 1-nji probirkada antigeniň ady ýazylýar. Gözegçilik (kontrol) probirkalarda «SG» – syworotkanyň gözegçiligi we «AG» – antigeniň gözegçiligi ýazylýar;

3) her probirka 1ml izotoniki ergini guýulýar;

4) aýratyn probirkada syworotkanyň başlangyç (iş) suwuklandyrmasy taýýarlanylýar. Meselem, 1:50 gatnaşygynda başlangyç suwuklandyrmasy taýýarlamak üçin probirka 4,9 ml fiziologiki ergini we 0,1 ml barlanylýan syworotka guýulýar. Probirkada hökmany syworotkanyň suwuklandyrmasy görkezilýär. Syworotkanyň başlangyç suwuklandyrmasy diňe 1-nji probirka we syworotkanyň gözegçilik probirkasyna guýulýar;

5) soňra syworotkanyň yzygiderli iki esse suwuklandyrmasy taýýarlanylýar.

Üns beriň! Hemme probirkalarda suwuklygyň deň göwrümi bolmaly.

Syworotkanyň suwuklandyrmasy taýýarlanandan soň, syworotkanyň gözegçilik probirkadan başga, hemme probirkalara 1-2 damja antigen goşulýar (diagnostikum ýa-da bakteriýanyň täze taýýarlanylýan garyndysy), şonda probirkalarda



gowşak, deň gyra bulançaklygy ýüze çykmaly. Syworotkanyň gözegçiligi dury galýar.

Probirkalary gowy silkýärler we 37°C termostata goýýarlar. Reaksiýanyň netijesiniň başlangyç hasaba alnyşy 2 sagatdan soň, gutarnykly hasaba alnyşy – 18-20 sagatdan soň geçirilýär.

Netijäniň hasaba alnyşy mydama gözegçilik probirkalardan başlaýarlar. Syworotkanyň gözegçiligi dury galmaly, antigeniň gözegçiligi – deň gyra bulançak bolmaly.

Reaksiýanyň netijesi pozitiw bolanda, probirkanyň düýbünde däne görnüşinde ýa-da petde-petde görnüşinde agglýutinat emele gelmeli. Pozitiw reaksiýanyň intensiwligi «+» belgisi bilen bellenilýär.

++++	çökündi köp, suwuklyk doly arassa.
+++	çökündi ýeterlik, ýöne suwuklyk doly arassa däl.
++	çökündi az, suwuklyk arassa däl
+	çökündi gaty az, suwuklyk bulançak
--	negatiw reaksiýa, çökündi ýok, suwuklyk bulançak

Mikroagglýutinasiýa reaksiýasy – bu reaksiýany predmet aýnajygyna goýýarlar. Aýnanyň ýüzüne belli immunoanyklaýyş syworotkasynyň 1:10 we 1:10 bölümleriniň iki damjasy guýulýar. Gapdaldan bolsa barlag üçin fiziologiki erginiň iki damjasy guýulýar. Soňra bakterial halkasy bilen bu damjalara barlanýlýan mikrobyň ösdürimi goşulýar we olar syworotka bilen garylýar. Eger reaksiýa pozitiw bolsa, 1-2 minutdan soň bakteriýalar biri-birleri bilen ýelmeşip, dury suwuklygyň fonunda petde-petde agglýutinat emele gelýär. Reaksiýa geçmese, olar biri-biri bilen ýelmeşmeýär we suwuklyk bulançak galýar.

Göni däl ýa-da passiw gemagglýutinasiýa reaksiýasy – bu reaksiýada antitelolar öňünden eritrositlere çökdürilen antigenleri özüne ýelmeşdirýär.

Bu reaksiýa hem agglýutinasiýa reaksiýasy ýaly näbelli antigenleri ýa-da antitelolary tapmak üçin ulanylýar.

Reaksiýanyň goýluşy – keselliniň syworotkasyny 1:10–1:320 çenli fiziologiki erginiň kömegi bilen suwuklandyrýarlar. Soňra syworotkanyň her suwuklandyrmasynda eritrositlere çökdürilen belli antigenleri – diagnostikumlary guýýarlar. Ondan soň reaksiýany 1-2 sagatlap termostatda saklaýarlar we onuň jemini indiki gün barlaýarlar. Eger-de syworotkadaky antitelolar bilen antigenler birmeňzeş bolsa, antitelolar olary özüne birleşdirýärler. Şonuň netijesinde eritrositler biri-birleri bilen birleşip, aşak çökýärler we gyalary göni bolmadyk saýawanjyga meňzeş çökündi emele getirýärler. Eger-de reaksiýa negatiw bolsa, eritrositler biri-birlerine ýelmeşmän, öz agramyna aşak çökýärler we iligi ýatladýan çökündi emele getirýärler.

Kumbsyň reaksiýasy – bu reaksiýany doly däl antitelolary tapmak üçin ulanýarlar. Bu antitelolar käbir patologiki hadysalarda – autoimmun kesellerinde,



rezus-utgaşmazlyk keselinde emele gelýärler. Reaksiýany goýmak üçin antiglobulin syworotkasy gerek bolýar. Ony towşanlary adamyň globulinleri bilen immunizasiýa etmek ýoly bilen alýarlar. Doly däl antitelolar antigenler bilen özara täsir edenlerinde göze görünýän birleşme emele gelýär. Eger-de şol birleşmesine antiglobulin syworotkasy goşulsa, onda reaksiýanyň jemini görüp bolýar.

Eger-de rezus-negativ göwreliniň düwünçegindäki çaganyň rezusy pozitiw bolsa, enäniň ganynda doly däl antitelolar emele gelýärler.

Bu antitelalary tapmak üçin probirka göwreliniň syworotkasy guýulýar we oňa eritrositler (antigen) hem-de antiglobulin syworotkasy goşulýar. Eger-de reaksiýa pozitiw bolsa, eritrositleriň biri-birine ýelmeşmekligi (gemagglýutinasıýa) bolup geçýär.

Presipitasiýa reaksiýasy – bu reaksiýada kolloid ýagdaýyndaky antigenler (presipitinogen) mahsus antitelalaryň (presipitiniň) kömegi bilen çökyärler. Presipitasiýa reaksiýasy antigeniň iň az mukdaryny tapmaga kömek edýär.

Presipitasiýa reaksiýasy barlaghana amalyýetinde otbaşy, meningokokk, tulýaremiýa we beýleki keselleriň kesgidini takykklamak üçin, kazyýet lukmançylyk ekspertziasynda hem-de sanitar mikrobiologiýasynda giňden ulanylýar. Reaksiýa iki görnüşde ulanylýar:

- 1) halka presipitasiýa reaksiýasy;
- 2) agar gelinde goýulýan presipitasiýa reaksiýasy.

Halka presipitasiýa reaksiýasy – bu reaksiýany goýmak üçin, towşanlary antigenler bilen immunizasiýa edilip alnan presipitirleýji syworotkasy, arassa, dury ergin görnüşindäki barlanylýan material, fiziologiki ergin hem-de inçejik, ýörite ulanylýan presipitation probirkalar gerek.

Presipitation probirkalaryna 0,2 ml dury presipitirleýji syworotkasy guýulýar. Soňra Pasteriň pipetkasy bilen syworotkanyň üstüne 0,2 ml taýynlanan dury antigen ýuwaşlykdan probirkany egip, onuň diwarjygyndan guýulýar, presipitirleýji syworotka bilen antigen garyşmaly däl. Eger-de barlanylýan antigen bilen antitelolar birmeňzeş bolsa, 3-4 minutdan soň pozitiw reaksiýada – agymtyl, bulançagrak, tüssä meňzeş halka emele gelýär.

Agar gelinde goýulýan presipitasiýa reaksiýasy – bu reaksiýa köplenç mikrobalaryň ekzotoksin öndürýändigini bilmek üçin ulanylýar. Iýmitlendiriji gurşawly Petriniň jamjagazynyň ortasynda toksine garşy syworotkasy bilen ezilen kagyzygy goýýarlar. Onuň gyrasynda barlanylýan mikrob ösdürimi ekilýär we jamjagaz termostatda goýulýar. Mikrob ösen wagty ekzotoksin çykyp, iýmitlendiriji gurşawyň düzümine düşýär we antitelolar bilen duşuşýar. Olaryň arasynda immun reaksiýasy bolup geçýär. Şonuň üçin iýmitlendiriji gurşawda inçejik, ak çyzyk emele gelýär.

Lizis (eremek) reaksiýasy. Immun syworotkalarynyň esasy gorag funksiýalarynyň biri, onuň organizme düşen keseki antigenleri (mikroorganizmleri,



eritrositleri) eretmek häsiýeti bilen baglydyr. Antigenleri eredýän mahsus antitelolara lizinler diýilýär. Antigene baglylykda olara bakteriolizinler, gemolizinler, sitolizinler diýlip at berilýär.

Lizinler antigenleri diňe goşmaça faktor bolan komplementiň gatnaşmagynda eredip bilýärler. Komplement her bir syworotkanyň düzümine girýär.

Reaksiya gatnaşýan antigenlere we antitelolara baglylykda lizis reaksiýasy şu görnüşlere bölünýär (9-njy tablisa).

9-njy tablisa

Lizis reaksiýasy

1. Bakterioliz reaksiýasy	2. Gemoliz reaksiýasy	3. Sitoliz reaksiýasy
a) antigen-bakteriya	a) antigen-eritrosit	a) antigen-öýjük
b) antitelo-bakteriolizin	b) antitelo-gemolizin	b) antitelo-sitolizin
g) komplement	g) komplement	g) komplement

Bakterioliz reaksiýasy – bu reaksiya organizmde hem-de probirkada geçip bilýär. Reaksiýany goýmak üçin näsagdan syworotka alynýar. Syworotka soňra fiziologiki ergin bilen 1:50- 1:1600 gezek bölünýär. Soňra her bölüme belli mukdarda antigen we komplement goşulýar. Antigen goşulanda syworotka durulygyndan bulançaklyga öwrülýär. Probirkalar 1-2 sagatlyk termostatda goýulýar we reaksiýanyň jemi indiki gün barlanylýar. Reaksiya pozitiw bolsa, antitelolar olary komplementiň gatnaşmagynda eredýärler. Şonuň üçin bulançak syworotka durlanylýar.

Gemoliz reaksiýasy – gemolizin antitelolary organizmi keseki eritrositler bilen immunizasiya edilende peýda bolýarlar. Gemolizin antitelolaryny saklaýan immun syworotkalaryna gemolitiki syworotkalar diýilýär. Gemoliz reaksiýasynda antitelolar komplement bilen bilelikde eritrositlere täsir edip, olary eredýärler. Eritrosit erände bulançak ýagdaýyndan dury gyzyň reňkli suwuklyga geçýär. Gemoliz reaksiýasy köplenç komplement birleşdiriji reaksiýasynda indikator hökmünde ulanylýar.

Komplement birleşdiriji reaksiýasy – bu reaksiyada antitelo bilen antigen gabat gelýän bolsalar antigen-antitelo birleşigini emele getirýärler we özüne komplementi birleşdirýärler. Pozitiw reaksiyada komplementiň birleşmesi bilen birleşendigini ýa-da birleşmändigini bilmek üçin, reaksiýasyna ikinji – indikator (gemolitiki) ulgamy goşulýar. Indikator ulgamy gemolitiki syworotkadan we goýunlaryň eritrositlerinden durýar. Eger-de antigen we antitelo birmeňzeş bolsalar, emele gelen birleşme özüne komplementi birleşdirýär. Indikator ulgamy goşulanda boş komplementiň ýokdugy üçin eritrositler eremeyärler we probirkanyň düýbüne çökýärler. Eger-de antigen bilen antitelo arasynda reaksiya geçmän, birleşme emele gelmese, komplement boş galýar. Indikator ulgamy goşulanda komplement gemolitiki syworotkadaky gemolizin antitelolary bilen birleşip, eritrositleri eredýär.



Komplement birleşdiriji reaksiýa iki tapgyrda geçirilýär. Keselli adamdan syworotka alnyp, onuň suwuklandyrmasy taýarlanýar. Soňra syworotkanyň her bir suwuklandyrmasynda belli bolan antigen we komplement goşulýar. Mundan soňra probirkalar 1 sagatlyk termostatda goýulýar. Termostatdan soň probirkalara gemoitiki syworotka we eritrosit guýlup, ýene-de termostata goýulýar. Eger-de reaksiýa pozitiw bolsa, probirkalaryň düýbünde eritrositleriň çökündisi emele gelýär, reaksiýa negatiw bolsa, eritrositler doly ereýärler.

Flokulyasiýa reaksiýasy – bu reaksiýada antigen (toksin ýa-da anatoksin) antitelo bilen birleşende öňürti bulançaklyk, soňra bolsa probirkanyň düýbünde çökündi (flokulyat) emele gelýär. Bu reaksiýa antitoksin syworotkalarynyň titrini bilmek üçin ulanylýar.

Immobilizasiýa reaksiýasy – käbir syworotkalardaky antitelolar hereketli mikroorganizmleriň bu häsiýetini bozýarlar. Bu reaksiýa immobilizasiýa reaksiýasy diýilýär. Bu reaksiýa köplenç merezýel keseliniň kesgidini kesgitlemek üçin ulanylýar. Sebäbi bu kesel bilen keselli adamlaryň syworotkasy hereketli kesel dörediji treponemalaryň hereket edişini bozýarlar.

Wiruslaryň neýtrallaşdyrma reaksiýasy – immunizasiýa edilen ýa-da virus kesellerinden açylan adamlaryň syworotkasynda viruslaryň infeksiön häsiýetini basýan antitelolar bolýar.

Reaksiýa diri haýwanlaryň organizminde ýa-da ösýän dokumalaryň ösdüriminde goýulýar. Immun syworotkany barlanylýan material bilen goşup, gözlenilýän wirusa duýgur haýwanjygyň organizmine goýberýärler. Eger-de antitelolar bilen näbelli antigen – virus birmeňzeş bolsa, onda antitelolar wirusyň infeksiön häsiýetini basýarlar we şonuň üçin haýwanlar kesellemeýärler. Eger-de antitelo bilen antigen – virus birmeňzeş bolmasa, viruslar haýwanjykda kesel döredýärler. Eger-de reaksiýa ösýän dokumalaryň ösdüriminde goýulsa, pozitiw reaksiýa ýagdaýynda viruslaryň dokumalara edýän sitopatogen täsiri (öýjükleri heläkleýji täsiri) barylýar we dokumalar gowy ösýärler.

Gemagglýutinasıýany togtadýan reaksiýa – köp viruslar eritrositleri ýelmeşdirme (gemagglýutinasıýa) häsiýetine eýe bolýarlar. Eger-de şol viruslar antitelolar bilen birleşseler, onda olaryň eritrositleri ýelmeşdirme häsiýetleri barylýar we oňa gemagglýutinasıýany togtadýan reaksiýa diýilýär.

Reaksiýanyň goýluşy: näsagyň ganyndan syworotka alnyp, suwuklandyrmalara bölünýär. Syworotkanyň her suwuklandyrmasynda eritrositlere çökdürilen wirus diagnostikумы goşulýar. Eger-de reaksiýa pozitiw bolsa, eritrositler biri-birine ýelmeşmän, aşak çökýärler, reaksiýa negatiw bolsa, olar biri-birleri bilen ýelmeşip, çökündi emele getirýärler.

Immunoflüorescent reaksiýasy. Immunoflüorescent reaksiýasy – göni we göni däl görnüşinde bolýar.



Göni immunoflüorescent reaksiýasy – bu reaksiýada her bir antigene garşy şöhle berýän maddalar bilen birleşdirilen antitelolar ulanylýar. Şöhle beriji maddalar hökmünde izotiosionat, flýuoressein we beýleki maddalar ulanylýar. Flýuorescent syworotkalaryny almak üçin haýwanlar keseki antigenler bilen immunizasiýa edilýär. Soňra haýwandan alnan syworotkany flýuorescent maddalar bilen birleşdirýärler.

Reaksiýanyň goýluşy – barlanylýan materialdan çyrşantgy taýýarlanyp, oňa flýuorescent syworotka goşulýar. Taýýar çyrşantgy lýuminessent mikroskopy bilen seredilýär. Eger reaksiýa pozitiw bolsa, emele gelen antigen-antitelo birleşmesi ýaşylymytyl reňkli şöhle berýär. Reaksiýa örän çalt geçýär we duýgur bolýar. Emma her bir antigeniň garşysyna flýuorescent syworotkasyny almak gaty kyn bolýar. Şonuň üçin amalyýetde köplenç göni däl immunoflüorescent reaksiýasy ulanylýar.

Göni däl immunoflüorescent reaksiýasy – bu reaksiýany goýmak üçin globulinleriň garşysyna antitelo saklaýan syworotka ulanylýar. Bu syworotka haýwanlary globulinler bilen immunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Soňra syworotka flýuorohrom maddalary bilen birleşdirilýär.

Reaksiýanyň goýluşy: barlanylýan material bilen näsagyň syworotkasy birleşdirilip, çyrşantgy taýýarlanýlar we oňa antiglobulin flýuorescent syworotkasy goşulýar. Eger-de antigen antitelo bilen birleşme emele getirse, bu birleşme bilen antiglobulin flýuorescent syworotkasy birleşýär we lýuminessent mikroskopda ýaşylymytyl şöhle berýär.

10.12. Immunobiologiki serişdeler we olaryň lukmançylyk amalyýetinde ulanylyşy

Immunologiýanyň ösmegi netijesinde bakteriýalardan, wiruslardan, olaryň toksinlerinden ýokanç keselleriň önüni almak we bejermek üçin ulanylýan immunobiologiki serişdelerini almak mümkin boldy. Bu maksat bilen lukmançylyk amalyýetinde waksinalar, immun syworotkalary, immunoglobulinler we allergenler ulanylýar.

Immunobiologiki serişdeleriniň amalyýetde ulanylmagy millionlarça adamlaryň janyny halas etdi. Olaryň kömegi bilen ýokanç keseller bilen keselçilik azaldyldy, käbirleri bolsa doly ýok edildi. Meselem, 1978-nji ýylda Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasy adam üçin örän howply bolan mama keseliniň ýok edilendigini habar berdi. Bu ýeňiş dünýä ýüzünde adamlara mama waksinasyny sançmak esasynda gazanyldy. Häzirki döwürde öňki howply bolan ýokanç keseller örän seýrek gabat gelýär. Onuň sebäbi, adamlara çagalykdan bu keselleriň garşysyna sanjymlaryň geçirilmegidir. Sanjylmadan soň, adamyň organizminde ýokanç kesellere bolan durnuklylyk döreýär.



Immunobiologiki serişdeleri özleriniň tebigaty, häsiýeti, alnyş usullary boýunça tapawutlanýarlar, özleriniň immun ulgamyna edýän täsirleri boýunça bolsa birleşýärler.

Immunobiologiki serişdeleri häzirki döwürde şu toparlara bölünýärler:

1. Waksinalar we mikroblerden alynýan serişdeler (faglar, eubiotikler);
2. Immun syworotkalary we immunoglobulinler;
3. Immunoanyklaýyş serişdeleri (anyklaýyş syworotkalary, diagnostikumlar, allergenler);
4. Immunomodulýatorlar.

Özleriniň gelip çykyşlary boýunça immunobiologiki serişdeler dört topara bölünýär:

1. Mikroblerden alynýan immunobiologiki serişdeler.
2. Dokumalardan alynýan immunobiologiki serişdeler.
3. Emeli öndürilýän immunobiologiki serişdeler.
4. Gen-inžener ýoly bilen alynýan immunobiologiki serişdeler.

Immunobiologiki serişdeleri özleriniň immun ulgamyna edýän täsirleri boýunça üç topara bölünýär:

1. Immun ulgamynyň funksiýasyny beýgeldýän immunobiologiki serişdeler.
2. Immun ulgamynyň funksiýasyny basýan immunobiologiki serişdeler ýa-da immunodepressantlar.
3. Immun ulgamynyň bozulan funksiýasyny düzedýän immunobiologiki serişdeler.

10.12.1. Waksinalar

Waksinalar çylşyrymly, köp düzüm bölekli serişdeler bolup, olaryň düzümine täsir ediji, stabilizator, konserwant we aktiwator girýär. Täsir ediji baş – diri ýa-da öli mikroblerden, protektiw antigenlerden, emeli öndürilen hem-de gen-inžener ýoly bilen alnan antigenlerden durýar. Stabilizator-serişde goşulan madda bolup, onuň häsiýetlerini üýtgetmän, köp wagtlap saklanylmagyna ýardam berýär. Bu madda hökmünde köplenç adam ganynyň albuminleri ulanylýar. Konserwant-serişde köp wagtyň dowamynda ulanylar ýaly, oňa goşulýan madda bolýar. Häzirki döwürde konserwant hökmünde köplenç mertiolýat we beýleki himiki maddalar ulanylýar. Aktiwator ýa-da adýuwant-serişdäniň organizme täsir edýän wagtyny uzaltmak üçin ulanylýan maddalardyr. Adýuwant hökmünde häzirki döwürde mineral, ösümlik ýagy ýa-da polimerler ulanylýar.

Waksinalar özleriniň tebigaty boýunça iki uly topara – **Diri** (wirulentlilik häsiýeti peseldilen mikroblerden alynýar) we **Diri däl** waksinalara bölünýär.

Diri waksinalar öz gezeginde şu toparlardan durýar:



1. Attenuasiya (gowşadylan) edilen ştammlardan durýan waksinalar – guduzlama keseliniň, poliomiýelitiň, inçekeseliň garşysyna ulanylýan waksinalar.

2. Tebigy ştammlardan durýan waksinalar – sygryň mama keseliniň waksinasyny.

3. Wektor waksinalary – gen-inžener ýoly bilen alynýan waksinalar.

Bu waksinalary almak üçin diri waksinalaryň düzümine başga antigeniň geni goşulýar. Meselem, mama waksinasynyň düzümine B gepatit virusynyň antigeni ýa-da mama waksinasynyň düzümine guduzlama virusynyň antigeni göni goşulýar.

Diri waksinalary mikroorganizmleriň wirulent häsiýetini peseldip alyp bolýar. Bu ýol ilkinji gezek L.Paster tarapyndan açyldy. Mikroorganizmiň wirulent häsiýetini peseltmek üçin oňa amatsyz şertleri döretmeli. Meselem, mikroorganizmleri amatsyz ýymitlendiriji gurşawlarda ösdürmek, olara gyzgyn temperatura bilen täsir etmek, olary özüne az duýgur haýwanlaryň organizminde ösdürmek bilen wirulentlilik häsiýetlerini peseldip bolýar. Amatsyz şertleriň täsir etmegi netijesinde mikroorganizmlerde mutasiya üýtgeме bolup geçip, olaryň wirulentlilik häsiýeti peselýär. Wirulentligi peselen mikroorganizmler organizmde kesel döretmäge ukyply bolmaýarlar. Emma olar organizm üçin genetiki keseki antigenler bolýarlar. Şonuň üçin organizmde olaryň garşysyna antitelolar emele gelýär. Emeli ýol bilen wirulentligi peseldip, alnan waksinalara attenuasiya (gowşadylan) waksinalary diýilýär. Bu waksinalara otbaşy, guduzlama, inçekesel keselleriniň garşysyna ulanylýan waksinalar degişli bolýarlar.

Kämahallar waksinalary taýýarlamak üçin tebigy şammlar ulanylýar. Bu şammlar tebigy faktorlaryň mikroorganizmlere täsir etmegi netijesinde öz wirulentlilik häsiýetlerini genetiki derejede peseldýärler. Soňra şolar ýaly şammlar seleksiya (bölünip, ýygnaýp) alnyp, olardan waksinalar taýýarlanýar. Tebigy ştammlardan alnan waksinalara brusellýoz, tulýaremiya, poliomiýelit we beýleki keselleriň garşysyna ulanylýan waksinalar degişlidir.

Diri wektor ýa-da gen-inžener ýoly bilen alnan waksinalar. Bu waksinalar alnanda diri waksinalaryň düzümine başga bir mikroorganizmiň antigeni goşulýar ýa-da olar genetiki çaknyşdyrma ýoly bilen alynýar. Meselem, grippiň virusynyň wirulent däl şammy, onuň Gonkong diýilýän wirulent häsiýetli şammy bilen çaknyşdyrylanda wirulent däl, ýöne waksina häsiýetli şamm emele gelýär.

Diri waksinalar beýleki waksinalardan tapawutlylykda gowy netijeli bolýar. Sebäbi adamyň organizmine attenuasiya edilen şamm düşende, waksina infeksiýasy diýilýän mahsus infeksiya peýda bolýar. Bu infeksiýanyň alamatlary juda ýüze çykmaýar. Meselem, kämahal waksina sanjylandan soň adamyň gyzgyny galýar, özüni duýşy peselýär we şuna meňzeşler. Ýöne bu ýagdaý organizmde gysga wagtyň içinde dowam edip, organizmde waksina infeksiýasyndan soň dartgynly, berk immunitet emele gelýär.

Diri däl waksinalar. Bu waksinalar öz gezeginde iki uly topara bölünýär:

1. Korpuskulýar waksinalar.



2. Molekulýar waksinalar.

Korpuskulýar waksinalaryna tutuş öýjükli we suböýjükli waksinalar degişli bolýarlar. Tutuşöýjükli waksinalar özünde temperatura ýa-da himiki maddalar bilen inaktiwasiýa edilen bakteriýalary, wiruslary, rikketsiýalary saklaýarlar.

Mikroorganizmleriň öýjükleri örän seresaplyk bilen inaktiwasiýa edilýär. Sebäbi inaktiwasiýa geçirilende mikroorganizmiň öýjügi doly dargamaly däl we onuň antigenleri zaýalanmaly däl. Inaktiwasiýa etmek üçin mikroorganizmleriň öýjükleri 56°C-dan ýokary bolmadyk temperaturada uzak wagtlap gyzdyrylýar. Şular ýaly ýagdaýda mikroorganizm doly heläk bolýar, emma onuň immunogenlik häsiýeti saklanýar. Tutuşöýjükli waksinalara garyn garahassalygy, mergi, gökbogma we beýleki keselleriň garşysyna ulanylýan waksinalar degişli bolýarlar.

Tutuşöýjükli diri däl waksinalar diri waksinalara garanynda alynmasy ýeňildir. Olar uzak wagtyň dowamynda zaýa bolman saklanýarlar. Emma olar diri waksinalar bilen deňeşdireniňde, olaryň immunogen häsiýeti pes bolýar. Olar bilen sanjylandan soň emele gelýän immunitet az dartgynly bolup, uzaga çekmeýär. Ondan başga-da bu waksinalaryň organizme reaktogen (goşmaça netije berýän) täsiri bolýar.

Tutuşöýjükli waksinalar diňe bir keseliň önüni almak üçin däl, eýsem ýokanç keselleri bejermek üçin hem giňden ulanylýar. Meselem, olar hroniki ýokanç keseller bolan brusellýozda, dizenteriyada, sözenekde gowy netijeli bejeriş serişdesi hökmünde giňden ulanylýar. Bu waksinalar bejeriş maksady bilen ulanylanda (köplenç olar beýleki derman serişdeleri az netijeli bolanynda ulanylýar) organizmiň immun ulgamynyň gorag faktorlarynyň, esasan fagositleriň we makrofaglaryň funksiyalaryny artdyrmak bilen, organizmiň mikroblardan tiz boşamagyna ýardam berýärler.

Himiki (suböýjükli) waksinalar bu waksinalar öýjüklerden alynman, immunogen häsiýetli antigenlerden alynýarlar. Bu waksinalaryň beýleki waksinalar bilen deňeşdireniňde onuň gowy taraplaryny hem-de kemçiliklerini görmek bolýar. Bu waksinalar diňe mikroorganizmiň immunogen häsiýetli antigenlerinden taýýarlanýlar. Olar özlerinde organizme goşmaça täsir edýän öýjügiň bölümlerini saklamaýarlar we organizme reaktogen täsir etmeýärler. Şonuň üçin bu waksinalary organizme uly mukdarda goýberip bolýar. Ondan başga-da himiki waksinalary uzak wagtyň dowamynda saklap bolýar.

Himiki waksinalar diňe antigen maddalaryny saklaýandyklary üçin olar organizmden gaty çalt çykarylýar. Himiki waksinalaryň bu kemçiliklerini düzetmek üçin olary ýörite maddalara – adýuwantlara (*adjuvants* – kömekçi) çökdürýärler. Adýuwanta çökdürilen waksinalar deri örtügiňi aşagyna goýberilýär, ol ýerden organizme ýuwaş-ýuwaşdan aralaşýarlar. Şeýlelikde, antigeniň organizme täsir edýän wagty uzalýar we güýçli, berk dartgynly immunitet emele gelýär. Adýuwant maddalary hökmünde amalyýetde alýuminiý gidroksidi, kalsiý fosfaty we käbir mineral



ýaglary ulanýarlar. Himiki waksinalara garyn garahassalygy, dizenteriýa, mergi we beýleki ýokanç keselleriň garşysyna ulanylýan waksinalar degişli bolýarlar.

Molekulýar waksinalar. Waksinalaryň bu toparyna biosintez ýoly hem-de gen-inžener ýoly bilen alynýan waksinalar degişli bolýarlar. Biosintez ýoly bilen alynýan waksinalara **anatoksinler** – mikroorganizmleriň ekzotoksinlerinden alynýan waksinalar degişli bolýarlar.

Anatoksinleri almak üçin ekzotoksin öndürýän mikroorganizmiň ösdürimi suwuk iýmitlendiriji gurşawda ösdürilýär. Haçanda bu gurşaw ekzotoksin gerekli mukdarda toplanandan soň, iýmitlendiriji gurşaw bakterial süzgüçden geçirilýär. Alnan filtrat suwuklygyna 0,3-0,4 % formalin goşulyp, 37-40°C termostatda 3-4 hepdeläp saklanylýar. Formaliniň we ýokary temperaturanyň täsiri netijesinde toksin özüniň toksigenlik häsiýetini ýitirýär. Emma bu ýagdaýda onuň antigenlik we immunogenlik häsiýetleri ýitmeýär. Soňra alnan anatoksiniň eksperimental haýwanlarda zyýansyzlygy, immunogenligi barlanylýar.

Häzirki döwürde anatoksinler arassalanan görnüşinde alynýarlar. Olary iýmitlendiriji gurşawlardan arassalamak üçin her dürli himiki we fiziki usullar meselem, ion çalyşýan hromatografiýa usullary ulanylýar. Arassalanan anatoksinleri soňra adýuwantlara, köplenç alýuminiý gidrooksidine çökdürýärler. Anatoksiniň organizme zyýansyzlygy we immunogenligi barlanylandan soň, onuň mahsuslygy flokulýasiýa reaksiýasynda birleşdiriji birlikleriň kömegi bilen kesgitlenilýär. Anatoksinler häzirki döwürde köp sanly (hörezek, bürme, botulizm, gazly gangrena) ýokanç keselleriň önüni almak üçin ulanylýar.

Gen-inžener molekulýar waksinalary: 1) Guduzlama keseliniň garşysyna ulanylýan gen-inžener waksinasyny, ilkinji gezek 1981–1982-nji ýyllarda «Tranjen» (Fransiýa) kompaniýasynyň alymlary tarapyndan alyndy. Guduzlama keseliniň wirusyndan molekulýar agramy 58 KD bolan, immunogen häsiýetli proteid alynýar. Soňra şol proteidi öndürmäge jogapkär bolan gen *E.coli* bakteriýasynyň genomyna inçe gen operasiýasynyň kömegi bilen girizilýär. Bu geni özüne birikdiren *E.coli* şondan soňra immunogen häsiýetli proteidi öndürip başlaýar. Häzirki döwürde şu ýol bilen alnan waksina eksperimentde barlagdan geçirildi we olaryň uly netijelidigi belli boldy.

2) Poliomiýelit keseliniň garşysyna ulanylýan waksina döretmek maksady bilen, 1981-nji ýylda ýapon alymy Kitamura poliomiýelit wirusynyň RNK-nyň gurluşyny we onuň uly immunogenlik häsiýetlidigini görkezdi. Häzirki döwürde şol RNK-nyň bir polipeptidi netijeli waksina hökmünde poliomiýelit keseliniň önüni almakda ulanylýar.

3) Merezýel keseliniň garşysyna ulanylýan gen-inžener waksinasyny. Bu keseli dörediji *T.pallidum* mikroorganizminiň 6 sany proteid antigeni bolýar. Şol proteidleriniň öndürilmegini kadalaşdyrýan genler inçe gen operasiýasynyň kömegi bilen *E.coli* mikroorganizminiň genomyna girizilýär. Şondan soň bu mikroorga-



nizm immunogen häsiýetli proteidleri öndürip başlaýar. Alnan proteidleriň waksina hökmünde merezýel keseliňiň önüni almak üçin eksperimentde gowy netijelidigi görkezildi.

Özüniň düzümine girýän düzümleriň bölükleriniň sany boýunça waksinalar mono-waksinalara (bir antigenden durýar), diwaksinalara (iki antigenden durýar), triwaksinalara (üç antigenden durýar) we poliwaksinalara (birnäçe antigenden durýar) bölünýärler. Eger-de waksina öz tebigaty bilen tapawutlanýan birnäçe antigenlerden durýan bolsa, olara **assosiiirlenen** waksinalary diýilýär. Meselem, AGHB (AKDC) – waksinasynyň diri däl gökbogma (koklýuş) mikroorganizmlerinden we hörezek (difteriýa) hem-de bürme (stolbnýak) anatoksinlerinden durýar.

10.12.2. Immun syworotkalary we immunoglobulinler

Adamlar ýokanç kesel bilen kesellänlerinde olaryň syworotkalarynda mikrob-lara heläkleyji täsirli, olaryň toksinlerini neýtrallaşdyrýan antitelolar peýda bolýarlar. Eger-de özünde antitelolary saklaýan syworotkalar keseliň emele gelmek howpy döwründe ýa-da kesel ýaňy başlananda adamlara guýulsa, onda keseliň önüni alyp ýa-da bejerip bolýar.

Immun syworotkalarynyň kömegi bilen ýokanç keselleriniň önüni almaga seroprofilaktika, bejermäge bolsa seroterapiýa (*serum* – syworotka) diýilýär.

Immun syworotkalary haýwanlary ýa-da donorlary birnäçe gezek immunizasiýa (antigen goýbermek) ýoly bilen alynýar. Şol maksat bilen amalyýetde köplenç atlary we towsanlary ulanýarlar. Ilkibada haýwanyň deri örtüginin aşagyna antigeniň az mukdary goýberilýär, soňra onuň mukdaryny gün-günden köpeldýärler. Antigeniň şeýdip bölünip goýberilmeginiň netijesinde haýwanyň organizmi antitelolary köp mukdarda öndürýär. Immunizasiýa gutarandan 10–12 günden soň, haýwandan az mukdarda gan alnyp, syworotkadaky antitelolaryň mukdary barlanylýar. Eger-de ondaky antitelolaryň mukdary ýeterlik derejede bolsa, gan haýwandan köp mukdarda alynýar we ondan syworotka bölünip aýrylýar. Syworotkadaky antitelolaryň mukdary (titri) kesgitlenip, syworotkanyň organizm üçin zyýansyzlygy, sterilligi barlanylýar. Soňra syworotka arassa, steril aýna çüýşejiklerine (ampula) guýulýar, agzy berk ýapylýar we olaryň ýüzüne syworotkanyň ady, ony taýýarlan institutyň ady, syworotkanyň titri, ulanylyp biliniň möhleti görkezilen kagyzyk ýelmenilýär. Kämahallar syworotkalaryň ulanylyş wagtyny uzaltmak üçin, olary wakuum boşlugynda guradylan görnüşinde hem goýberýärler.

Immun syworotkalary özleriniň amalyýetde ulanylyşlary boýunça bejeriş-önüni alyş we anyklaýyş syworotkalaryna bölünýärler. Bejeriş-önüni alyş syworotkalary atlary ýa-da donor adamlary giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Atlaryň syworotkalary adamlaryň organizmi üçin az reaktogen täsirli bolýar we olar orga-



nizm tarapyndan gowy geçirilýär. Bejeriş-öňüni alyş syworotkalary özündäki bolýan antitelolaryň täsir ediş mehanizmleri boýunça toksinlere (zäherlere) garşy we antimikrob syworotkalaryna bölünýärler.

Zäherlere garşy (antitoksiki) syworotkalary – bu syworotkalar atlary molekulyar waksinalar bolan anatoksinler bilen giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Antigeni atyň organizmine ýuwaş-ýuwaşdan birnäçe günün dowamynda goýberýärler. Immunizasiýa gutarandan birnäçe günden soň, atlardan az mukdarda gan alnyp, olaryň syworotkasyndaky emele gelen antitelolaryň mukdary kesgitlenilýär. Eger-de syworotkadaky antitelolaryň mukdary ýeterlik derejede bolsa, atdan gan köp mukdarda alnyp, ondan syworotkasy bölünip alynýar. Soňra syworotkanyň organizm üçin zyýansyzlygy we antitelolaryň titri barlanylýar. Antitelolaryň titri flokulýasiýa reaksiýasynyň kömegi bilen kesgitlenilýär we halkara birliklerinde görkezilýär. Antitoksin syworotkasyynyň bir birligi diýip toksiniň heläkleýji mukdaryny neýtrallaşdyrýan antitelolaryň iň az mukdaryna aýdylýar. Häzirki döwürde antitoksin syworotkalarynyň organizme az reaktogen bolmagy üçin olary «Diaferm» usuly bilen arassalaýarlar. Bu usulda syworotkany öňürti ammoniý sulfatynyň kömegi bilen fraksiýalara bölýärler. Soňra proteolitiki fermentleriň kömegi bilen reaktogen häsiýetli syworotkanyň albuminlerini dargadýarlar we dargan proteidler himiki dializiň kömegi bilen syworotkadan aýrylýarlar. Şu usul bilen arassalanýan syworotkalardaky antitelolaryň mukdary 5-10 esse köp bolýarlar we olar organizmde goşmaça reaksiýalaryň emele gelmegine getirmeýärler.

Toksinlere garşy syworotkalary amalyýetde hörezek, bürme, botulizm, gazly gangrena, stafilokokk we beýleki mikroorganizmleriň döredýän kesellerini bejermekde we olaryň öňüni almakda giňden ulanylýar.

Antimikrob syworotkalaryny atlary bakterial we virus tebigatly antigenler bilen giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alýarlar. Bakteriýalara garşy syworotkalary bejeriş amalyýetinde az ulanylýarlar. Wiruslara garşy syworotkalary bolsa onuň tersine, amalyýetde giňden ulanylýarlar. Sebäbi käbir virus ýokançlarynda uzak wagtlap dowam edýän, berk durnukly immunitet emele gelýär. Bu immunitetiň emele gelmeginde wiruslara garşy antitelolaryň ähmiýeti uludyr. Şonuň üçin wiruslara garşy immun syworotkalary kesel bejermekde we öňüni almakda gowy netijeli bolýar. Wiruslara garşy syworotkalaryň alnyşy hem edil toksinlere garşy syworotkalaryň alnyşy ýaly bolýar. Olardan tapawutlanýan tarapy giperimmunizasiýa – virus antigenleri bilen geçirilýär.

Immunoglobulinler bu serişdeler wiruslaryň we bakteriýalaryň garşysyna immunizasiýa edilen adamlaryň – donorlaryň ýa-da ýokanç keseli geçirip gutulan adamyň syworotkasyndan, globulinleriň fraksiýasyny bölüp almak ýoly bilen taýýarlanylýar. Häzirki wagtda lukmançylyk amalyýetinde gökbogma, otbaşy, gyzamyk, hapgyrtma, gripp we stafilokokklaryň döredýän kesellerini bejermekde we öňüni almakda immunoglobulinler giňden ulanylýar.



Adamyň ganyndaky immunoglobulinleri almak üçin:

- a) ammoniý sulfatynyň kömegi bilen çökdürmek,
- b) spirtiň kömegi bilen çökdürmek,
- ç) elektroforez bilen bölmek usullary ulanylýar.

Immunoglobulinler adamyň syworotkasyndan alynýan proteidler bolandygy üçin, immun syworotkalaryndan tapawutlylykda anafilaksiýa we allergiýa reaksiýalaryny kän ýüze çykarmaýarlar.

Köp sanly ýokanç keselleriň önüni almak we bejermek üçin amalyýetde adamyň kadaly globulinleri giňden ulanylýar. Bu globulinleri taýýarlamak üçin plasentar (çaga ýatgysy düşenden soň akýan gan) we abort ganlary ulanylýar. Immunoglobulinleri almak üçin, bu ganlaryň syworotkasyna hloroform goşulýar we Konanyň spirti çökdürmek usuly bilen sowukda fraksiýalara bölünýär. Ondan soňra serişdäniň zýýansyzlygy, arassalygy barlanylýar.

Syworotka poliglobulinleri bu serişde adamyň syworotkasynyň gamma (80-88%) we beta-globulinleriniň birleşmesidir. Poliglobulinler köp sanly bakterial we wirus ýokançlarynda gowy netijeliligi üçin amalyýetde giňden ulanylýar.

Gistoglobulin – bu serişde adamyň syworotkasyndan taýýarlanyp, gamma-globulin bilen gistaminiň birleşmesi bolýar. Gistoglobulin köplenç allergiýa reaksiýasynyň önüni almak we bejermek üçin ulanylýar.

10.12.3. Immunoanyklaýyş serişdeleri

Immunoanyklaýyş serişdeleriniň bu toparyna immunoanyklaýyş syworotkalary, diagnostikumlar we allergenler degişli bolýarlar.

Immunoanyklaýyş syworotkalary. Bu serişdeler özünde taýyn we belli bolan antitelolary saklaýar. Şol antitelolaryň kömegi bilen barlanýan materialda näbelli antigenleri tapyp we olaryň görnüşini kesgitlep bolýar. Sebäbi antitelo bilen antigen gabat gelýän bolsa, olar özara täsir edişip, immun reaksiýasynyň bolup geçmegine getirýärler. Bu reaksiýalara serologiki reaksiýalary diýilýär. Olar amalyýetde giňden ulanylýar.

Immunoanyklaýyş syworotkalary kiçi haýwanlary, köplenç towşanlary antigenler bilen giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Antigen towşanyň deri örtügininiň aşagyna ýuwaş-ýuwaşdan onuň mukdaryny köpeltmek bilen, birnäçe günün dowamynda goýberilýär. Immunizasiýa gutarandan 10–12 günden soň, towşandan az mukdarda gan alnyp, onuň syworotkasyndaky antitelolaryň titri kesgitlenilýär. Eger emele gelen antitelolaryň titri ýeterlik derejede bolsa, onda towşanyň uly wenasyndan gan köp mukdarda alnyp, ondan syworotka bölünip alynýar. Soňra syworotkanyň düzümine girmejek antitelolar antigenleri goşmak bilen çökdürilip aýrylýar.



Özüniň düzümine girýän antitelolar boýunça immunoanyklaýyş syworotkalary agglýutindirleýji, presipitirleýji, gemolitiki, immunoflüoressent syworotkalaryna bölünýärler.

Agglýutindirleýji syworotkalary towşanlary korpuskulýar antigen bolan diri däl ýa-da wirulentligi peseldilen bakteriýalar, wiruslar bilen giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Immunizasiýa gutarandan iki hepdeden soň, towşanyň ganyndan syworotka alynýar we agglýutinasıya reaksiýasynyň kömegi bilen ondaky antitelalaryň titri kesgitlenilýär. Tejribäniň belli bir şertlerinde antigen bilen täsir edýän syworotkanyň iň ýokary suwuklandyрма derejesine – syworotkanyň titri diýilýär. Soňra syworotka 0,5% fenol ýa-da 0,25% hloroform goşulyp konserwasıya edilýär. Häzirki döwürde syworotkalaryň ulanylýan wagtyny uzaltmak üçin, olary wakuum boşlugynda guradýarlar. Agglýutindirleýji immunoanyklaýyş syworotkalaryna mysal edip, içege ýokançlarynyň kesgidini kesgitlemekde ulanylýan dizenterıya, eşerhiýoz, mergi, garyn garahassalygy syworotkalaryny görkezmek bolýar. Agglýutindirleýji syworotkalary poliwalent we monowalent görnüşinde bolup bilýärler. Monowalent syworotkalary diňe bir antigen, poliwalent syworotkalary bolsa bir wagtda birnäçe antigenler bilen täsir edişip bilýärler.

Presipitirleýji syworotkalary towşanlary 10-15 gezek antigeniň mukdaryny ýuwaş-ýuwaşdan köpeltmek bilen, immunizasiýa edilip alynýar. Bu syworotkany almak üçin antigen hökmünde mikrob öýjüklerinden alynýan proteidler ulanylýar. Immunizasiýanyň birinji tapgyry gutarandan 3-6 aýdan soň, haýwan ýene-de gaýtadan immunizasiýa edilýär. Ikinji immunizasiýa gutarandan soň, haýwandan gan alnyp, presipitasiýa reaksiýasynyň kömegi bilen antitelalaryň titri kesgitlenilýär. Eger-de syworotkadaky antitelalaryň mukdary ýeterlik derejede bolsa, syworotka wakuum boşlugynda guradylýar. Presipitirleýji immunoanyklaýyş syworotkalaryna mysal edip meningokokk we otbaşy keselleriniň kesgidini kesgitlemekde ulanylýan syworotkalary görkezmek bolar.

Gemolitiki syworotkalary – bu syworotkalar haýwanlary keseki jandarlaryň eritrositleri bilen immunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Gemolitiki syworotkalaryny almak üçin köplenç towşany goýnuň eritrositleri bilen giperimmunizasiýa edýärler. Goýnuň eritrositleri towşan üçin keseki bolanlygy sebäpli onuň organizminde antitelolar peýda bolýar. Gemolitiki syworotkalary köplenç komplement birleşdiriji reaksiýasyny goýmak üçin ulanýarlar.

Immunoflüoressent syworotkalary. Göni immunoflüoressent reaksiýasynda ulanylýan syworotkalar haýwanlary mikrob antigenleri bilen giperimmunizasiýa etmek ýoly bilen alynýar. Immunizasiýa gutarandan soň, haýwandan gan alnyp, onuň syworotkasyndaky antitelolar ýörite ýşyk beriji maddalar bolan flýuorohromlar bilen birleşdirilýär. Bu syworotkalar özlerine mahsus bolan antigenler bilen birleşenlerinde, lýuminessent mikroskopynda ýaşylymytl reňkli ýşyk berýärler. Göni däl flýuoressent reaksiýasynda ulanylýan syworotkalar özünde



adamlaryň globulinlerine garşy bolan antitelolary saklaýarlar. Bu syworotkalary almak üçin towşany adamyň globulinleri bilen giperimmunizasiýa edýärler. Immunizasiýa gutarandan soň, syworotkadaky antitelolary flýuorohrom maddalary bilen birleşdirýärler. Bu antitelolar antigen bilen birleşip, lýuminessent mikroskopynda ýaşylymytyl reňk berýärler.

Allergenler. Käbir keselleri kesgitlemekde, waksinalar sanjylanda ýa-da keseliň soňunda bolup geçýän immun üýtgeşikligi bilmek üçin ulanylýan serişdelere allergenler diýilýär. Allergenleri ýokanç keselleri döredýän mikroorganizmlerden taýýarlaýarlar. Allergenler deri allergiki reaksiýalarynda käbir ýokanç keselleriň kesgidini takykklamakda we waksina sanjylmagynyň netijesinde organizmde bolup geçýän immun üýtgeşikligini kesgitlemekde amalyýetde giňden ulanylýar.

Deri allergiki reaksiýasyny goýmak üçin allergenleri bilegiň iç ýüzünde deriniň aşagyna goýberýärler. Geçirilen reaksiýanyň netijesini 48-72 sagatdan soň barlaýarlar. Eger-de reaksiýa pozitiw bolsa, allergeniň goýberilen ýerinde gaty öýjük infiltraty we gyzarmak emele gelýär.

Allergenleriň taýýarlanylş usullary dürli bolýar. Meselem, alt-tuberkulin ýa-da Kohuň tuberkulini şeýle taýýarlanylýar. Inçekesel bakteriýalaryny gliserin suwuklygynda 6-8 hepdeläp ösdürýärler. Soňra ösdürim 75-80°C gyzgynlykda gyzdymak bilen öldürilýär we suwuklygy bakterial süzgüçden geçirýärler. Süzülip alnan suwuklyga 0,25% fenol goşulýar we steril ýagdaýda ampulalara guýulýar. Arassalanan tuberkulini almak üçin inçekesel bakteriýasyny süzgüçden geçirýärler we ony üç sirkeli kislotanyň kömegi bilen çökdürýärler. Bu çökündi soňra liofilizasiýa usuly bilen guradylýar. Arassalanan tuberkulin Mantunyň we Pirkeniň reaksiýalaryny goýmak üçin ulanylýar.

Antraksin-otbaşy keselinde deri allergiki reaksiýasyny goýmak üçin ulanylýan allergen. Bu serişde otbaşy keselini dörediji basillalardan gidroliz ýoly bilen alynýan arassa suwuklykdyr.

Brusellin gyzdymak bilen öldürilen brusellalaryň 3 hepdelik ösdüriminden alnan arassa süzgüç suwuklygydyr. Bu allergen brusellýoz keselinde deri allergiki reaksiýasyny goýmak üçin ulanylýar.

Diagnostikumlar – bu serişdeler mikrobary gyzdymak, himiki maddalaryň täsiri bilen öldürmek ýa-da mikrob öýjüklerinden antigenleri çykaryp almak bilen taýýarlanylýar. Diagnostikumlar lukmançylyk amalyýetinde serologiki reaksiýalaryny goýmak üçin giňden ulanylýar. Eger-de barlanylýan syworotkada oňa goşulýan diagnostikumlardaky antigene meňzeş antitelolar bolsa, onda antitelolar diagnostikum bilen birleşip, «antigen-antitelo» birleşmesini emele getirýär. Şol emele gelen birleşmesiniň esasynda bolsa organizmde gözlenilýän antitelolaryň bardygy subut edilýär.

Diagnostikumlar özleriniň tebigaty boýunça bakterial we virus diagnostikumlaryna bölünýärler. Bakterial diagnostikumlary heläk edilen tutuş bakterial öýjükle-



rinden ýa-da olaryň antigenlerinden durýarlar. Wirus diagnostikumlary bolsa wiruslardan we olaryň antigenlerinden taýýarlanýar. Häzirki döwürde diagnostikumlary serologiki reaksiýalarynyň netijeliligini köpeltmek üçin eritrositlere çökdürýärler. Bu diagnostikumlara eritrositar diagnostikumlar diýilýär.

11-nji bap. Adam organizminiň immun durkuna (statusyna) baha bermek

Adamyň immun ulgamy öýjükleriň bitewi ulgamy boýunça gurlan. Ol ähli limfoid beden agzalaryň we limfoid öýjükleriniň toplumynyň jeminden durýar. Immun ulgamy öwrenmäge, ýatlamaga, oýanmaga (immun jogaba) we togtatmaga ukyplydyr. Onuň gurluşy we funksiýasy genetiki meýilleşdirilen. Immun ulgamynyň işleýşi edil beýleki ulgamlaryňky ýaly hem bozulyp bilýär. Bu bolsa infeksiýa, allergiki, autoimmun, onkologiki we immunoýetmezçilik keselleriň giň toparynyň döremek howpuna getirýär. Häzirki döwürde bu keselleriň bejerilişinde esasan organizmiň immun jogaby bilen dolandyrmak zerurlygyna üns berilýär. Immuniteti dolandyrmak barada ylmy-immunokorreksiýa diýlip atlandyrdylar. Ol immun funksiýany basmak ýa-da stimullirmek meselelerini çözmek maksady bilen, adam organizminiň immun durkuna (statusyna) baha bermegi öz içine alýar. Immun durky öz arasynda berk baglanyşykly 2 sany bölümiň ýagdaýy boýunça bahalandyrylýar: mahsus däl durgunlylyk (rezistentlik) we immunologiki reaktiwlik.

11.1. Mahsus däl durgunlylyk (rezistentlik)

Adam organizminde köp asyrlaryň ewolýusiýasy hadysasynda kemala gelen gomeostazyň dogabitdi mahsus däl mehanizmleri bar. Olar ilki ontogeneizde emele gelýärler we organizmiň içki gurşawyna tanyş bolmadyk agentler düşende ilkinji bolup işläp başlaýarlar. Mahsus däl goranmagyň mehanizmleri çylşyrymly we köp dürli bolup, mehaniki, fiziki, öýjük we gumoral faktorlardan ybaratdyr. Sagdyn zeperlenmedik deri we nemli bardalar organizme mikroblaryň giriş ýolunda mehaniki böwet bolup durýar. Bakteriýalar deriniň üstünden epidermis tozgalananda aýrylýar. Deri aýdyň bakterisid täsire eýedir. Ol adaty mikrofloranyň, deriniň süýt kislotasynyň, ýag mázleriniň doýmadyk ýag kislotalarynyň, deriniň temperaturasynyň we çyglylygynyň täsiri bilen düşündirilýär. Deriniň bakterisidlik derejesi organizmiň umumy durgunlylygyň (rezistentliginiň) ýagdaýyny görkezýän obýektiw görkeziji bolup durýar.

Nemli bardalar mikroblary öz üstünden mehaniki ýol bilen aýyryýan nem işläp çykarýarlar. Nemleriň, gözyaşyň, sülekeyiň sekretinde içege, respirator we



peşew-jyys ýollarynyň nemli bardalarynda ýerli immunitetini emele getirmekde wajyp orny eýeleýän bakterisid fermenti lizosim we sekretor A immunoglobulini saklanýar.

Ýokanç keselleriň döredijilerinden organizmi arassalaýan wajyp mehaniki faktorlara dürli fiziologiki we patologiki bölüp çykaryş hadysalar (üsgürmek, as-gyrmak, derlemek, epiteliýanyň tozgalanmagy we başg.) degişlidir. Sanogeneziň fiziki faktorlarynyň arasynda köp kesellerde orny tutýan we mikroblaryň köpelmegi üçin amatsyz şert bolup durýan bedeniň ýokarlanan temperaturasy ähmiýetlidir. Şol sebäpden salgylanyp, näsagyň gyzgynyny düşürýän dermanlary bellemegi berk esaslandyrylan bolmalydyr (ýokary we dowamly ysytma). Mahsus däl durgunlylyk (rezistentlik) ýagdaýyna has doly we dogry baha bermek üçin mümkin boldygyça, hökmany ýagdaýa görkezijileriň köp sanyny kesgitlemeli. Kliniki amalyýetde şu aşakdaky görkezijiler has ýygy kesgitlenilýär:

1. Deriniň bakterisidlik işjeňligi.
2. Periferiki ganyň neýtrofilleriniň fagositar işjeňligi.
3. Biologiki suwuklyklarda lizosimiň derejesi (sülekeýde, gözyaşda, gan syworotkasynda).
4. Ganyň syworotkasynda kadaly antitelolaryň, properdiniň we komplementiň derejesi.

Deriniň bakterisidlik işjeňligini kesgitlemek. Deriniň bakterisidlik işjeňligini Endonyň iýmitlendiriji gurşawly plastinalarynda agar yz ýazgy usuly bilen kesgitlenýär. Bilegiň derisine fiziologik erginde 150000 gatnaşygynda suwuklandyrylan içege taýajygynyň 24 sagatlyk etli-peptonly bulýonynda ösdürilen ösdürimini tampon bilen çalmaly. Ösdürim çalmandan soň derrew we 6 minutdan soň, deriden yz ýazgy taýýarlamaly. Yz ýazgylý aýnalary Petriniň jamjagazlaryna salyp, 24 sagadyň dowamynda termostata ýerleşdirýärler. Soňra içege taýajygynyň koloniýalaryny sanaýarlar we bakterisidlik indeksini hasaplaýarlar.

$$\text{Bakterisidlik indeksi} = \frac{6 \text{ min soň ösen koloniýalaryň sany}}{\text{derrew ösen koloniýalaryň sany}} \times 100$$

Sagdyn adamyň bakterisidlik indeksi 85-den 100% aralykda bolýar.

Periferiki ganyň neýtrofilleriniň fagositar işjeňligini kesgitlemek. Goranmanyň birinji böwedini (deri we nemli bardalar) geçen mikroorganizmler limfatiiki düwünlerde saklanýlar we zyýansyzlandyrylýar. Fagositoz – organizmiň ýöriteleşdirilen öýjükleriniň janly we öldürilen mikroblary, şeýle hem dürli del bölejikleri işjeň ýuwutmak hadysa bolup durýar. Fagositoz – fiziologiki, hem patologiki ýagdaýlarda syn edilýän we organizmiň mahsus we mahsus däl goranyşynyň faktorlary bolup, öýjükleriň umumy biologiki reaksiýasydyr. Fagositoz öýjükleriň 2 ulgamy – ganyň neýtrofil granulositleri we makrofaglar bilen amala aşyrylýar. Fagositar reaksiýada birnäçe döwürleri tapawutlandyrylar:



1. Hemotaksis – fagositiň keseki bölejikler tarapyna ugrukdyrylan hereketi.
2. Adgeziýa – keseki bölejikleriň fagositiň üstüne ýelmeşmegi. Adgeziýany güýçlendirýän, fagositleriň üstýüzünde komplementiniň üçünji fraksiýasy (C_3) we antitelolar üçin reseptorlar bar.
3. Endositoz – fagosomany emele getirmek bilen keseki bölejikleriniň fagositiň sitoplazmasyna çümmeçligi, fagosomanyň lizosoma bilen goşulmagy, fagositiň sitoplazmasynyň degranulýasiýasy.
4. Lizosomal fermentleriniň we metabolizmiň önümleriniň (süýt kislotasy, wodorodyň perekisi) kömegi bilen fagositirlenen bölejikleriň fermentatiw dargamagy.

Bakteriýalaryň heläk bolmagy bilen gutarýan hadysa tamamlanan fagositoz diýilýär. Emma fagositoz tamamlanmadyk hem bolýar, bu ýagdaýda fagositirlenen bakteriýalar özleriniň ýaşaýyş ukybyny saklaýarlar we fagositleriň içinde köpeliş, fagositiň ölmegine getirýärler. Bu ýagdaý döredijiniň organizmde persistirlemegini, infeksiýanyň generalizasiýasyna, keseliň uzaga çekiji we dowamly görnüşiniň döremegine getirýär.

Neýtrofilleriň fagositar işjeňligini kesgitlemek üçin barlanýan ganyň 0,5 ml natriý sitratynyň 2% erginini 0,25 ml bilen gowy garyşdyrmaly. Soňra probirka test-mikrobyň bir gije-gündizlik agar ösdüriminiň iki milliardly garyndysyny 0,25 ml goşmaly. Test-mikrob hökmünde *St. aureus* 209 R şammyny ulanýarlar. Fagositozyň obýekti hökmünde näsagyň organizminden alnan ösdürimi (autokulturany), şeýle hem lateksiň indiferent bölejiklerini ulanmak bolýar. Garyndyly (sitrat-näsagyň gany, mikroblar) probirkany silkmeli we termostata 37° 30 minutlyk ýerleşdirmeli. Her 5 minutdan probirkalary hökman silkip durmaly. 30 minut geçenden soň, probirkalary termostatdan çykarmaly we fagositozy saklamak üçin sowuk suw bilen sowatmaly. Soňra garyndyny 1500 aýlaw/minut, 5-7 minutyň dowamynyda sentrifugirlmeli. Çökündiniň üstündäki suwuklygy inçe süýndürilen uçly Paster pipetkasy bilen sormaly. Suwuklygyň galyndylarynda çökündini resuspenzirlmeli. Alnan garyndynyň damjalaryny 2 predmet aýnalaryna damdyryp, çyrşantgy taýýarlama, olary tiz guratmaly we Nikiforowyň ergininde 10 minutyň dowamynyda berkitmeli. Soňra olary Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça reňklemeli. Ýuwdulan mikroblaryň sany 100 neýtrofile deňişlilikde alynýar. Neýtrofilleriň gerek mukdaryny tapmak aňsat bolar ýaly, ikinji çyrşantgy taýýarlanylýar.

Neýtrofilleriň siňdiriş ukybyny kesgitlemek üçin, şol garyndynyň (sentrifugirlenenden soň) bir damjasyny Petriniň jamjagazyna 0,1% glýukozaly Marten agarynyň üstüne damdyrmaly we ýogyn simli şpatel bilen çyrşantgy taýýarlama. Soňra Petriniň jamjagazyny 2 sagat termostata ýerleşdirmeli. Termostatda 2 sagat inkubasiýadan soň, Marten agarynyň üstünden 2 çyrşantgy-yzy taýýarlaýarlar. Gury ýagsyzlandyrylan gyzdyrylan predmet aýnalaryny agara goýmaly,



basmany, çalt aýyrmaly, guratmaly, berkitmeli, Romanowskiý-Gimza boýunça reňklemeli.

Fagositar reaksiýa goýlanda şu görkezijileri kesgitlemeli:

1. Fagositozýň göterimi (FG) – fagositirleýän öýjükleriň göterimini.

2. Fagositozýň intensiwligi (FI) – bir neýtrofiliň ýuwdan mikroblarynyň ortaça sany.

Şu görkezijiler kadaly hasaplanylýar:

FG – 28-38%; FI – 2,5-4.

Fagositozýň ýokary sanlary organizmiň infeksiýa garşy durgunlylyk ýagdaýyny gowy bahalandyrmaga mümkinçilik berýär. Fagositar reaksiýanyň peselmegi amatsyz alamat bolup durýar.

Organizmiň biologiki suwuklyklarynda lizosimi kesgitlemek. Lizosim 1909-njy ýylda P.K.Laşenkov tarapyndan towuk ýumurtgasynyň agynda açylýar. Bu asetilmuramidaza fermenti, termostabil (gyzgyna çydamly) kristalliki proteid, molekulýar agramy 15.000, turşy gurşawda durnukly. Ol gan leýkositleri, monositleri we dokuma makrofaglary bilen öndürilýär we organizmiň dokumalarynyň köpüsinde we biologiki suwuklyklarynda: sülekeyde, gözýaşda, ene süýdünde, ganyň syworotkasynda, içegäniň, bronhlaryň nemlerinde, burun sekretinde saklanýar. Ýöne onuň esasy ýerleşýän ýeri – fagositirleýän öýjükleriň – polimorf ýadroly öýjükleriň we makrofaglaryň lizosomalary bolup durýar. Lizosim bakteriýalaryň öýjük diwarynyň peptidoglikanyny dargadýar. Ol grampoložitel mikroorganizmleriň (stafilokokklar, streptokokklar) garşysyna has işjeň bolup, gramotrisatel bakteriýalaryň (gonokokklar, mergi wibriony, içege taýajygy) garşysyna onuň işjeňligi pesdir. Organizmiň biologiki suwuklyklarynyň bakterisid işjeňligi lizosimiň derejesine baglydyr. Sagdyn adamda lizosime has baý – gözýaş suwuklygy (titr 1:40000), burun nemi we gakylyk (1:13500), sülekeyde we gan syworotkasynda lizosimiň titri örän az bolup, 1:300 düzýär. Organizmiň biologiki suwuklyklarynda lizosimiň mukdarynyň azalmagy, onuň mahsus däl durgunlylygyň peselmeginiň şaýady bolup, dürli patologiki ýagdaýlarda ýer tutýar. Biologiki suwuklyklarda lizosimiň derejesini, lizosimiň täsirine ýokary duýujy we onuň gatnaşmagynda çalt ereýän, *Micrococcus lysodeikticus*, grampoložitel ösdüriminiň kömegi bilen kesgitleýärler. Lizosimiň işjeňligini wizual usul bilen (suwuk gurşawda suwuklandyрма we agarda diffuziýa usuly) ýa-da turbodimetriki usullar (spektrofotometriýa, nefelometriýa) bilen bahalandyrmak bolar.

Agara diffuziýa usulynyň esasynda, lizosimiň çukurjyklardan agara diffundirmek we ondaky test-mikroblaryň eretmek ukyby ýatýar, netijede lizosimli çukurjyklaryň daşynda barlanylýan biologiki substratdaky (sülekey, gan syworotkasy we ş.m.) lizosimiň konsentrasiýasyna göni proporsional diametrli ýagtylanmak zolaklary emele gelýär.



**Biologiki substratlarda (sülekeýde, gan syworotkasynda) lizosimi
titrlemegiň tablisasy**

Reaksiýanyň ingrediýentleri	Biologiki substratyň suwlandyrylyşy								Test kulturanyň barlagy
	I:20	I:40	I:80	I:160	I:320	I:640	I:1280	I:2560	
Fiziologiki ergin	1,9	1	1	1	1	1	1	1	1
Biologiki substrat	0,1	1	1	1	1	1	1	1	-
Mikrokokkyň garyndysy									
1m-de 1×10^9 öýjük	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37°C, 3 sagatlyk inkubasiýadan soňky netije	★						★ ★		

★ Suwuklygyň ýagtylanmagy (mikrokokkyň eremegi)

★ ★ Bulançak suwuklyk (lizis ýok)

Suwuk gurşawda seriýaly suwuklandyрма usuly – barlanylýan substratyň yzygider suwuklandyrylmalaryna *Micrococcus lysodeikticus* ösdüriminiň standart garyndysynyň (1 ml-de 1×10^9 öýjük) deň göwrümini goşýarlar. Netijeler 37°C-da 3 sagatlyk inkubasiýadan soň, lizosimiň titri hökmünde mikrob öýjükleriniň eremegi bolup geçýän substratyň iň ýokary suwuklandyrylmasyny alyp, suwuklygyň ýagtylanmak derejesi boýunça kesgitleýärler (10-njy tablica).

Spektrofotometriň ýa-da fotoelektrokolorimetriň kömegi bilen erginiň ekstinksiýa ululygyny (ýatgylyk geçirmek ululygy) kesgitlemäge esaslanan, lizosimi kesgitlemegiň turbodimetriki usuly has anyk bolup durýar.

Kadaly antitelolary kesgitlemek. Kadaly ýa-da tebigy antitelolar kesellemedik we immunizasiýa edilmedik sagdyn adamlaryň ganynyň syworotkasynda bolýar. Kadaly antitelolaryň gelip çykyşy gutarnykly çözümedik. Kadaly antitelolar mikrob we mikrob däl tebigatly antigenlere jogap bolup döräp bilýärler. Olaryň bir bölegi içegäniň we dem alyş ýollarynyň adaty mikroflorasynyň antigenlerine, şeýle hem organizme kesel döretmek üçin ýeterlik däl mukdarda düşen kesel-dörediji mikroorganizmleriň antigenlerine döreýär. Şeýle hem kadaly antitelolar limfositleriň ýüzüniň tozgalanmagynyň reseptorlary bolup durýar diýen garaýyş bar. Kadaly antitelolar sagdyn adamyň gan syworotkasynda ýokary bolmadyk titrlerde (1:20 – 1:40) bolup, gowşak işjeňlige we pes mahsuslyga eýedir. Olar köplenç M klasyň immunoglobulinlerine degişli bolýarlar, dürli antigenler bilen özara gatnaşyga girip, olaryň zyýansyzlandyrylmagyna getirýar. Olar organizmde antigen



homeostazyny üpjün etmek bilen, mikroorganizmleri ýelmeşdirmek, komplementiň gatnaşmagynda olary eretmek, bakteriýalaryň toksinlerini neýtrallaşdyrmak, fagositoy ýokarlandyrmak ukybyna eýedir.

11-nji tablisa

Adamyň gan syworotkasynda kadaly gemolizleri kesgitlemek

Reaksiýanyň ingrediýentleri	Syworotkanyň suwuklandyrylmagy					Eritrositleriň barlagy
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	
Fiziologiki ergin	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5
Ganyň syworotkasy	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Fiziologiki ergin	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-
Standart komplementi (1:10)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Goýun eritrositleriniň 2,5% garyndysy	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
37°C-da, 60 minutyň dowamynda saklanandan soň netije	++ ++	+++	++	+	-	-

Reaksiýanyň netijeleriniň hasabaty doly gemoliz (+++++) we bir goşmaça (+) bölekleyin gemoliz bolan soňky probirka boýunça geçirilýär.

12-nji tablisa

Adamyň ganynyň syworotkasynda kadaly gemagglýutinleri kesgitlemek

Reaksiýanyň ingrediýentleri	Syworotkanyň suwuklandyrylmagy						Eritrositleriň barlagy
	1:5	1:10	1:20	1:40	1:80	1:160	
Fiziologiki ergin	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0
Ganyň syworotkasy (56°C, 30 min gyzdýrylan)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-
Goýun eritrositleriniň 2,5% garyndysy	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5°C-da – 24 sagadyň dowamynda saklanandan soň netije	++++	+++	++	+	-	-	-



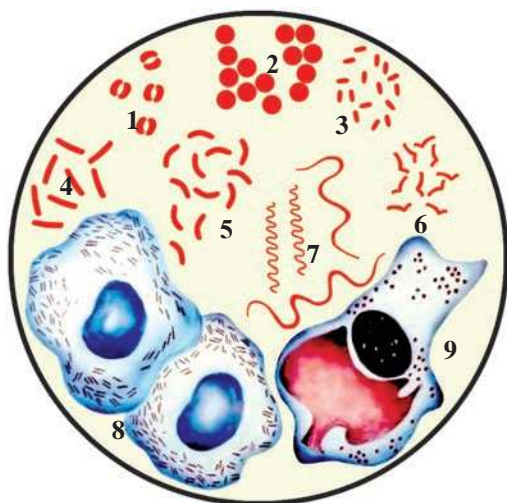
Kadaly antitelolaryň derejesini kesgitlemek lizis reaksiýalarynda we agglýutinasiýa reaksiýalarynda geçirilýär. Antigen hökmünde fiziologiki erginde ýuwlun goýun eritrositleriniň 2,5% garyndysy görünüşinde indifferent antigen ulanýarlar. Kadaly gemolizinleri kesgitlemek üçin barlanylýan syworotkany inaktiwirlemeýärler, ýöne kadaly gemagglýutinler kesgitlenilende – ilki bilen 56°C 30 minutyň dowamynda suwly hammamda gyzdyrýarlar. Reaksiýalaryň goýluşy 11-12-nji tablisalarda görkezilen.

Kadaly gemagglýutinleriň titri hökmünde probirkanyň düýbünde «saýawan» görünüşinde çökündiniň (+++++) döremegine getirýän syworotkanyň iň ýokary suwuklandyrylmasyňy alýarlar, şeýle hem bir goşmagyna (+) laýyk gelyän, bölekleyin gemagglýutinasiýanyň aýdyň yzlary bolan, soňky probirkany alýarlar. Netijäni probirkany mikroskopyň oýuk aýnasynyň üstünde tutup we kontrol bilen deňeşdirilende 1:20 – 1:40 aralykda bolýar. Ganyň syworotkasynda olaryň derejesi 13 ýaşa çenli çagalaryň we 50 ýaşdan soň, uly ýaşly adamlarda azalýandyr. Kadaly antitelolaryň jemi görkezijisiniň 50%-den azalmagyny patologiýanyň we immunöýetmezçilik ýagdaýynyň ýüze çykmagy hökmünde seretmek bolýar.

Komplementi kesgitlemek. Komplement (*complementum* – üstüni doldurma) 1885-nji ýylda täze gan syworotkasynda G. Buhner we onuň işgärleri tarapyndan açyldy. Ol 20 sany geterogen proteidi özünde saklaýan, gan syworotkasynyň proteidleriň çylşyrymly köp düzümi bölekli ulgamy bolup durýar. Komplement «C» harpy bilen bellenilýär, onuň düzümi bölekleri I-den 9-a çenli belgini alyp, C1 – C9 diýlip bellenýär. Gan syworotkasynda komplement ulgamynyň proteidleriň köpüsi işjeň däl ýagdaýda bolýarlar, ýagny ganda komplementiň inert başlangyçlary sirkulirleýärler. Komplement ulgamynyň ýygnaýyşy we işjeňleşmegi antigen-antitelo birleşmesi emele gelenden soň bolup geçýär. Antitelolaryň molekulalarynda komplementiň C1 düzümi bölegini birleşdirýän merkezler (immunoglobuliniň molekulasyň Fc fragmenti) emele gelyär, soňra kaskad görnüşli komplementiň galan fraksiýalarynyň (C4, C2, C3, C5-C9) işjeňleşmegi geçýär, netijede bakterial öýjükleriň eremegi bolup geçýär. Agregat C5-C9 dargadyjy täsir edýär. Bu komplementiň işjeňleşmeginiň klassyky ýoludyr. Organizmiň mahsus däl durgunlyk (rezistentlik) faktory hökmünde işlenip, komplement ulgamy antitelolar gatnaşmazdan hem işjeňleşip bilýärler (komplementiň işjeňleşmeginiň alternatiw ýoly). Bu ýagdaýda komplementiň işjeňleşmegi C5-C9 düzümi bölegi özüne birleşdirýän C3 fraksiýany properdin ulgamynyň üsti bilen işjeňleşdirýän mikroorganizmleriň ýüzleý gurluş bölekleri (kapsulanyň polisaharidleri, öýjük diwarynyň lipopolisaharidleri) tarapyndan indusirlenýär. Bu bolsa şol bir ahyrky, edil işjeňleşmäniň klassiki ýolundaky ýaly netijä – bakteriýalaryň eremegine getirýär.

Komplement ulgamy örän durnuksyzdyr. Komplement tiz inaktiwirlenýär, 5°C temperaturada inaktiwasiýa 2-4 günün dowamynda bolup geçýär, 56°C-da syworotkanyň komplementar işjeňligi 30 minutdan ýityýär. Komplement gün



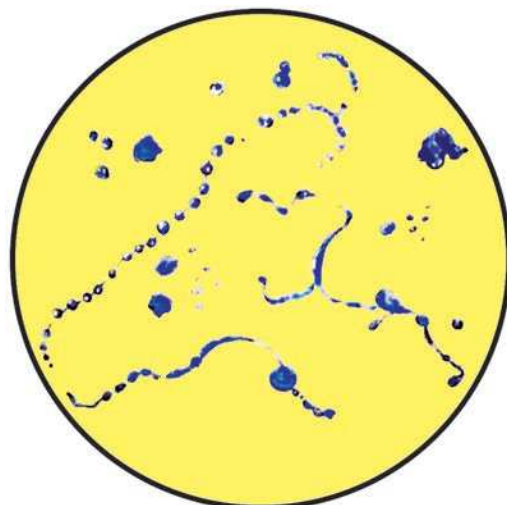
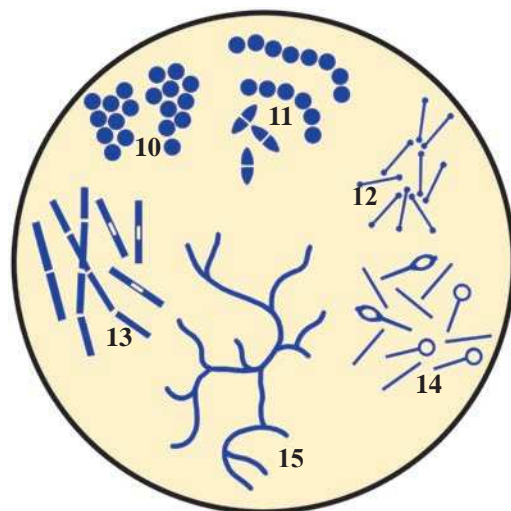


GRACILICUTES

1. Neýsseriýalar
2. Weýlonellalar
3. Brusellalar
4. Enterobakteriýalar
5. Wibrionlar
6. Kampilobakteriýalar
7. Spirohetalar
8. Rikketsiýalar
9. Hlamidiýalar

FIRMICUTES

10. Stafilokokklar
11. Streptokokklar
12. Korinebakteriýalar
13. Basillalar
14. Klostridiýalar
15. Aktinomisetler



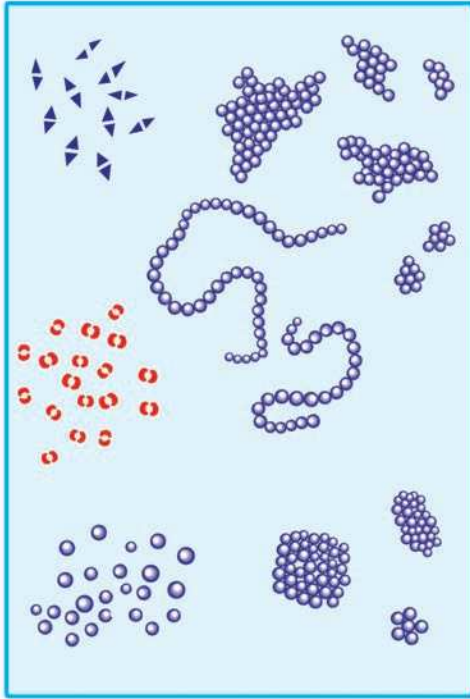
TENERICUTES

16. Mikoplazmalar

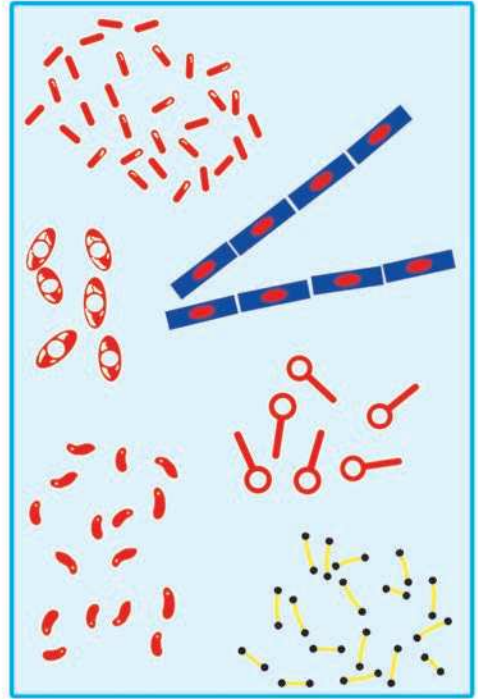
1-nji surat. Bakteriýalar



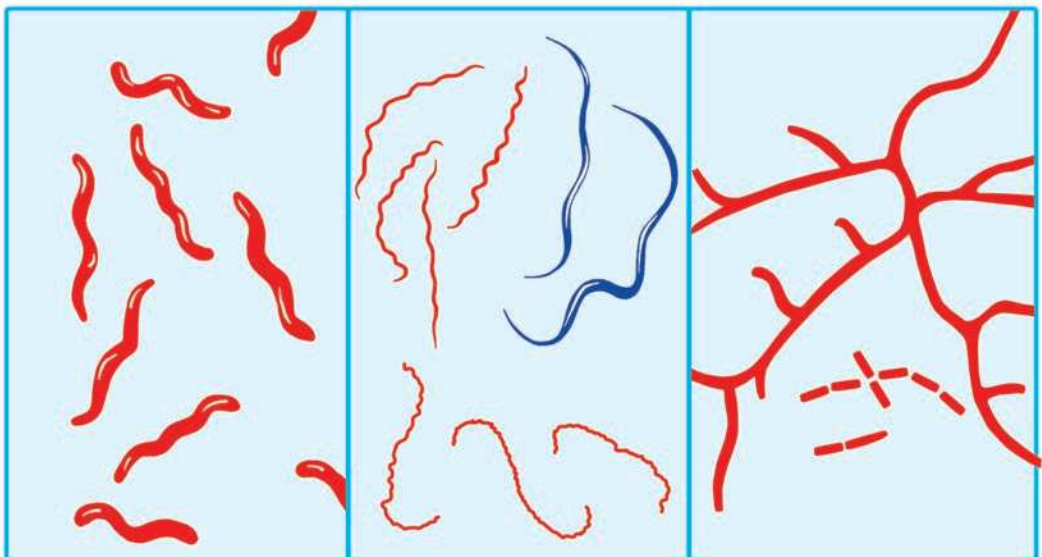
BACTERIA



Kokklar



Taýajyklar



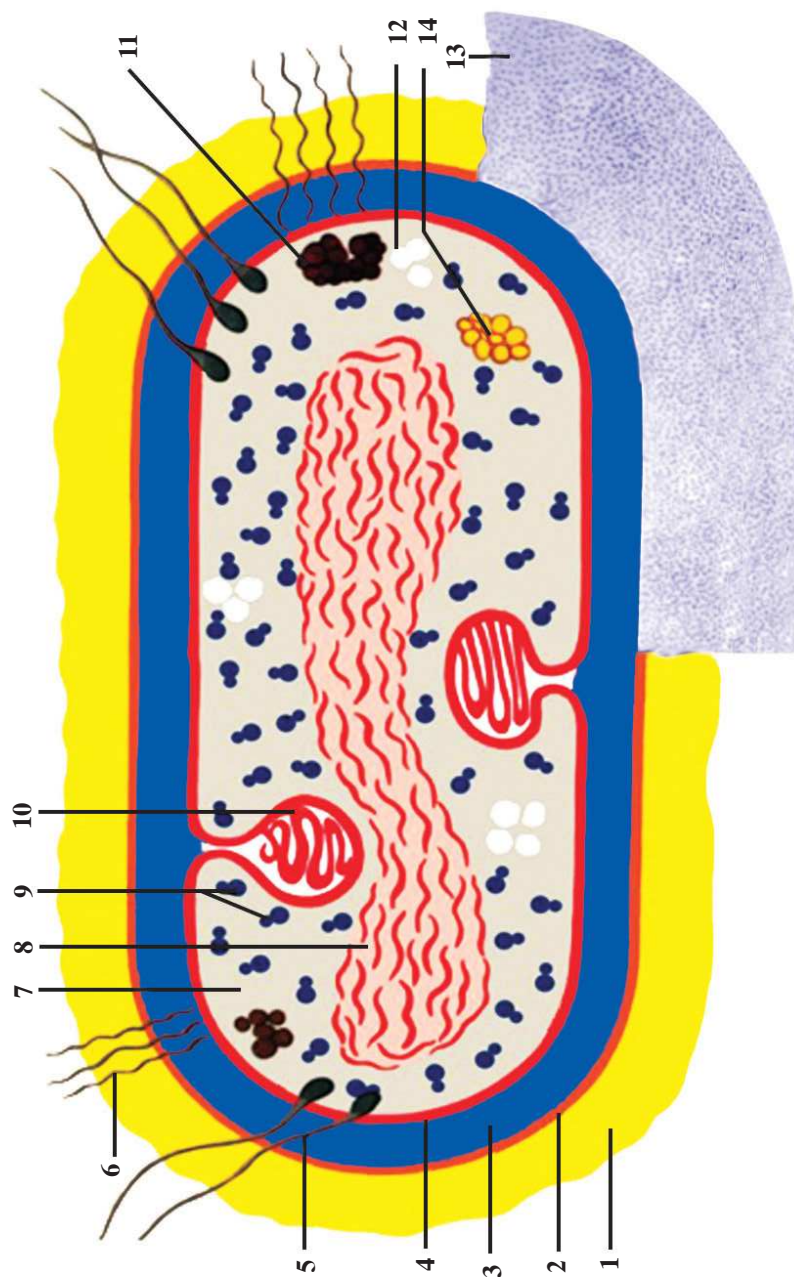
Spirillalar

Spirohetalar

Aktinomisetler

2-nji surat. Skotobakteriýalar

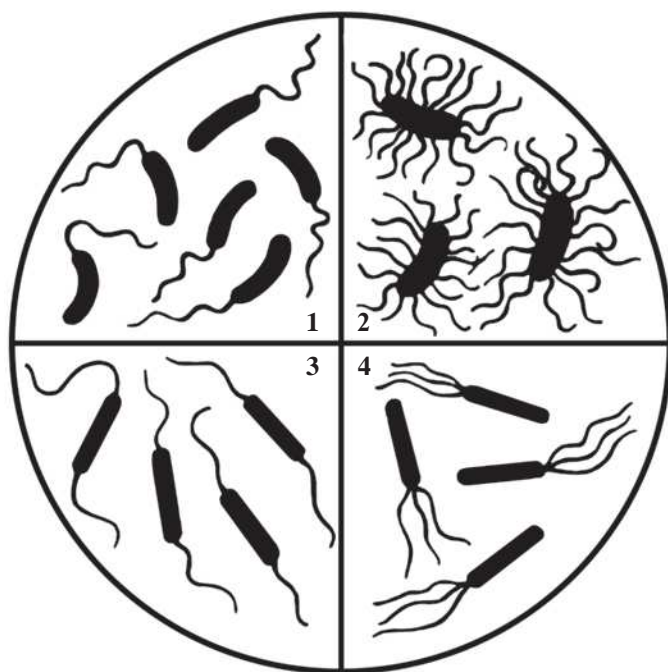




1. Makrokapsula; 2. Mikro kapsula; 3. Öyjük diwary; 4. Sitoplazmatiki membrana;
 5. Žgutikler; 6. Kirpijikler; 7. Sitoplazma; 8. Nukleoid; 9. Ribosomalar;
 10. Mezomalar; 11. Wolyutin daneleri; 12. Glikogen; 13. Ýag damjalary;
 14. Nemli gatlagy.

3-nji surat. Bakteriýa öýjügiň gurluşy



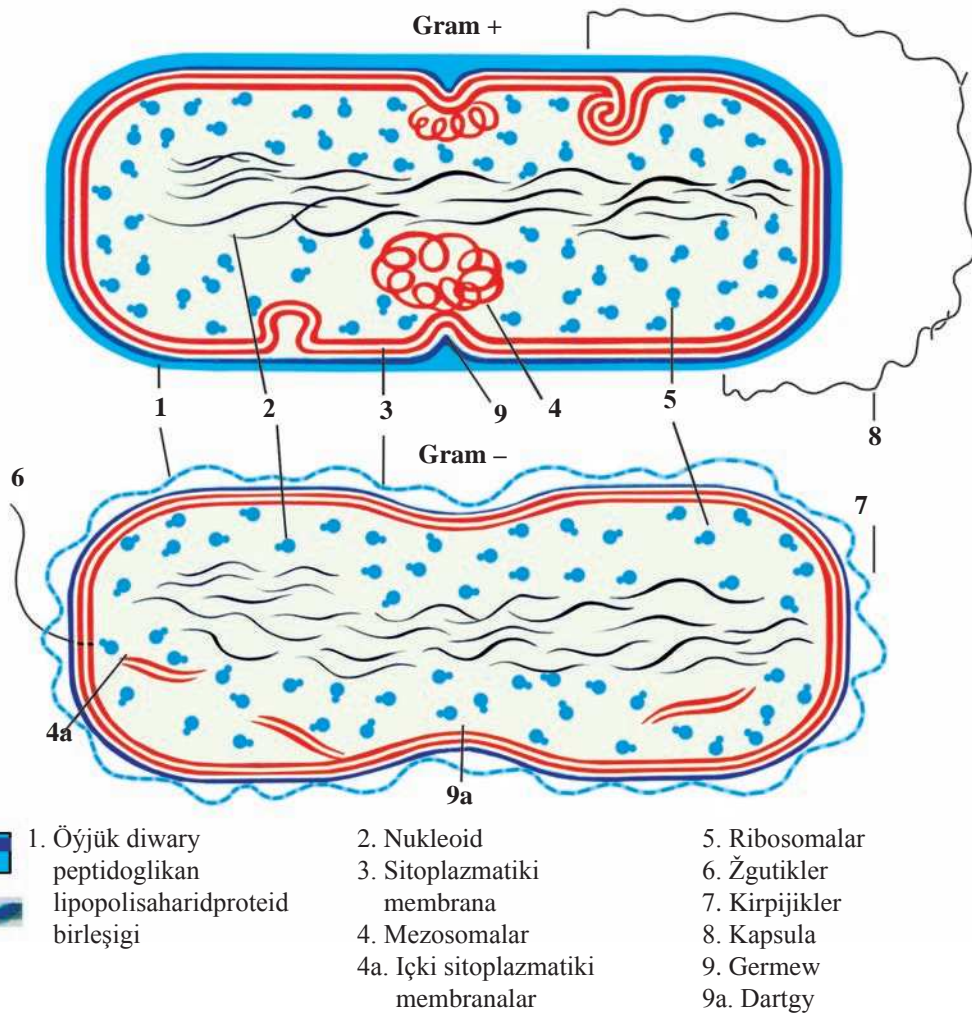


1. Monotrihler
2. Peritrihler

3. Lofotrihler
4. Amfitrihler

4-nji surat. Žgutikleriň ýerleşşi

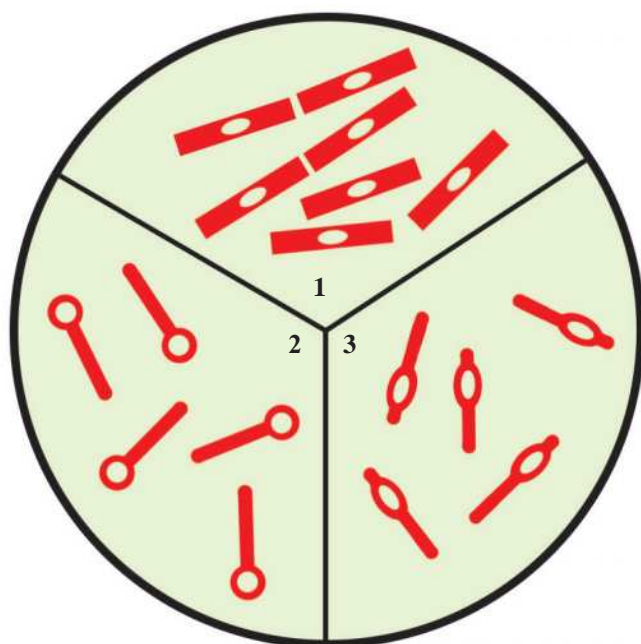




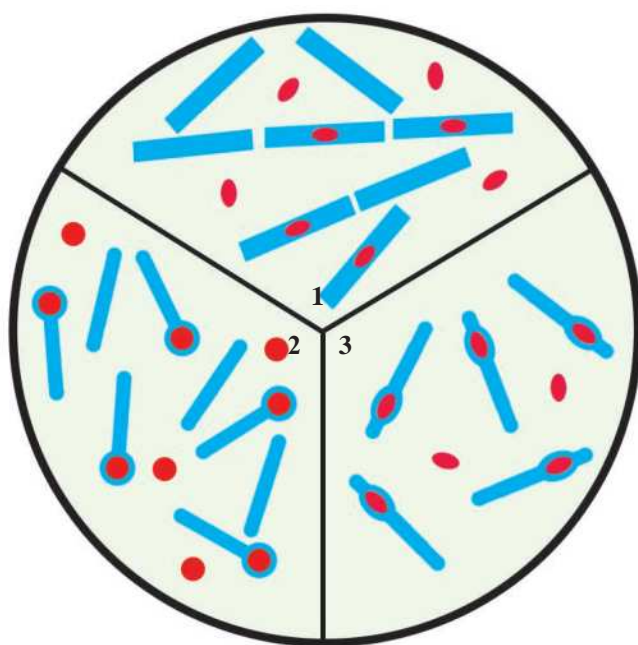
5-nji surat. Bakterial öýjügiň gurluşy



Sil-Nilsen boýunça reňklenen



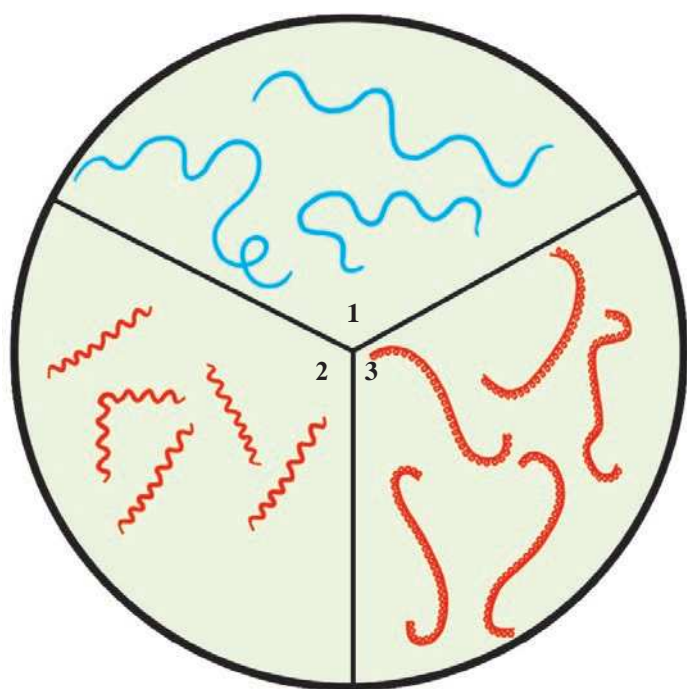
1. Merkezinde
2. Terminal
3. Subterminal



1. Sarybaş basillalary
2. Bürmäniň klostridiýalary
3. Botulizmiň klostridiýalary

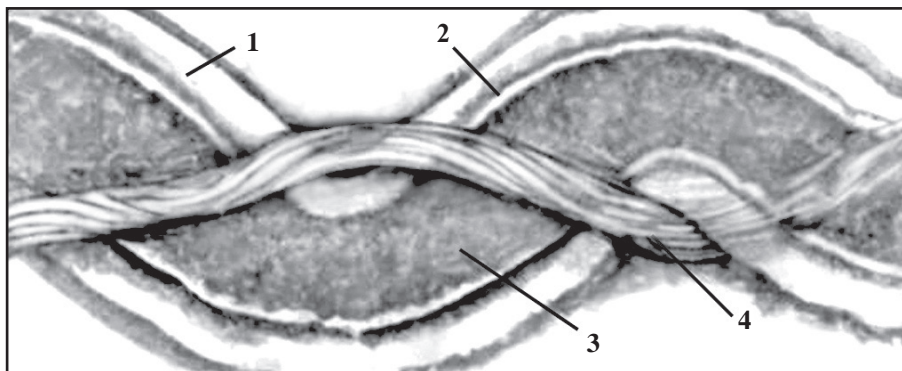
6-njy surat. Sporalaryň ýerleşşi





1. Borreliýalar
2. Treponemalar
3. Leptospiralar

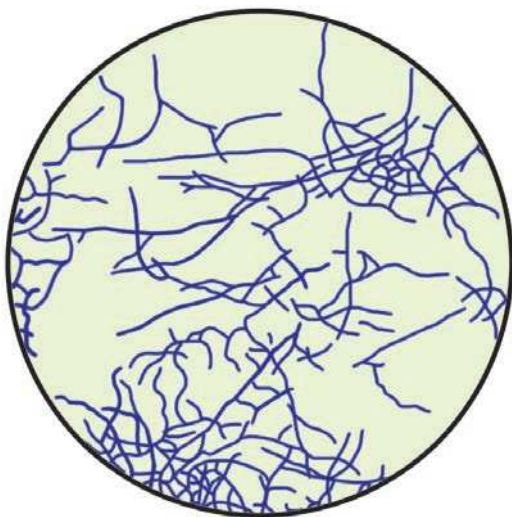
Elektron mikroskopdaky gurluşy



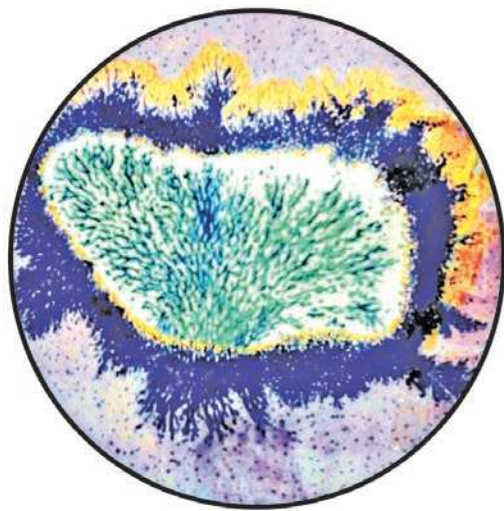
1. Öýjük diwary.
2. Sitoplazmatiki membrana.
3. Sitoplazmatiki silindr.
4. Ok sapajygy.

7-nji surat. Spirohetalar





Arassa ösdürim
(Gram boýunça
reňklenen)



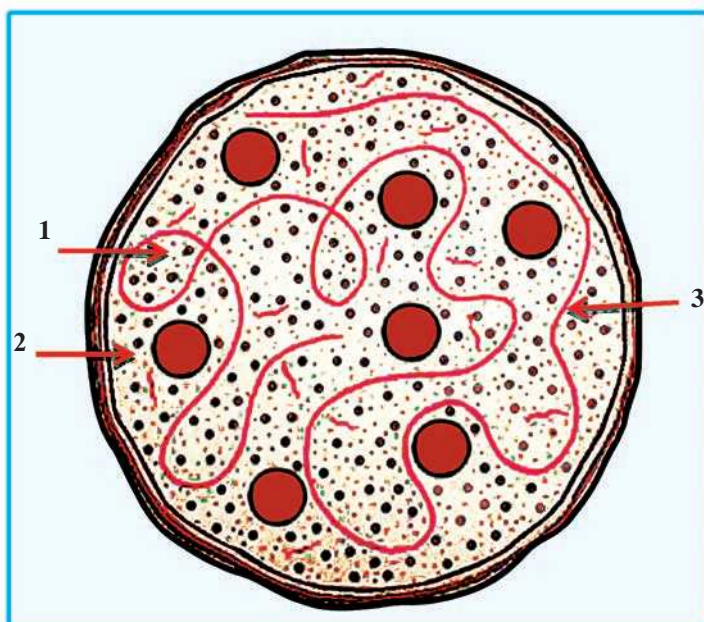
Dokumadaky druzalar
(Gram boýunça
reňklenen)



Aktinomikoz

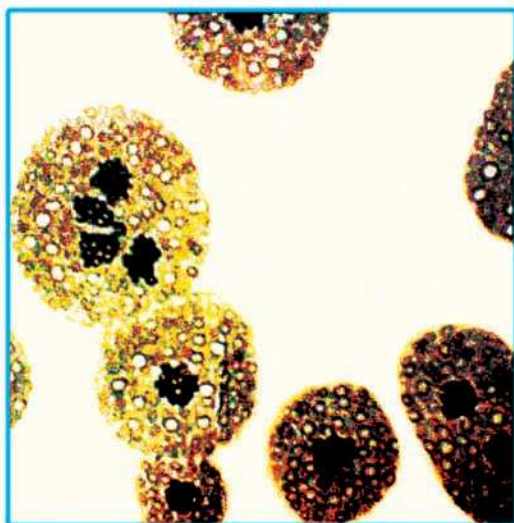
8-nji surat. Aktinomisetler



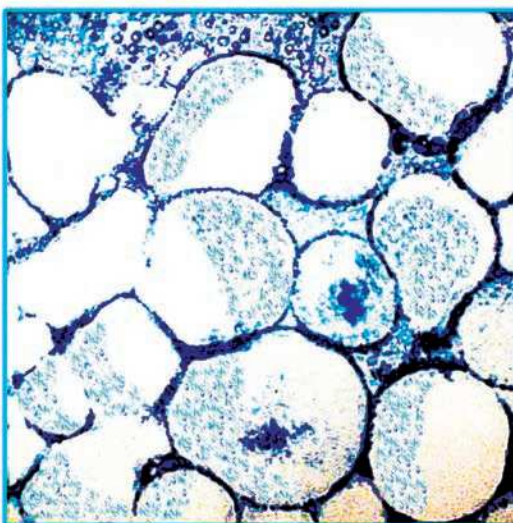


Mikoplazmanyň öýjüginň gurluşy

- 1.DNK;
- 2. Ribosomalar;
- 3.Lipoproteid bardasy.



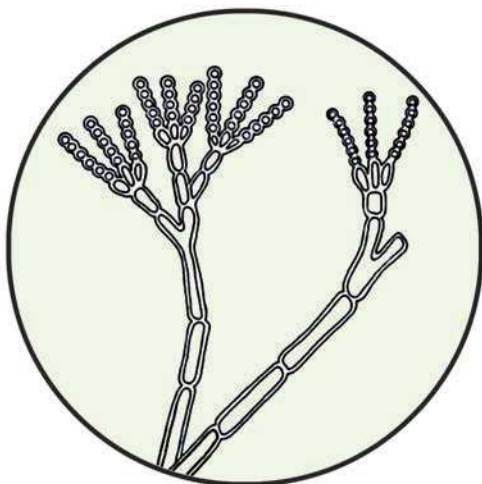
Mikoplazmalaryň koloniýalary



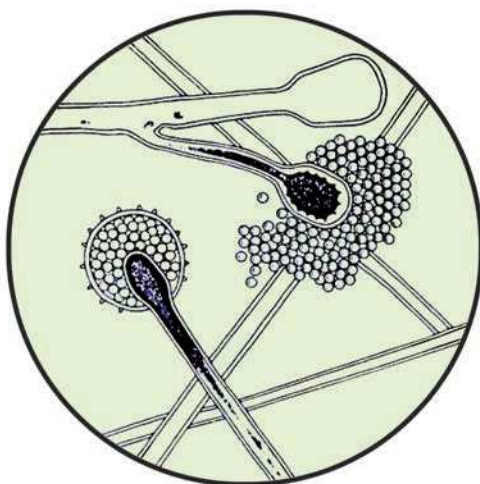
**Mikoplazmalaryň koloniýalarynyň
mikrogurluş elementleri**

9-njy surat. Mikoplazmalar

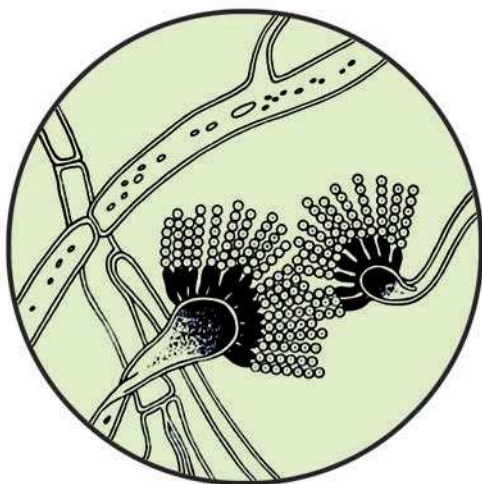




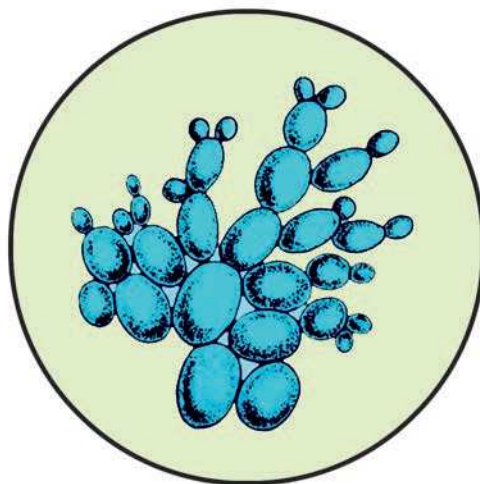
Penisill



Mukor



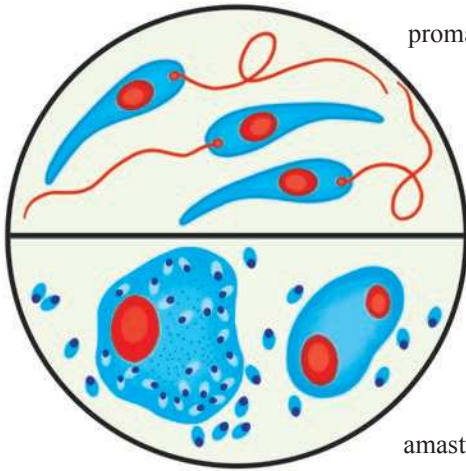
Aspergill



Kandida

10-njy surat. Fungiler (mikroskopiki kömelekler)

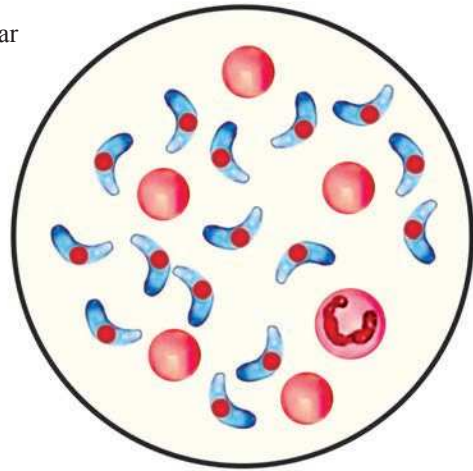




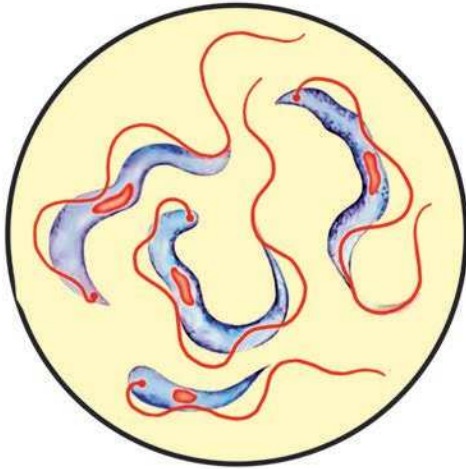
promastigotalar

amastigotalar

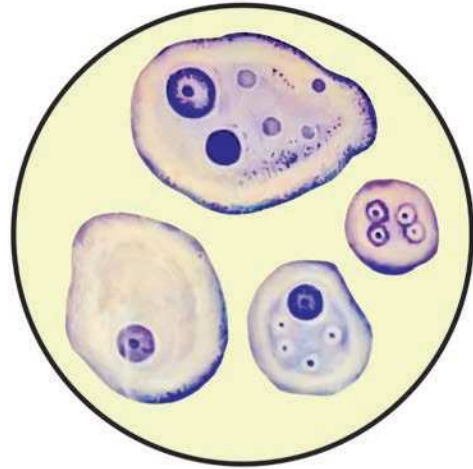
Leýşmaniýalar



Toksoplazmalar



Tripanosomalar

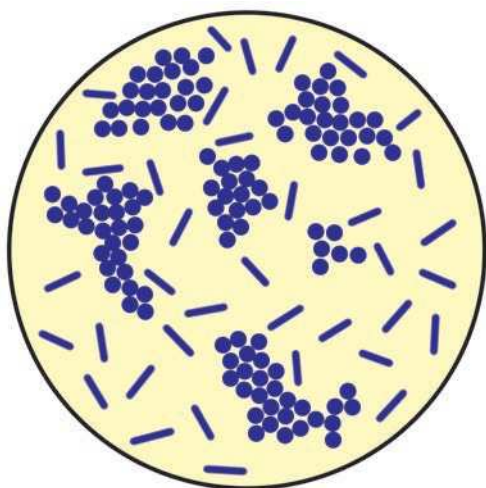


Amýobalar

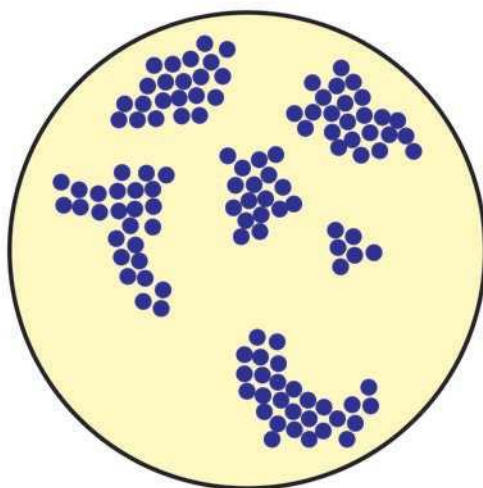
11-nji surat. Ýönekeýje jandarlar



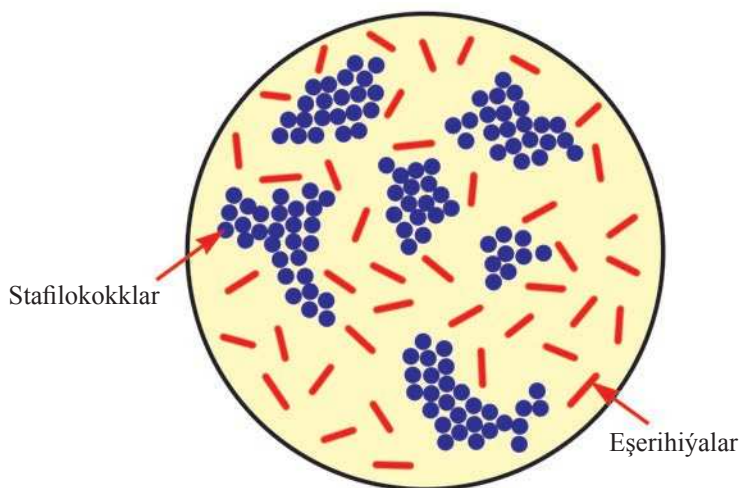
Reňklemegiň tapgyrlary



1. Gensianwiolet + lýugolyň ergini



2. Ýodly spirt
Bakteriýanyň bir görnüşi reňkini ýitirýär

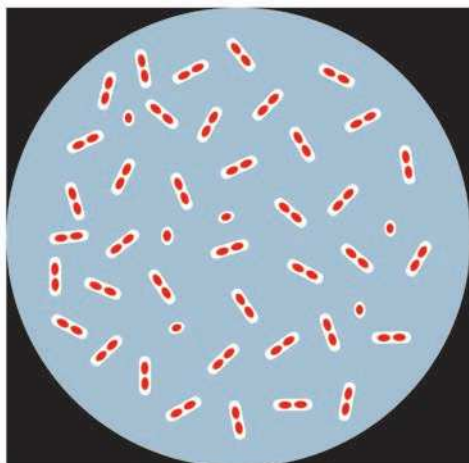


3. Suwly fuksin

12-nji surat. Gramyň usuly

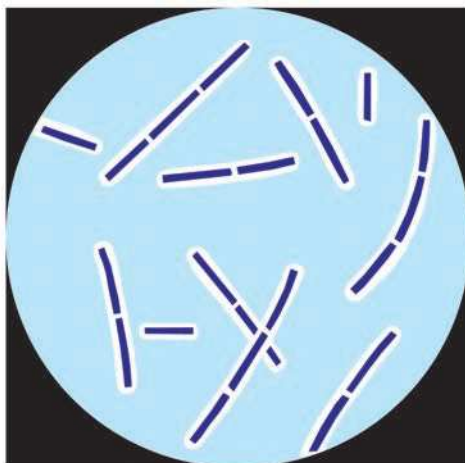


Burri-gins boýunça reňkleme



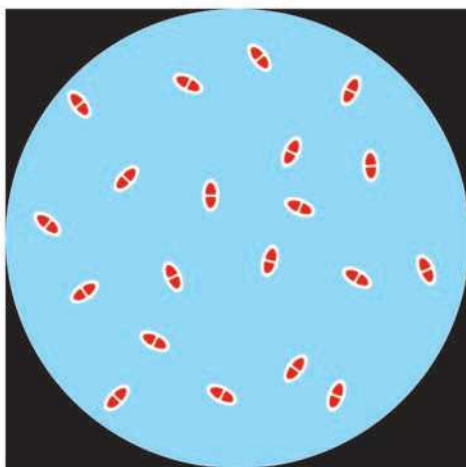
Klebsiýellalaryň arassa ösdürimde

Gram boýunça reňkleme



Sarybas basillalary beden agzalarda

Pnewmokokklar gakylykda

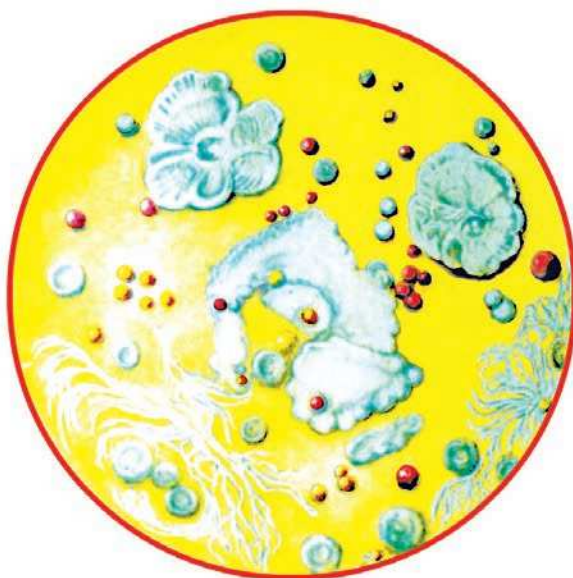


Suwly fuksin bilen reňkleme

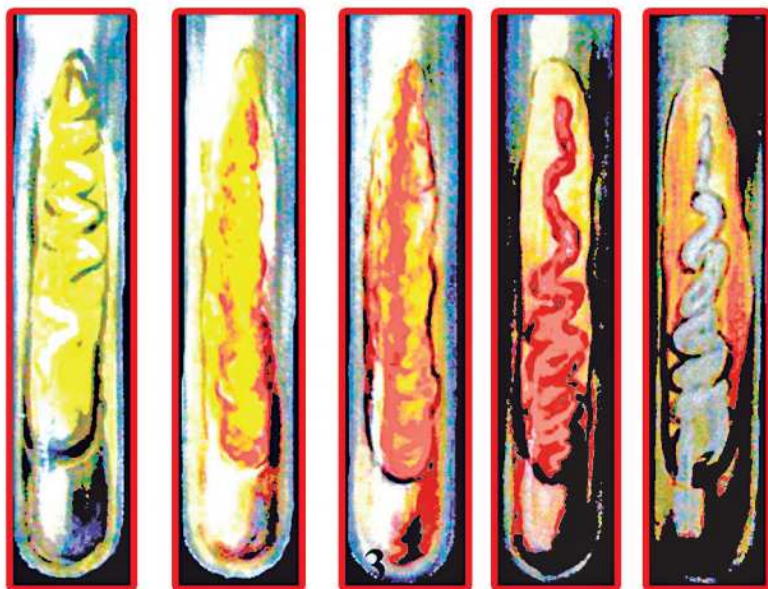
13-nji surat. Bakteriýalarda kapsulalary tapmagyň usullary



Bakteriýalaryň koloniýalary



Pigmentler

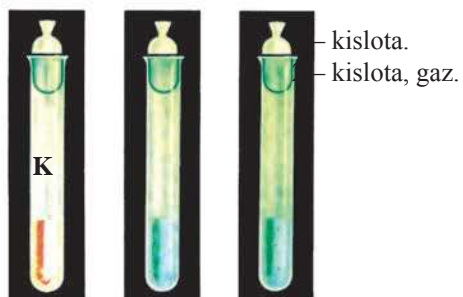
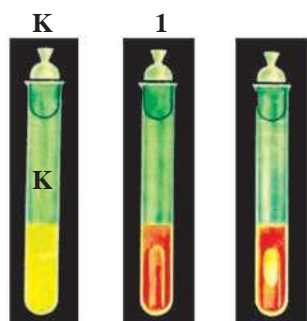


1. *Pseudomonas aeruginosa*
2. *Sarcina flava*
3. *Staphylococcus aureus*
4. *Serratia marcescens*
5. *Staphylococcus epidermidis*

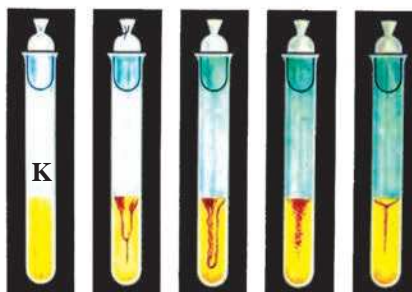
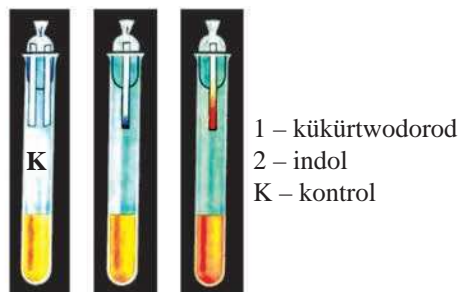
14-nji surat. Bakteriýalaryň ösüş häsiýetleri



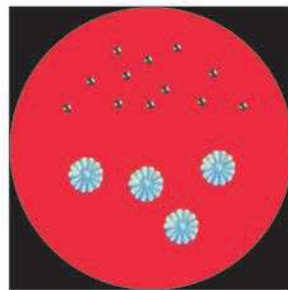
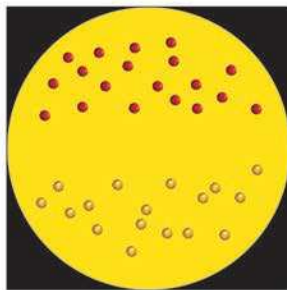
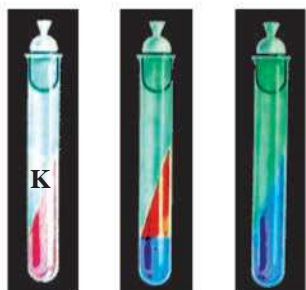
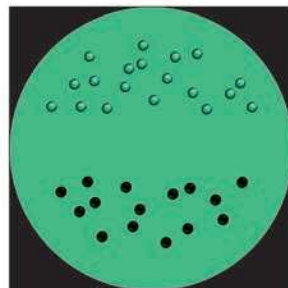
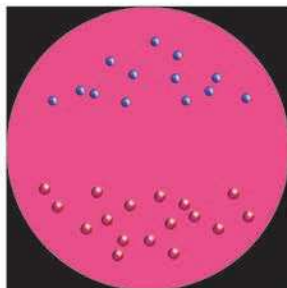
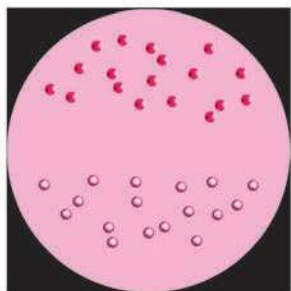
Uglewodlary dargadyjy häsiýetleriniň kesgittenilişi



Proteolitiki işjeňliginiň kesgittenilişi



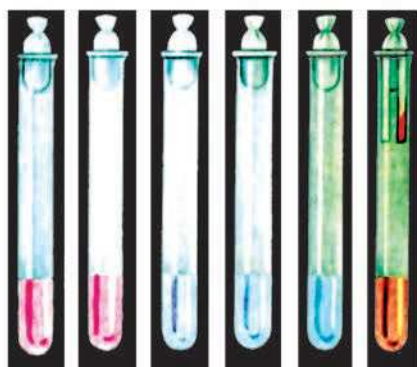
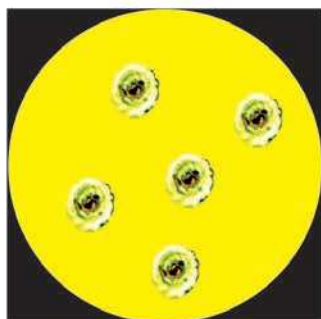
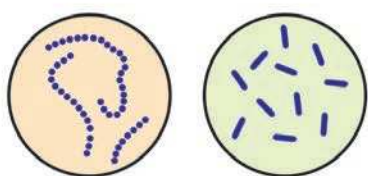
Gissanyň gurşawy



15-nji surat. Bakteriýalaryň fermentatiw işjeňligi



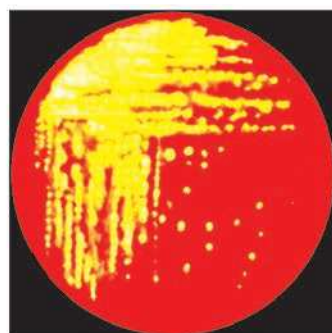
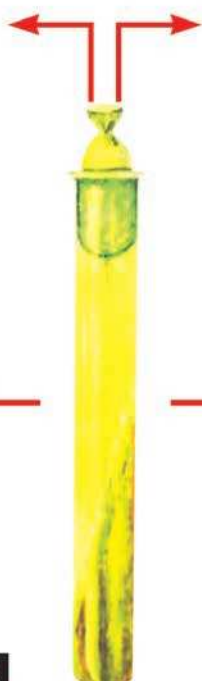
Morfologiki we tinktorial häsiýetleri



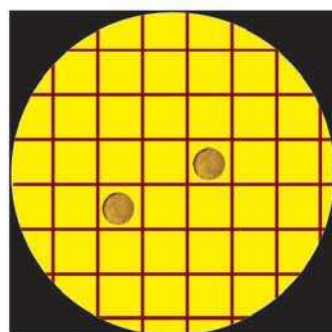
Fermentatiw häsiýetleri



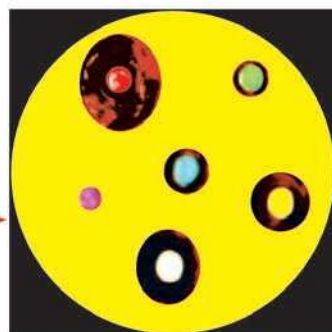
Antigen häsiýetleri



Toksiniň emele gelşi



Fagotipirleme



Antibiotiklere duýujylygy

16-njy surat. Bakteriýalaryň gutarnykly kesgittenilişi



ýagtylygynyň, ultramelewşe şöhleleriniň, gowşak turşy we aşgar erginleriniň täsiri-ne tiz dargaýar. Komplementiň biologiki funksiýasy – ganyň syworotkasynyň bakte-risid häsiýetini, fagositoy we gaýnaglama reaksiýany güýçlendirmekden ybaratdyr. Komplementiň syworotkadaky mukdary köp faktorlara baglylykda: ýaşyna, pasly-na, günün dowamyna, ýymitlenmäge we başg. üýtgäp durýar. Komplementiň in ýo-kary we hemişelik titri deňiz doňuzjyklarynda bolup, şonuň üçin olaryň syworotkasy immunologiki reaksiýalarda standart komplement hökmünde ulanylýar. Patologiki hadysalarynda komplementiň derejesi köpelip ýa-da peselip bilýär. Keseliň döwür-lerinde komplementiň titrini öwrenmek bilen, adam organizminiň immunologik ýag-daýy, keseliň maglumaty we geçirilýän bejerginiň işleňligi barada görkezme berip bolýar. Sagdyn adamda komplementiň titri gan syworotkasynda 0,03–0,04 düzýär.

Komplementiň işjeňligini kesgitlemek usullary onuň korpuskulýar antigenleriniň lizisini (bakterioliz, gemoliz) ýüze çykarmak ukybyna esaslanandyr. Bu usullar komplementiň ähli ulgamynyň, ýagny onuň ähli düzüm bölekleriniň işjeňligi barada baha bermäge mümkinçilik berýär, sebäbi olaryň islendik biriniň bolmazlygy eremek işjeňligine eýe bolan C5-C9 birleşigiň emele gelmegine päsgel berip biler. Immun durkuny has çuň bahalandyrmak üçin monomahsus antitelolaryň kömegi bilen komplementiň aýratyn düzüm bölekleriniň mukdaryny kesgitleýärler.

Gemoliziň saklaýan towşanyň immun syworotkasy bilen işlenilen goýun eri-trositlerine degişlilikde gemolitiki işjeňligi boýunça barlanylýar. Syworotka baha berilýän komplementi kesgitlemegiň gemolitiki usuly amalyýetde has ýygy ula-nylýar. Komplementiň titri hökmünde gemolizinleriň optimal sensibilizirlenen eri-trositleri 50% ýa-da 100%-de eredýän syworotkanyň minimal mukdaryny alýarlar. Komplementi titrlenmeginde gemoliziň derejesini tejribe we barlag probirkalarda gemoliziň intensiwligini deňeşdirip, wizual we fotometrik usullar bilen kesgitlep bolýar (*13-nji tablisa*).

13-nji tablisa

Adamyň gan syworotkasynda komplementi titrlemegiň tablisasy

Ingrediýentler	Ingrediýentleriň göwrümi, ml										Bar-lag
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Fiziologiki ergin	1,2	1,3	1,35	1,4	1,42	1,44	1,46	1,47	1,48	1,49	1,5
Barlanýan gan sywo-rotkasy	0,3	0,2	0,15	0,10	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,01	-
Gemolitiki ulgam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37°C-da 30 minutyň dowamynda saklanan-dan soň, netije	++ ++	+++ +	+++ +	+++	++	++	+*	-	-	-	-

★ Komplementiň (titri) 0,04 deň.



11.2. Mahsus immunologiki reaktiwlik

Adam organizminiň infeksiýa duýujylygynyň bolmazlygy diňe bir ýokarda aýdylan goragyň mahsus däl faktorlaryna bagly bolman, eýsem onuň immun jogap bermek ukybyna hem baglydyr. Adam organizminiň immunologiki reaktiwligi onuň genetiki keseki maddalary (mikroorganizmler, toksinleri, organizmiň antigen taýdan üýtgän öz öýjükleri) tanamak, zyýansyzlandyrmak, eliminirmek ukybyna esaslanandyr. Organizmiň genetiki keseki agentlere immunologiki reagirlemegini ýokary ýöriteleşdirilen immunogytybarly öýjükler T-limfositler, B-limfositler, makrofaglar ýerine ýetirýärler. T- we B-limfositleriň özara baglanyşygy we olaryň makrofaglar bilen bilelikdäki işi immunologiki reaksiýalaryň ähli gammasyny üpjün edýär. Immun ulgamynyň işini häsiýetlendirmek üçin T- we B- limfositleriň mukdary we funksional işjeňligi barada maglumatlar gerek. T- we B- limfositleriň mukdaryny we funksional işjeňligini, ilki bilen limfositleri periferiki gandan alyp *in vitro* öwrenýärler. Öýjük immunitetini bahalandyrmak üçin T-limfositleriň gandaky mukdaryny we funksional işjeňligini kesgitleýärler. Immunitetiň gumoral bölüminiň ýagdaýy barada B-limfositleriň mukdary we funksional işjeňligi boýunça netije çykarýarlar. Adam ganynda T- we B -limfositleriň mukdaryny kesgitlemek üçin spontan rozetka emele getirmek usuly has ýeňil we elýeterli bolup durýar.

Spontan rozetka emele getirmek usuly. Rozetka emele getirmek – bu limfositlerden we olara birleşen keseki eritrositlerden durýan öýjük konglomeratlaryny emele getirmek bilen limfositleriň we ksenogen eritrositleriň özara täsir edişmek hadysasydyr. Daşky görnüşi boýunça konglomeratlar rozetkalary ýatladýandygy üçin limfositler rozetka emele getiriji öýjükler adyny aldylar – REÖ. REÖ hökmünde öz üstünde 3 we ondan köp eritrositleri birleşdiren limfosit alýarlar. Ilki bilen ksenogen eritrositleri bilen immunizirlenmedik organizmiň intakt limfositleriniň emele getirýän rozetkalary spontan adyny alýarlar. Spontan rozetka emele getirmek adamyň limfositleri bilen haýwanlaryň belli bir görnüşleriniň eritrositleriniň arasynda duş gelýär. Adamyň T-limfositleri goýun eritrositleri bilen rozetkany emele getirýärler. Spontan rozetka emele getirmek usuly ýa-da E-REÖ (*E-erythrocyte*) adamyň T-öýjüklerini ýüze çykarmak üçin hyzmat edýär.

B-limfositleriniň populýasiýasy syçan eritrositleri üçin reseptoplary bolýar we olar bilen spontan rozetkalary emele gelýärler. Syçan eritrositleri bilen E-REÖ testi adamyň ganynda B-öýjükleriň mukdaryny kesgitlemek üçin hyzmat edýär. Ganda B-limfositleri mukdar taýdan kesgitlemek üçin rozetka emele getirmeginiň başga-da usullary bar. B-limfositleriň üstünde ýörite işlenilip taýýarlanan eritrositler bilen baglanyşýan immunoglobulin molekulasyň fragmentini we komplementiň C3 düzümi bölegi üçin reseptorlar bar. Fc-reseptora antigen-antitelo birleşmesi, C3 reseptora bolsa komplement bilen ýüklenen antigen-antitelo birleşmesi birleşýär. Antigen hökmünde ksenogen eritrositleri, antitelo hökmünde bolsa, olara garşy



gemolizinlerini ulanýarlar. B-limfositlere degişli reseptorlar bilen özara täsir edip, ýöriteleşdirilen antitelolar ýa-da antitelolar we komplement bilen işlenilen eritrositler rozetkalary emele getirýärler, olary AE-REÖ we EAC-REC atlandyryýarlar we EA we EAC-rozetka emele getirmek testlerinde (*E-erythrocyte*, *A-antitelo*, *C-complement*) ýüze çykarylýar.

Periferiki gandan limfositleri bölüp çykarmak. Tirsek wenadan 5 ml mukdarda alnan gany, ganyň 1 ml 25 birlik geparin erginini saklaýan probirka guýýarlar. Ganyň geparin bilen garyndysyny 199 gurşaw bilen 1:2 suwuklandyryýarlar. Limfositleri bölüp almak üçin gany optimal dykzlykly $1,08 \text{ g/sm}^3$ bolan fikoll-werografiniň 3 ml ergini bilen gatlaklaýyn guýýarlar we 20 min dowamynda minutda 1500 aýlaw bilen sentrifugirleýärler. Sentrifugirlenenden soň, inçe ak halka görnüşli limfositleriň gatlagyny sordurýarlar we 1 ml $2-4 \cdot 10^6$ goýulykda öýjükleriň işçi garyndysyny taýýarlaýarlar.

Eritrositleriň suspenziýasyny taýýarlamak. Haýwanyň (goýnuň, syçanyň) defibrinirlenen ganyny 5 min dowamynda minutda 2000 aýlaw bilen sentrifugirläp, üç gezek 199 gurşaw bilen ýuwup arassalaýarlar. Ýuwan eritrositlerden 199 gurşawda 0,5%-li suspenziýany taýýarlaýarlar: eritrositleriň çökündisiniň 0,5 ml-ne 4,5 ml gurşaw goşýarlar, gowy garyşdyrýarlar we 1% garyndysynyň 5 ml-ni 5 ml gurşaw bilen garýarlar.

E-REÖ goýluşy. Sentrifugirleýji probirkada limfositleriň we eritrositleriň suspenziýasynyň deň göwürümlerini (0,5 ml-den) garyşdyrýarlar. Garyndy 37°C -da 15 min dowamynda inkubirlenýär, soňra 1 minutyň dowamynda, minutda 1000 aýlaw bilen, sentrifugirleýärler we ýuwaşlyk bilen (çökündini silkmezden) probirkany 4°C -ly sowadyja 2 sagatlyk ýerleşdirýärler. REÖ natiw çyrşantgylarynda mikroskopyň aşagynda – Gorýaýewiň gözeneginde ýa-da reňklenen çyrşantgylarynda sanalýar.

Çökündini ýuwaşlyk bilen täzeden suspenzirleýärler we garyndynyň damjasyny Gorýaýewiň gözenegine geçirýärler, eritrositleri birleşdirilen we birleşdirilmedik 100 limfositleri sanaýarlar. Reňklenen preparaty taýýarlamak üçin garyndynyň damjasyny ýagsyzlandyrylan predmet aýnajygyna damdyrýarlar, ottag temperaturasynda guradýarlar, Nikiforowyň garyndysynda fiksirleýärler (20 min) we Romanowskiý-Gimzanyň usuly bilen reňkleýärler (20 min). Reňklenen preparatlarda limfositler benewşe, eritrositler gülgüne reňkde bolýarlar. Edil natiw prepartdaky ýaly eritrositleri birleşdirilen we birleşdirilmedik 100 limfositleri sanaýarlar. E-REÖ hökmünde 3 we ondan köp eritrositli limfosit alynýar.

Rozetka emele getirmek reaksiýasy organizmiň immunologik ýagdaýyny barlamak üçin standart usul bolup durýar we immunitetiň T- we B-ulgamlary mukdar taýdan bahalandyrmak üçin klinikada giňden ulanylýar. Rozetka emele getirmek 1 ml ganda REÖ absolýut mukdary we otnositel görümi boýunça kesgitlenilýär. Adamyň periferiki ganyny 50-60% T-limfositler, 10-20% – B-limfositler bolýar



we 20-30% golaý limfositler ýetişen T- we B-öýjüklere häsiýetli üstünde reseptorlar ýoklugy sebäpli, REÖ usuly bilen kesgitlenilmeýär. T- we B- öýjükleriň ganyň 1 ml-de absolýut mukdary $X=L \times a / 100$ formula boýunça hasaplanylýar, bu ýerde X-E-REÖ absolýut mukdary, L – ganyň 1 ml-de limfositleriň mukdary: a – E-REÖ – otnositel mukdary.

Limfositleriň blasttransformasiýa reaksiýasy. Immun ulgamynyň işini has doly häsiýetlendirmek üçin T- we B- limfositleriň funksional işjeňligini kesgitlemek gerek, bu bolsa limfositleriň blasttransformasiýa reaksiýasynda (LBTR) amala aşyrylýar. LBTR periferiki ganyň kiçi limfositleriniň mitogenler (mitozyň stimulyatorlary) bilen birinji galtaşmadan soň ýa-da mikrob antigenleri bilen ikinji galtaşmada 72-96 sagatdan soň proliferasiýa we soňky differensirlenmegine ukyply iri differensirlenmedik öýjüklere – blastlara öwürlmek ukybyna esaslanan. Limfositleriň blasttransformasiýa hadysa organizmde hemişe geçip durýanlygy üçin adam organizminiň immun ulgamy funksional taýdan taýýarlyk ýagdaýynda saklanylýar. Limfositleriň blasttransformasiýasyny mahsus we mahsus däl stimulyatorlar (mitogenler) döredip bilýärler. Mahsus mitogenler hökmünde mikroorganizmleriň doly bahaly antigenleri çykyş edýärler. Mitogen işjeňligine köp mikroorganizmler eýedir, ol bakterial öýjügiň aýratyn gurluş bölekleri (kapsula, öýjük diwary, sitoplazmatiki membrana we başg.), şeýle hem mikrob metabolizminiň önümleri bilen baglanyşyklydyr. Bakterial mitogenlere stafilokokkyň A proteidi, *Enterobacteriaceae* maşgalasynyň gramotrisatel bakteriýalarynyň *lipopolisahariallary* (LPS), mikobakteriýalarynyň tuberkulini, streptokokkyň bulýon ösdüriminiň filtraty we başg. degişlidir. Haýwan we ösümlik gelip çykyşy boýunça aýratyn önümler mahsus däl mitogenler bolup hyzmat edýärler. Has ýygy kliniki amalyýetde gyzyly noýbanyň – *Phaseolus vulgaris* dānesinden alynýan fitogemagglýutiniň (FGA), nohutlylaryň – *Canavalia ensiformis* dānesinden alynýan konkanawalin (Kon A), lakonosyň – *Phitolaca americana* mitogeni ulanylýar. T-ulgamyň işjeňligini kesgitlemek üçin FGA we Kon A, B-ulgamy üçin tuberkulin we LPS ykrar edilendir. Stafilokokkyň A proteidi we lakonosyň (PWM) mitogeni poliklonal mitogenler bolup, T- we B-limfositleri işjeňleşdirýärler. Mahsus däl mitogenleriň täsirinde blastlara transformirmek ukyby immun ulgamynyň antigenlere reaksiýalaryna potensial ukyby barada şaýatlyk etmek bilen, organizmiň umumy immunologiki reaktiwligini görkezýär. Antigenleriň täsirinde blastlara geçmek ukyby T- we B-limfositleriň mahsus reaktiwligini görkezýär.

Limfositleriň blasttransformasiýasy limfositleriň ösdüriminde *in vitro* öwrenilýär. Adamdan gan alýarlar, ondan limfositleri alýarlar we 199 gurşawda – goýulygy 1 ml gurşawda $5 \cdot 10^6$ öýjüklerden suspenziýasyny taýýarlaýarlar. Planşetiň çukurjyklaryna 0,1 ml limfositleriň suspenziýasyny we mitogen (FGA, LPS ýa-da Kon A) saklaýan 199 gurşawyň 0,1 ml geçirýärler. Kontrol çukurjyklara – mitogen-siz gurşawa geçirýärler. Planşetleri termostatda 5%-li CO₂-ny bermek bilen 48-72



sag dowamynda inkubirleýärler. Netijeleriň hasabatyny morfologiki we radiologiki usullar bilen amala aşyrýarlar. Reaksiýasynyň netijeleriniň morfologiki hasabatynda öýjükler 48-72 sag inkubasiýa edilenden soň, her çukurjykdan Pasteriň pipetkasy bilen çökündiniň üstündäki suwuklygy aýyrýarlar. Çukurjygyň düýbünde galan çökündi – lagtany pipetkadan akym bilen täzeden suspensirleýärler, soňra çökündiniň damjasyň ýagsyzlandyrylan predmet aýnajygyna damdyrýarlar, gan çyrşantgynyň tipinde çyrşantgy taýýarlaýarlar, guradýarlar, metanolda fiksirleýärler (10 min), Romanowskiý-Gimzanyň reňkleýjileri bilen reňkleýärler (20 min) we mikroskopyň aşagynda reňklenen preparatlardaky öýjükleriň morfologiki derňewini geçirýärler. Çyrşantgydaky blast öýjükleriň sanalan limfositleriň mukdaryna degişlilikde göterimini hasaplaýarlar. Limfositleriň ösdüriminde blastlaryň maksimal mukdary mitogen girizilenden 2-4 gije-gündizden soň we antigen bilen stimulirlenende 5-7 gije-gündizden soň ýüze çykýar. Termostatda inkubirlenende mitogen limfositniň öýjük membranasyndaky özüne degişli reseptor bilen birleşýär we erän mitogen faktorynyň bölünip çykmagyna getirýär, bu bolsa öýjük nyşanlara täsir edip, olary blastlara öwürýär. Bu hadysa limfositleriň morfologiki üýtgemegi bilen, mitohondriýalaryň, ribosomalaryň mukdarynyň, ölçegleriniň ulalmagy, lizosomalaryň irileşmegi we olaryň ýadronyň töwereginde toplanmagy bilen bir wagtda bolup geçýär. Blastlaryň ýadrosy iri bolup, ähli sitoplazmany diýen ýaly tutýar, birnäçe bazofil ýadrojyklary saklaýar, sitoplazmasy däneli bazofil, gowşak ýüze çykan perinuklear ýagtylanmak zolaklydyr. Blastlara geçende limfositlerde öýjügiň mitotiki bölünmegi üçin örän zerur bolan DNK, RNK proteidiň intensiw sintezine getirýän biohimiki hadysalar işjeňleşýärler. Bir blast öýjügi, edil başlangyç öýjügi ýaly, immunogytybarlylyga eýe, 16-32 we hatda 64 öýjükdendirýan klonlary berip bilýär. Blasttransformasiýa limfoid dokumanyň antigenlere ilkinji reaksiýasy bolup durýar we immun jogabyň başlangyç döwri bolup durýar. Adatça uly adamda FGA bilen 72 sagat inkubasiýadan soň, limfositleriň 70-80%-i blastlara transformirlenýär. 1 ýaş çenli çagalarda we garralan ýaşda blasttransformasiýa 50-60%-e çenli peselýär. LPS we beýleki mahsus antigenleriň täsir etmegi bilen periferiki ganyň limfositleriniň 15-den 30% çenli blast formalara geçýärler. LBTR pes görkezijileri we öýjük immunitetiniň basylmagy bilen häsiýetlenýän ýagdaýlarda (immunoýetmezçilik ýagdaýlar, howply täze emele gelmeler, sitostatikler ulanmak bilen immunodepressiw terapiýa) ýüze çykarylýar. Mahsus mitogenler bilen LBTR derejesiniň ýokarlanmagy, olara infeksiýa, allergiki we autoimmun hadysalarda olara bolan sensibilizasiýa barada şaýatlyk edýär. Şeýlelik bilen, antigenler we mahsus däl mitogenler bilen LBTR dürli patologiki ýagdaýlarda organizmiň immun durkuny bahalandyrmak üçin giňden ulanylýan ýokary habarly test bolup durýar. Organizmiň immun durkuny has çuň öwrenmek üçin diňe bir iki populýasiýanyň limfositleriniň (T- we B-) funksional işjeňligi barada maglumatlar bolman, eýsem onuň subpopulýasiýasy barada hem (T-helperler, T-supressorlar) maglumatlar bolmaly. Subpo-



pulýasiýany bölüp çykarmak we öwrenmek usullary çylşyrymly we häzirki wagtda diňe ýöriteleşdirilen barlaghanalar üçin elýeterlidir.

Syworotkaly immunoglobulinlerini kesgitlemek. Esasy immunologiki fenomenler öýjük we gumoral faktorlary öz içine alýar. Öýjük immunitetiniň effektorlary T-limfositler bolup, olar şeýle hem B-limfositler arkaly amala aşyrylýan gumoral immun jogabynyň (antitelolaryň sintezini) ýöredilmegi üçin zerurdyr.

Immunitetiň B-ulgamynyň funksionirlemeginiň ähmiýetli görkezijisi hökmünde, organizmiň içki gurşawyna düşen antigen maddalaryna (kesel-dörediji däl mikroorganizmler, adam organizminiň adaty mikroflorasynyň wekilleri, kesel-dörediji mikroorganizmler) garşy jogap berýän B-limfositler we olaryň önümleri bilen sintezlenýän syworotkaly immunoglobulinleriniň (Ig) derejesiniň kesgitlemegi bolup durýar. Ähli antitelolar immunoglobulinler (Ig) bolup durýarlar, emma antitelo işjeňligi ähli Ig-re mahsus däl. Ig molekulasy özarasynda disulfid baglanyşygy bilen baglanan 2 sany agyr H-zynjyrlardan we 2 sany ýeňil L-zynjyrlardan durup, H_2L_2 formulasy bar. Agyr zynjyrlar birmeňzeş däl, agyr zynjyrlaryň baş tipi belli bolup: γ , μ , α , δ we ϵ degişlilikde Ig-ler hem baş klasa bölünýär: IgG, IgM, IgA, IgD, IgE. IgG, IgM, IgA molekulalarynda olaryň subklasyny kesgitleýän agyr zynjyrlaryň podtipleri anyklanandyr ($\gamma 1$ - $\gamma 4$, $\mu 1$, $\mu 2$, $\alpha 1$, $\alpha 2$). Ig molekulasynyň H- we L-zynjyrlary wariabel (V) we konstant (C) bölümlerden durýar. Agyr we ýeňil zynjyrlaryň wariabel bölümleri (VH+VL) antitelonyň işjeň merkezini emele getirýärler (Fab – antigeni baglanyşdyrýan fragment, *fragment antigen binding*), onda antigeniň determinant toparynyň şekiliniň (konfigurasiýasyna) baglylykda aminokislotalaryň yzygiderligi üýtgap bilýär. H-zynjyrlaryň hemişelik, konstant bölümleri komplementi baglanyşdyrmaga we öýjük membranalarynda fiksirlenmäge ukyply Fc- fragmenti emele getirýärler. Bir klasa degişli mahsus Ig-ler (antitelolar), diňe antigen determinantlar bilen täsir edýän işjeň merkeziniň gurluşy boýunça biri-birinden tapawutlanýarlar (Fab-fragment). Adamyň Ig-iň häsiýetnamasy tablisada görkezilendir (14-nji tablisa).

Organizmde Ig-niň sintezi, eýýäm sintezlenen Ig, şeýle hem supressor öýjükler (Ts we Bs) we sensibilizirlenen limfositleriň öndürýän immunitetiniň ereýän mediatorlary bilen sazlaşdyrylýar. Ig-leriň derejesi sagdyn adamda giň çäklerde bolýar we köp faktorlara (jynsna, ýaşyna, iýmitiň häsiýetine, ýylyň pasyllaryna, ekologiýa we ş.m.) baglydyr. Şol sebäpli organizmiň immun ulgamyny bahalandyrmak üçin Ig-leriň derejesini keseliň geçişinde kesgitlemek zerurdyr. Ig konsentrasiýasy infeksiýa kesellerde, immunizasiýada, autoimmun hadysalarda, immunoýetmezçilik ýagdaýlarda, çişlerde, allergiýada üýtgap durýar. Organizmiň gan syworotkasyna we beýleki biologiki suwuklyklarynda dürli klaslaryň Ig-niň derejesini mukdar we hil taýdan öwrenmek organizmiň immun durkunyň ähmiýetli görkezijisi bolup, anyklaýyş we ylmy esasyda önünden çaklama ähmiýete eýedir hem-de geçirilýän bejerginiň netijeliliginiň barlagy bolup hyzmat edýär. Syworotkaly Ig-niň derejesi



Adam immunoglobulinleriniň esasy fiziki-himiki we biologiki häsiýetleri

Häsiýetleri	IgM	IgG	IgA	IgD	IgE
Molekulýar formulasy	H_5L_5	H_2L_2	H_2L_2 H_4L_4	H_2L_2	H_2L_2
Molekulýar agramy	960000	160000	160000	180000	200000
Walentlik	5/10	2	2/4	2	2
Ýarym dargama döwri (günler)	5	21	6	3	2
Syworotkadaky göterim mukdary	5-10%	70-80%	10%	0,2%	0,2%
Syworotkadaky konsentrasiýasy g/l	0,5-1,8	8-18	1,4-4,2	0,003-0,4	0,0002
Komplementiň fiksasiýasy	+	+	-	-	-
Plasenta böwetden geçmek ukyby	-	+	-	-	-
Sitofiliklik:					
makrofaglara	-	+	-	-	-
limfositlere	--	+	-	-	+
dolmaç öýjüklere	-	+	-	-	+
Biologiki funksiýasy	Irki antitelolar, antigen bilen birleşiginiň emele gelmegi, komplementiň işjeňleşmegi, bakteriýalaryň we wiruslaryň neýtrallaşmagy	Ag-At birleşikleriniň emele gelmegi, komplementiň fiksasiýasy, fagositozyň işjeňleşmegi, Ig sinteziniň sazlaşygy, infeksiýadan goranmak, çalt tipli allergiýa, autoallergiýa	Ýerli immuniteti üpjün edýär, nemli bardalaryň sekretiniň düzümine girýär	Immun ygtybarly öýjüklerniň reseptorlarynyň düzümine girýär, wiruslara garşy işjeňlige eýe	Dokuma bazofileri bilen birleşýän, reaginler, çalt tipli allergiýany indusirleýärler



B-limfositleriň funksional ýagdaýy barada netije çykarmaga mümkinçilik berýär. Ýokanç kesellerde syworotkaly M, G, A Ig-niň derejesiniň ýokarlanmagy, köplenç gowy maglumatly alamat bolup, immunitetiň B-ulgamynyň ýokary funksional işjeňligi barada şaýatlyk edýär. Operasiýadan soňky näsaglarda, çaga dogran aýallarda IgM, IgG-niň birden peselmegi, ikilenji immunoýetmezçiligiň ösüşi barada şaýatlyk edip, erbet çaklama alamat bolup durýar, sebäbi IgM, we IgG azalmagynyň fonunda näsaglaryň agzalan kategoriýasynda iriňli öte geçmeler döreýär.

Syworotkaly Ig-niň konsentراسیاسyny mukdar taýdan kesgitlemek üçin Mançiniň usuly has giň ýaýrady. Ol geldäki radial immunodiffuziýany göz önünde tutýar, antigenler hökmünde barlanylýan syworotkalaryň nusgalarynyň Ig-i, antitelolar bolup – adam Ig-niň kesgitli klasy (M, G, A) bilen geçileni giperimmunizirläp alynýan, adamyň Ig-ne garşy monomahsus syworotkalar hyzmat edýärler. Barlanylýan syworotkalar IgM, IgG, ýa-da IgA-nyň garşysyna monomahsus syworotkanyň belli bir konsentراسیادا eredilen agaryň çukurjyklaryna damdyrýarlar. Çukurjykdan Ig agara diffundirleýärler we çukurjygyň töwereginde diametri Ig-niň konsentراسیasyna baglylykda, presipitasiýa halkalaryny emele getirmek bilen degişli antisworotkalar bilen özara täsir edişýärler (halkanyň diametri näçe uly bolsa, barlanylýan syworotkada Ig-niň konsentراسیasy şonça-da ýokarydyr). Tejribede hemişe immunoglobulinleriň belli mukdaryny saklaýan (mysal üçin, IgG – 8,7 g/l, IgA – 1,5 g/l, IgM – 1,0 g/l) adam ganynyň standart syworotkasyny ulanýarlar (gözegçilik). Tejribede alynýan 4 konsentراسیada: bitewi, suwuklandyrylan 1:2, 1:4, 1:8 alynýan standart syworotkalaryň halkasynyň diametri boýunça esasy, aýratyn ýarym logarifmiki kagyza kalibrli gyşygy gurulýar. Ol gurlanda, X-okunda halkalaryň diametrleri mm-de, Y-okunda Ig-niň mukdary g/l-da ýerleşdirilýär. Her Ig-niň klasy üçin (Ig G, M, A) aýry üç kalibrli gyşygyny gurýarlar. Kalibrli gyşygy halkanyň diametrniň Ig-niň konsentراسیasyna baglylygyny görkezýär. Barlanylýan syworotkada Ig-niň derejesini kesgitlemek üçin presipitasiýanyň halkasynyň diametrini X okuna ýerleşdirýärler, soňra kalibr gyşygy bilen kesişmesine çenli perpendikulýary dikeldýärler we kesişme nokadyny Y okuna proyektirleýärler. Alnan netije Ig-niň g/l-däki derejesine gabat gelýär.



II BÖLÜM

ÝÖRITE MIKROBIOLOGIÝA

12-nji bap. Medisina bakteriologiýasy

12.1. Kokklar

Tebigatda giňden ýaýran şar görnüşli bakteriýalaryň arasynda adam üçin howplulary köp däl. Olara stafilokokklaryň we streptokokklaryň, neýsseriýalaryň (meningokokklar we gonokokklar) käbir görnüşleri we anaerob kokklar degişlidir.

Bu mikroorganizmleriň emele getirýän gaýnaglama hadysalary adaty iriň döremegi bilen bolup geçýär. Şonuň üçin olara iriň dörediji ýa-da piogen kokklar diýilýär. Hemme mikroorganizmleriň öýjükleri hökman tegelek (şar) görnüşinde bolmaýar. Stafilokokklar sferiki görnüşine eýe bolýarlar, streptokokklar çala uzaldylan ýa-da neşdere (lansete) meňzeş (pneumoniýanyň streptokokklary), meningokokklar we gonokokklar bolsa kofe dänesiniň görnüşinde bolýarlar. Öýjükleriň ölçegleri 0,5-1,5 mkm. Iriň dörediji kokklaryň hemmesiniň umumy häsiýeti olaryň žgutikleriniň we sporalarynyň ýoklugydyr. Gramyň usuly boýunça olaryň bir topary (stafilokokklar we streptokokklar) pozitiw, beýleki topary bolsa (meningokokklar we gonokokklar) negatiw reňklenýärler.

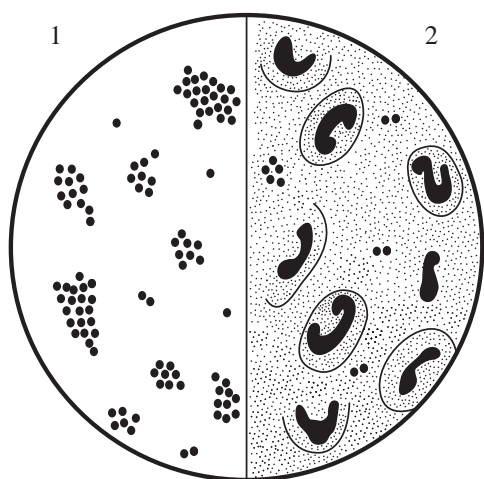
12.1.1. Grampoložitel (gram-pozitiw) kokklar

12.1.1.1. Stafilokokklar

Ilkinji gezek 1880-nji ýylda L.Paster tarapyndan flegmonanyň iriňinden tapyldy we 1884-nji ýylda F. Rozenbah tarapyndan öwrenildi. *Staphylococcus* urugy özünde 19 görnüşini jemleýär, ýöne olaryň bir bölegi adam bedeni bilen ekologik arabaglanyşykda durýar. Olaryň içinde: *S.aureus* – altynsow stafilokokk, *S.epidermidis* – epidermal stafilokokk, *S.saprophyticus* – saprofit stafilokokk. Kliniki ýüze çykmalaryň dürli görnüşleri bilen tapawutlanýan keselleri altynsow stafilokokklar döredýärler. Epidermal stafilokokklar seýrek, saprofit stafilokokklar bu ýagdaýlary has seýrek döredip bilýärler.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Dogry, şar görnüşindäki stafilokokklaryň aýratyn öýjükleri köpelende üzüm salkymyna meňzeş toplumlary emele getirýärler (*staphyle* – üzüm salkymy) (23-nji surat). Patologik nusgadan alnan (iriňden) prepa-





23-nji surat. Stafilokokklar:

1 – arassa ösdürimde; 2 – iriňde

ratlarda stafilokokklar ýekeleýin, jübüt-leýin ýa-da kiçiräk toplumlar görnüşinde ýerleşýärler. Altynsöw stafilokokklaryň näzik kapsulany emele getirmek ukyby bar.

Stafilokokklar – fakultatiw anaeroblar, ýöne olar aerob şertlerinde gowy ösýärler. Dykyz iýmitlendiriji gurşawynyň ýüzünde olar gyalary deň, tegelek, güberçek, pigmentli (altynsöw, limon-sary, ak) koloniýalary emele getirýärler.

Suwuk gurşawda bolsa deň bulançak emele getirýärler. Barlaghanalarda stafilokokklaryň hlorid natriýli gurşawda (6-10%) köpelmäge ukyplylygyny

ulanýarlar. Duzuň bular ýaly konsentrasiýasyny beýleki bakteriýalar görtermeyärler, şol sebäpden stafilokokklar üçin duzly gurşawlar elektiv bolup durýarlar.

Stafilokokklaryň gemolizini öndürýän şammlary ganly agarda gemoliz zolagy bilen gurşalan koloniýalary berýärler.

Stafilokokklar köp uglewodlary we proteidleri dargadýan fermentleri emele getirýärler. Glýukozanyň anaerob şertlerinde turşamasynyň barlagy tapawutlandyryma-anyklaýyş (differensial-anyklaýyş) testi hökmünde ulanylýar. Stafilokokk ýokançlarynyň döreyiş we ösüş yzygiderliligine gatnaşýan fermentleriň arasynda *S.aureus* diňe plazmokoagulaza we bölekleyin DNK-aza eýe bolýar. Beýleki fermentler (gialuronidaza, proteinaza, fosfataza, muramidaza) altynsöw stafilokokklaryň ýygy-ýygdan öndürýändiklerine garamazdan, mydamalyk däl. Stafilokokklar bakteriosinleri sintezirleýärler.

Antigenler. Antigenlik häsiýetlerine öýjük diwarynyň maddalary: peptidoglikan, teýhoý kislotasy, A-proteidi, serotipe mahsus agglýutinogenler we polisaharid tebigatly kapsula eýedirlir. Peptidoglikanyň mikrokokklaryň we streptokokklaryň peptidoglikanlary bilen umumy antigenleri bardyr. Teýhoý kislotalaryň antigenligi aminoglewodlar bilen baglanyşyklydyr. Altynsöw stafilokokkyň A proteidi IgG Fc-fragmenti bilen mahsus bolmadyk baglanyşyga ukyply bolup, ol kadaly adam syworotkasy bilen agglýutinirlenýär.

Stafilokokklarda 30-a golaý proteid tebigatly serotipe mahsus antigenleriň barlygy subut edildi. Emma antigen gurluşy boýunça içki görnüş tapawutlandyrmasy (differensiasýasy) amalyýetde ulanylmaýar.

Patogenlik. Adam organizminiň öýjüklerine we dokumalaryna stafilokokkyň toksinleri we fermentleri patogen täsirini ýetirýärler.



Şonuň bilen birlikde patogenlik faktorlaryna fagositozyň öňüni alýan we komplementi baglaşdyrýan kapsula, komplementi inaktiwirleýän we IgG Fc-fragmenti bilen aragatnaşykda bolup, opsonizasiýany togtadyň A proteid degişlidir.

Altynsow stafilokokklar birnäçe toksinleri bölüp çykarmaga ukyplydyrlar, şol sanda leýkosidin, ol fagositirleýän öýjükler esasan hem polimorf – ýadroly leýkositlere we makrofaglara heläkleyji täsir edýär. Gemolizinler (alfa, beta, delta, gamma) adamyň we haýwanlaryň (towşanyň, atyň, goýnuň) eritrositlerine lizirleýji täsirini ýetirýärler. Olaryň içinde esasy altynsow stafilokokkyň öndürýän alfa-toksinidir. Bu toksin gemolitiki täsirden başga-da kardiotoksiki täsire eýe bolup, koronar damarlaryň gysylmagyna we ýüregiň sistolada togtamagyna getirýär. Ol nerw öýjükleri we neýronlary zaýalaýar, öýjükleriň membranasyny we lizosomasyny lizirleýär hem-de lizosomal fermentleriň boşamagyna getirýär.

Stafilokokk tebigatly iýmit zäherlenmeleriniň ýüze çykmagy altynsow stafilokokklaryň enterotoksinleriniň täsiri bilen baglanyşykly bolup, 6 sany antigen tapawutly enterotoksinler (A, B, C, D, E, F) bellidir.

Eksfoliatin toksinler täze doglan çagalarda gabarçagyny, ýerli bullýoz impetigony, täjhoraza meňzeş örgünleri emele getirýärler. Keseller deri gatlagynyň, içki epidermal gatlagynyň aýrylmagy, birleşýän gabarçaklaryň emele gelmegi bilen bilelikde geçýär. Stafilokokk ýokanjynyň ojagy derä zyýan ýeten ýerden uzakda, köplenç göbek ýarasynnda ýerleşýär.

Stafilokokk ýokanjynyň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde ekzofermentler uly ähmiýete eýe bolýarlar.

Stafilokokklar plazmokoagulaza fermentini bölüp çykaryp, plazmanyň lagtalanmagyny amala aşyrýarlar, fibroz gatлага örtülýän ýaly bolýarlar we şonuň bilen fagositozdan goranýarlar. Näsagyň organizminde koagulazanyň ýokary konsentrasiýasy periferiki ganyň lagtalanmagynyň peselmegine, gemodinamikanyň bozulmagyna, dokumalaryň progressirleýän kislorod ýetmezçiligine getirýär. Gialuronidaza fermenti stafilokokklaryň dokumalarda ýaýramagyna ýardam edýär, lesitinaza bolsa öýjükleriň membranalarynyň düzümine girýän lesitini dargadýar we leýkopeniýany döredýär. Fibrinolizin ýerli çiş ojagyny çäklendirýän fibrini eredýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Adamyň ýaşayşynyň ilkinji günlerinden başlap stafilokokklar agzyň we burnuň nemli bardasynda, içegede, deriniň ýüzünde ýerleşýärler. Olar adam bedeniniň mikroflorasynyň düzümine girip, onuň bilen simbiotik baglanyşykda durýarlar.

Stafilokokklar adamyň bedeninden daşky gurşawa yzygiderli düşüp durýarlar. Olary öý goşlarynda, howada, suwda, toprakda, ösümliklerde tapyp bolýar. Stafilokokklaryň giňden ýaýramagy, olaryň ýüze çykarylýan görnüşlerine differensial gatnaşygy talap edýär. Sebäbi olaryň kesel dörediji işjeňligi aýry-áýrydyr. Adam üçin mümkingadar kesel-dörediji bolan altynsow stafilokokka esasy üns berilýär. Infeksiýanyň çeşmesi bilen gatnaşykda bolan hemme adamlar altynsow



stafilokokklaryň göterijisi bolmaýar. Bakteriýa göterijiligiň emele gelmegine burun sekretinde SIgA az bolmagy hem-de immun ulgamynyň funksional ýetmezçiliginiň görnüşleri sebäp bolýar. Bu adamlarda hemişelik göterijilik emele gelýär, has takygy, burnuň nemli bardasy stafilokokklaryň hemişelik ýaşayan ýerine öwürlip, ol ýerde mikroorganizmler çalt köpeliýärler we daşky gurşawa köp mukdarda bölünip çykýarlar.

Bejeriş edaralaryndaky açyk iriňli ýaraly näsaglar stafilokokk ýokançlarynyň çeşmesidir hem-de bu ýagdaýda infeksiýa aragatnaşyk ýoly bilen geçýär. Muňa stafilokokklaryň töwerekdäki predmetlerde uzak ýaşamagy sebäp bolýar.

Stafilokokklar guraklygy gowy geçirýärler, pigment olary günün şöhlesinden goraýar, günün göni şöhleleri olary diňe birnäçe sagatdan soň öldürýärler. Otag temperaturasynda olar näsagyň ulanýan el goşlarynda 35-50 güne çenli, öý goşlarynda (gaty inwentarda) onlarça günläp saklanyp bilýärler, gaýnadylanda şol bada ölýärler, 70-80°C gyzgynda bolsa 20-30 minutdan soň ölýärler. Kadaly dezinfisirleýji serişdeler olary 15-20 minutyň (3% fenolyň ergini) ýa-da 2-5 minutyň (1% hloraminiň ergini) dowamynda ýok edýärler. Brilliant ýaşyla, nitrofuranlara ýokary duýgurlygy sebäpli, bu serişdeleri deriniň ýüzündäki gaýnaglamaly keselleri bejermekde ulanmaga mümkinçilik berýär.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi (patogenezi). Stafilokokklar 120 golaý nozologik görnüşli keselleri döretmäge ukyplydyrlar. Olaryň sanawy adamyň organizminiň islendik dokumasyna zyýan ýetirip bilýändiglerini görkezýär hem-de deride, deriasty gatlakda, limfatiki düwünlerde ýerli iriňli-gaýnaglama hadysalary (furunkul, karbunkul, iriňli ýara, mastit, abssess, limfadenit, flegmona, piodermiýa), dem alyş beden agzalarynda (bronhit, pnevmoniýa, plewrit) iriňli-gaýnaglama hadysalaryny emele getirýärler. Stafilokokklar gulaga, burun-bokurdaga, goşmaça boşluklarda (otit, angina, gaýmorit, tonsillit, frontit), görüş beden agzalara (konýunktiwit), merkezi nerw ulgamynda (meningit, beýniň abssessi), ýürek-damar ulgamynda (endokardit, miokardit), aşgazan-äge ýollarynda (enterokolit, iýmit zäherlenmesi), öt çykaryjy ýollarynda (holisistit), daýanç-hereket aparatynda (osteomiýelit, artrit) görkezilen keselleriň esasy sebäbidir. Ýerli hadysanyň islendik görnüşiniň ýaýramagy sepsis ýa-da septikopiyemiýa bilen gutarýar. Immunýetmezçilik ýagdaýly adamlarda stafilokokk ýokanjy ýygý döreýär.

Stafilokokk ýokançlarynyň hemmesi ýiti ýokanç diýlip hasap edilmeýär.

Immunitet. Sagdyn uly adamlar stafilokokk ýokançlaryna durnuklydyrlar. Ony tebigy goraýjy mehanizmler we mahsus antitelolaryň barlygy bilen düşündirip bolar. Mahsus antitelolar ýaşayşyň dowamynda stafilokokklaryň göterijileri we keselliler bilen yzygiderli aragatnaşykda bolmak esasynda emele gelýärler.

Stafilokokk ýokanjynyň dowamynda organizmiň sensibilizasiýasy ýüze çykýar.



Stafilokokka garşy immunitetde antitelolaryň hemme görnüşleri – mikroblara, toksinlere (zäherlere), fermentlere garşy antitelolar ähmiýetlidir. Goranmagyň derejesi diňe bir onuň titri bilen däl-de, eýsem täsir edýän ýeri bilen kesgitlenýär.

Peptidoglikana we A-proteide emele gelen antimikrob antitelolar opsoninleriň birikmegine garşy bolup, fagositoya ýardam edýär; kapsula maddasy ýöriteleşdirilen opsoninleriň öndürilmegine getirýär. Alfa-antitoksinler toksini zyýansyzlaşdyrýarlar, antiferment antitelolar bolsa patologiki hadysanyň generalizasiýasyny, organizmiň öýjükleriniň we dokumalaryň zaýalanmagynyň önüni alýan degişli fermentlerini zyýansyzlandyrýarlar. Nemli bardalarda ýerli immunitetiň döremegini üpjün edýän sekretor IgA uly ähmiýeti bar. Teýhoý kislotalara garşy antitelolar agyr geçýän stafilokokk ýokançly (endokardit, osteomiýelit, sepsis) uly adamlaryň we çagalaryň ganynyň syworotkasynda kesgitlenýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Barlanylýan materialy (iriň) bakterioskopiýa usuly bilen öwrenýärler we iýmitlendiriji gurşawlaryna ekýärler. Gany, gakylygy, täreti bakteriologiki usuly bilen öwrenýärler. Arassa ösdürim bölünip alnandan soň onuň käbir häsiýetlerine görä görnüşini kesgitleýärler. Altynsow stafilokokk bölünip alnanda plazmokoagulazany, gemolizini, A – proteini kesgitleýärler.

Infeksiýanyň çesmesini we ýaýraýyş ýollaryny anyklamak üçin bölünip alnan ösdürimi fagotipirleýärler.

Barlaghana barlagy alnan ösdürimiň antibiotiklere bolan duýujylygynyň kesgitlemegini öz içine alýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Stafilokokk ýokanjynyň önüni almakda esasy maksat bu hassahanalaryň, çaga dogrulyan öýleriň işgärleriniň arasynda altynsow stafilokokkyň görterijilerini ýüze çykarmaga gönükdirilendir. Täze doglan çagalarda stafilokokk ýokanjynyň önüni almaga esasy üns berilýär.

Ýiti stafilokokk ýokançlaryny bejermek üçin bölünip çykarylan ösdürimiň dermanlara duýujylygyna görä antibiotikler belleniýär. Septiki hadysada stafilokokka garşy immunoglobulin ýa-da antistafilokokk plazmasy goýberilýär. Dowamly stafilokokk ýokanjyny bejermek üçin (hroniosepsis, furunkulýoz we başg.) toksinlere (zäherlere) we mikroblara garşy antitelolaryň sintezini güýçlendirýän stafilokokk anatoksini we autowaksinasy ulanylýar.

12.1.1.2. Streptokokklar

Streptokokklar ilkinji gezek 1874-nji ýylda T.Bilrot tarapyndan beze çişindäki dokumalarda we 1879-njy ýylda L.Paster tarapyndan iriňli kesellerde we sepsisde tapylypdyr. 1884-nji ýylda F.Rozenbah tarapyndan arassa ösdürimi çykarylýp öwrenilipdir.



Streptococcus urugy, *Streptococcaceae* maşgalasy özünde 21 görnüşi jemleýär. Olar ekologiki alamatlary, fiziologiki we biokimiki häsiýetleri, adam üçin patogenligi bilen tapawutlanýarlar (15-nji tablisa).

15-nji tablisa

Streptokokklaryň görnüşleriniň differensiasıya (tapawutlandyрма) alamatlary

Alamat	<i>S. pyogenes</i>	<i>S. pneumoniae</i>	<i>S. faecalis</i>
laktozany	+	+	+
manniti	-	-	+
gliserini	-	-	+
salisini dargatmagy	+	-	+
40 % ötli	-	-	+
6,5 % natriý hloridli gurşawlarda köpelmegi	-	-	+
O – streptolizini	+	-	-
S – streptolizini	+	+	-
streptokinazany	+	-	+
gialuronidazany	+	+	+
proteinazany	+	+	-
DNK-azany emele getirmesi	+	+	+

Bellikler: «+» – 90% şammlarda pozitiw; «-» – 90% şammlarda negatiw; «+» – alamat mydamalyk däl; ähli şammlarda bolmaýar.

12.1.1.2.1. Piogen streptokokklar

Morfologıyasy, fiziologıyasy. Streptokokkyň öýjükleri şar görnüşinde ýa-da süýrümlik bolýarlar, olaryň ölçegi 0,6-1 mkm. Jübütleyin ýerleşip, dürli ölçegdäki zynjyrlary emele getirýärler (24-nji surat). *S.pyogenes* iriňden taýýarlanan çyrşantgyda jübütleyin ýa-da 6-8 öýjükden ybarat bolan zynjyrlyk görnüşlerinde ýerleşýärler.

Streptokokkyň bu görnüşiniň kapsulasy bar. Onuň düzümindäki gialuron kislotasy antigen dälir.

Streptokokklar glýukoza, syworotka, gan goşulan iýmitlendiriji gurşawlarda kultiwirlenýärler. Dykz iýmitlendiriji gurşawyň ýüzünde diametri 1 mm çenli bolan ownuk, reňksiz koloniýalary emele getirýärler, suwuk iýmitlendiriji gurşawda, gurşawy dury saklamak bilen, düýbünde ýa-da diwarynda ösýärler.

Ösüşiň häsiýetine görä ganly agarda streptokokklar şeýle tapawutlanýarlar: beta-gemolitiki – koloniýanyň daşynda dury gemoliz zolak emele gelýär, alfa-ge-



molitiki – koloniýanyň daşynda giň bolmadyk ýaşyl zolak emele gelýär; gamma gemolitiki däl-gurşaw üýtgemeyär.

Streptokokklar metabolizmine we keselleriň döreýiş we ösüş yzygiderliligi gatnaşygyna görä fermentleriň birnäçe toparyny öndürýärler.

Antigenler. Ilkinji gezek streptokokklaryň antigen klassifikasiýasyny R.Lensfild döretti. Häzirki döwürde streptokokklar öýjük diwarynyň polisaharidiniň antigen düzümine görä 20 serologiki toparyna bölünýärler. Olar latyn elipbiýiniň baş harplary bilen belgilenilýär A-dan – V-çenli. Serologiki toparlaryň içinde streptokokklar M, P

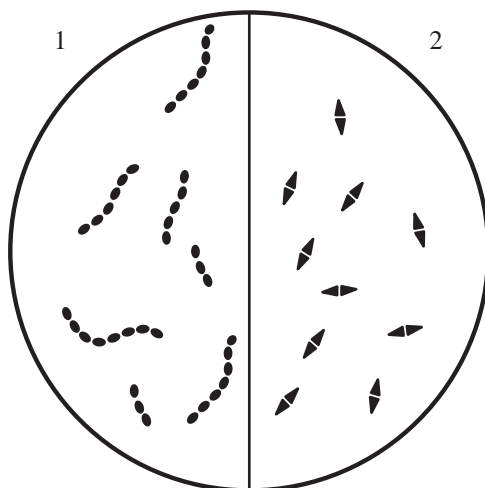
we T proteid antigenleriň aýratynlyklaryna laýyklykda serowarlara bölünýärler. Serowarlar sanlar bilen belgilenýär. Streptokokk ýokançlarynyň kesel döredijileriniň köpüsi A serologiki toparyna degişlidir. Antigenlik häsiýetine öýjük diwarynyň immunglobulinli Fc- reseptorlary, lipoteýhoý kislotalar we mikroorganizmleriň köpelmeginiň netijesinde emele gelýän we daşky gurşawa çykarylýan toksinler we fermentler eýedirler.

Patogenlik. Streptokokklaryň adam üçin patogenligi toksinleriň emele gelmegi, öýjükdäki fermentleriň döremegi we bakterial öýjükleriň häsiýetleri bilen kesgitlenýär. Streptokokklaryň döredýän keselleriniň sanawyna: tonzillit, dowamly tonzillit, beze çiş, täjhoraz, ýara ýokançlary, deriniň we deriasty gatlagyň iriňli zeperlenmegi, flegmona, sepsis, nefrit, reumatizm, iriňli otit, mastoidit, endometrit we başgalar girýärler. Şeýle köp keselleri döredýän streptokokklaryň differensial häsiýetlerini tapmak şowsuz boldy. Diňe täjhorazy döredýän streptokokklara degişli bir pikir ykrar edildi – bu mikroorganizmler eritrogen toksinini çykarmaga ukyply, beýleki häsiýetleri bolsa A serologiki toparynyň streptokokklary bilen meňzeşdir.

Sitotoksin bölüp çykarýan 12 serowaryň streptokokklary nefritogen streptokokklar diýlip hasaplanýarlar. B serotoparynyň (*S.agalactia*) streptokokklary çaga doglandan soňky ýokançlary, täze doglan çagada sepsis, eroziw stomatiti, aýallarda urogenital ýokanjyny, sepsis, meningiti döredip bilerler.

C serotoparynyň streptokokklary respirator ýokanjyny, peşew-jyns ulgamynyň kesellerini döredýärler. H we K serotoparlarynyň streptokokklary endokarditde bölünip çykarylýdy.

D serotopara degişli streptokokklar (enterokokklar) sagdyn adamyň içegesinde ýaşaýarlar we belli bir şertlerde öt çykaryjy ýollary zaýalaýarlar, endokarditiň



24-nji surat. Streptokokklar:

1 – *S.pyogenes*; 2 – *S.pneumoniae*



döremegine sebäp bolýarlar, ýara düşende bolsa iriňli çişme hadysalaryny emele getirýärler. Patologik hadysasynyň ýaýramagy bilen sepsis ýüze çykýar.

Käbir toparlaýyn antigenleri saklamaýan streptokokklar (*S.mutans*, *S.salivarius* we başg.) agyz boşlugynda bolýarlar. *S.mutans* dişiň kariýesiniň we parodont keselleriniň emele gelmegine gatnaşýar.

Beýleki serologiki toparlara degişli streptokokklar adamda seýrek tapylýar.

Patologik hadysanyň başlangyjyny adgezinler şertlendirýärler. Streptokokklarda adgezinler lipoteýhoý kislotasynyň we öýjük diwarynyň proteidleriniň emele getirýän toplumynyň lipid bölegi.

Adgezinler mikroorganizmleriň böwet epiteliýasynyň sitoplazmatik membranasyny bilen aragatnaşygyny üpjün edýärler. Adgeziýadan soň zyýan ýeten dokumada mikroorganizmleriň kolonizasiýasy bolup geçýär.

Fagositozdan goranmagy şu ýagdaýlar üpjün edýär:

1) antihemotaksik faktory – bakteriýalaryň köpelişinde bölünip çykýar;
2) immunoglobulin Fc-reseptory (mikrob öýjügiň ýüzündäki proteidler) – fagositozy başýar, komplementi dargadýar, immoglobulinleriň disbalansyny ýüze çykarýar;

3) A we B serotoparlarynyň streptokokklary kapsulany emele getirýärler – ol makroorganizmiň fagosit öýjüklerinden mikroorganizmi goraýar;

4) M-belogyň antifagositar häsiýetleri adamyň ganynda mikroorganizmleriň ösmegine we köpelmegine kömek edýär. M-proteidden mahrum bolan öýjükler adamyň ganynda antitelolaryň gatnaşmazsyzlygy bilen fagositirlenýärler. M-proteid mikroorganizmleriň makroorganizmiň öýjüklerine geçmäge we ol ýerde köpelmäge kömek edýär.

Streptokokklaryň patogenligini kesgitleýän fermentleriň arasynda ýaýraýyş faktory bolan – gialuronidaza we gaýnaglamanyň ýerli ojagyny çäklendirýän, fibrini dargadýan – streptokinaza (fibrinolizin) has uly ähmiýete eýedirler.

A serotoparyň streptokokklary birnäçe toksinleri emele getirýärler.

O-streptolizin termolabil proteid bolup, köpeliş wagty öýjükden bölünip çykýar. Ol eritrositleriň, başga öýjükleriň membranalaryny we lizosomalaryň membranalaryny eredýär. Kardiotoksiki täsire eýedir. Bu toksin antigen bolansoň, näsagda antiOstreptolizin emele gelýär.

S-streptolizin syworotkany saklaýan gurşawda öndürilýär, nukleoproteid bolup antigen häsiýetlerine eýe däl. Toksin eritrositleri eredýär, adamyň öýjükleriniň mitohondriýalarynyň membranalaryny we lizosomalary dargadýar. Netijede, boşaýan lizosomalaryň fermentleri dokumalaryň destruksiýasyna getirýär.

Leýkosidin polimorf-ýadroly leýkositleri eretmek bilen, organizmiň fagositar goraýyş reaksiýasyny togtadýar.

Sitotoksinler daşky gurşawa bölünip çykýan peptidler bolup, öýjükleri zaýalayarlar. Şeýle toksinleriň biri böwrek dokumasyna zeper ýetirmäge ukyplydyr, ol



streptokokklaryň 12 serowaryna degişli bolan nefritogen şammlary bilen bölünip çykarylýar.

Täjijhoraz toksini (eritrogenin) – streptokokklaryň täjijhorazy ýüze çykarýan şammlary tarapyndan emele getirilýär. Bu toksiniň öndürilmegi baradaky maglumat (informasiýa) öýjüge aralyk fagyň genomy bilen düşýär. Eritrogen toksiniň termostabil fraksiýasy çendenaşa duýgurlygynyň haýal görnüşli reaksiýalaryny stimilirleýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Streptokokklaryň arasynda diňe adamda, adamda we haýwanlarda kesel döredijileri we adam üçin şertli-patogen görnüşleri tapawutlandyrylar. Adam ekowarynyň streptokokklary agyz boşlugynda, ýokarky dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynda, deride we içegede ýaşaýarlar. Infeksiýanyň çeşmesi bolup näsag we bakteriýagöterişi adamlar hyzmat edýärler. Ekzogen infeksiýanyň ýaýraýşy howa-damja ýoly bilen geçýär. Streptokokk tebigatly keselleriň köpüsi endogen ýokanjydyr. Olar immunýetmezçilik ýagdaýly adamlarda ýüze çykarýarlar.

Daşky gurşawda streptokokklar ýaşaýşa ukyplylygyny stafilokokklaryňka garanyňda uzak wagtlap saklanyp bilmeýärler. Näsagyň gündelik ulanýan enjamlarynda we tozanda streptokokklar birnäçe günün dowamynda saklanyp bilýärler. Olar guratma gowy çydaýarlar, has hem proteidli gurşawda ýaşaýşa ukyplylygyny saklaýarlar, emma wirulentligini ýitirýärler. 56°C çenli gyzdrylanynda 30 minutyň dowamynda we zyýansyzlandyryş maddalaryň kadaly konsentraziýalary streptokokklary 15 minutyň dowamynda heläkleyärler.

Immunitet. Streptokokk ýokançlaryň döremegine makroorganizmiň ýagdaýy düýpli täsir edýär. Köplenç kesel, öň geçirilen streptokokk etiologiýaly keseliň fonunda emele gelen sensibilizasiýanyň netijesinde ýüze çykýar. Şeýle gaýtalanýan tonzillit, beze keselleri, dowamly geçýän ýokançlar (dowamly tonzillit, nefrit, rewmatizm) sensibilizirlenen organizmde döreýärler.

Rewmatizmiň döreýiş we ösüş yzygiderliligine autoimmun hadysalarynyň gatnaşmagy hem mümkindir. Streptokokklarda, ýürek myşsasynyň süýümleriniň sarkolemmasy bilen atanaklaýyn täsirleşýän antigenleriň bolmagy, belli bir ähmiýete eýedir. Streptokokklaryň L-görnüşiniň persistensiýasy hem ähmiýete eýedir.

Glomerulonefritiň döremeginiň böwrek ýumajyklaryna antigen-antitelo immun birleşmesiniň täsiri, immunopatologiki hadysalar öndebaryjy sebäpleri bolup durýarlar.

Adam organizmi streptokokkyň, ýagny kesel döredijiniň toksinlerine, fermentlerine we ähli biologiki işjeň maddalaryna antitelolary öndürüp çykarmak bilen jogap berýär. Streptokokk ýokançlary geçirilenden soň (täjijhorazdan başga) immunitet pes dartgynlygy bilen häsiýetlendirilýär we tipiki antimikrob häsiýete eýe bolýar (M-antigene). Streptokokklaryň fermentlere we toksinlere garşy antitelolar protektiw häsiýete eýe bolmaýarlar diýen ýalydyr. Sensibilizasiýanyň



dartgynlygynyň derejesini streptokokk allergeniň kömegi bilen allergiki barlaglarda kesgitläp bolýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Patologik hadysanyň ýerleşişine baglylykda damakdaky nem, iriň, ýaradan çykýan hapalar, gan we başga, bakteriologik barlaglaryň materiallary hökmünde hyzmat edip bilerler. Bölünip alnan arassa ösdürimleri gutarnykly kesgitleýärler, olaryň esasy häsiýetlerini: morfologiýasyny, gemolitik işjeňligini, antibiotiklere duýujylygyny kesgitleýärler. Serologik barlaglar streptokokklaryň toksinlerine we fermentlerine garşy antitelolary anyklamaga gönükdirilendir. Rewmatizmde ganyň syworotkasy gaýtalanyp barlanylanda anti-O-streptolizinleriň, anti-DNK-azanyň, antigialuronidazanyň titrleriniň ösmegi kesgitlenilýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Streptokokk ýokançlarynyň mahsus öňüni alyş çäreleri ýokdur.

Dowamly streptokokk ýokançlarynyň ösmeginiň öňüni almak üçin antibiotikoterapiýa giňden ulanylýar. Gaýtalanýan tonzillit, täjijhoraz keselleri bilen keselleýän çagalary reumatizmiň öňüni almak maksady bilen dispanser gözegçiliginde saklamalydyr.

A serotoparyň streptokokklary bakterisid täsir edýän penisilline örän duýgurdyr hem-de olarda penisilline durnuklylyk döremeýär. Sulfanilamid serişdeleri bolsa streptokokklara bakteriostatik täsir edýärler. Bu serişdelere mikroorganizmler ýeňillik bilen durnuklylygy gazanýarlar.

12.1.1.2.2. Täjijhoraz streptokokky

Streptokokk ýokançlarynyň arasynda täjijhoraz esasy orny eýeleýär. Bu ýiti ýokanç keseldir. Ony eritrogen toksini öndürmek ukyby bilen tapawutlanýan, A toparynyň gemolitiki streptokokkyň islendik serowary döredip bilýär.

Adamda keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Täjijhoraz ýiti ýokanç kesel bolup, alamatlarynyň sikliki üýtgemegi bilen häsiýetlendirilýär. Birinji döwürde eritrogen toksiniň täsiri ýüze çykýar (intoksikasiýa, bokurdak agyry, giperemiýa fonunda owunjak örgün). Ikinji döwürde streptokokklaryň täsiri netijesinde gaýrüzülmeler ýüze çykyp biler (limfadenit, otit, mastoidit). Emma gaýrüzülmeleriň döremegine diňe bir döredijiniň işjeňligi däl-de, streptokokklaryň beýleki serowarlary bilen, olara garşy antitelolar bolmadyk ýagdaýda, zäherlenmek ähmiýete eýedir.

Immunitet. Täjijhoraz bilen kesellän adamda oňa garşy dartgynly toksinlere garşy immuniteti döreýär. Hemme streptokokklaryň serowarlarynyň eritrogen toksini antigen häsiýeti boýunça birmeňzeş bolandygy sebäpli, islendik streptokokkyň serowary düşende antitoksinler täjijhorazdan goraýarlar. Emma bu antimikrob immuniteti tipine mahsuslygy bilen tapawutlanýar, şonuň üçin beýleki streptokokk



kesellerinden gorap bilmeýär (tonzillit, beze, dürli ýerde ýerleşen iriňli hadysalar we başg.)

Eritrogen toksine bolan antitoksiki immunitetiniň dartgynlygyny Dikiň reaksiýasy bilen barlaýarlar – näsagyň derisine eritrogen toksini goýberilýär. Immunitetiň ýok bolan ýagdaýynda toksiniň iň az mukdary hem deriniň gyzarmagyna we çişmegine getirýär. Ganynda antitoksinler bar adamlarda toksiniň goýberilmegine reaksiýa döremeýär.

12.1.1.2.3. Pnewmoniýanyň streptokokklary (pnewmokokklar)

S.pneumoniae – pnewmokokklar adamda öýken gaýnaglamasyny – pnewmoniýany döredýärler. Mikroorganizmleriň tropizmi bu beden agzalaryň reseptorlary bilen täsir edýän adgezinleriň aýratynlyklary bilen baglanyşyklydyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Pnewmokokklar şemiň ýalynyna ýa-da lansete meňzeş süýri görnüşde bolýarlar. Olar jübüt-jübüt bolup ýerleşýärler, her jübtüň daşynda kapsula bar. Kapsulanyň aşagynda *S.pyogenese* meňzeş, ýöne antigen aýratynlygy bolan M-proteid ýerleşýär.

Içine hökmany suratda syworotka ýa-da gan goşulan dykyz iýmitlendiriji gurşawlarda (ganly agarda) pnewmokokklar, daşy ýaşylymytl aýlawly maýda koloniýalary emele getirip ösýärler. Suwuk gurşawlarda deň ýaýran bulançaklyk döredýärler.

Biohimiki işjeňligi aralyk ýüze çykýar – birnäçe uglewodlary dargadýarlar we infeksiýanyň döreýiş we ösüş zygiderligine gatnaşýan fermentleri: gialuronidazany, muramidazany, peptidazany öndürýärler.

Antigenler. Pnewmokokklar üç esasy antigenlere eýedirler: öýjük diwarynyň polisaharid antigeni, kapsula antigeni (polisaharid) we M-proteid. Kapsula antigeniniň tapawudy esasynda bu mikroorganizmler 84 serowara bölünýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Pnewmokokklaryň biotopy (ýaşaýyş ýeri) bolup adamyň ýokarky dem alyş ýollary hyzmat edýärler. Bu ýerden olar aşaky dem alyş ýollaryna düşýärler we amatly şertleriň bolmagynda (öýkende gan aýlanyş ulgamyndaky durgunlyk ýagdaýy, SIgA we makrofaglaryň işjeňliginiň peselmegi, dem alnanda alweolalaryň arasyny açmak funksiýasyny ýerine ýetirýän ýüzleý – işjeň häsiýete eýe bolan surfaktantyň dargamagy) endogen pnewmokokk ýokanjy ýüze çykýar. Pnewmokokkyň näsag adamdan ýa-da göterijiden howa-damja ýoly bilen daşky gurşawa çykarylmagy, infeksiýanyň töwerekdäkilere ýokuşmagyna (gerekli şertleriň bolmagynda) we ekzogen pnewmokokk keselleriniň döremegine getirýär.

Organizmden daşary pnewmokokklar çalt heläk bolýarlar. Olar 55°C gyzdymaga çydamayarlar, çygly gurşawda 8-10 minutdan soň ölýärler. Zyýansyzlandyryjy erginlerde 1-2 minutyň dowamynda heläk bolýarlar. Guradylan gakylykda bu mik-



roorganizmler uzak wagtlap saklanyp bilýärler. Pnewmokokklar penisilline we makrolidlere duýgurdyrlar.

Patogenligi. Pnewmokokklar dokumalaryň öýjüğine zeper ýetirýän gemolizinleri we leýkositin öndürýärler. M-proteid we kapsula pnewmokokklary adgeziýa bolan ukyplylyk we fagositiza durnuklylyk bilen üpjün edýärler. Bölünip çykyan fermentler patologiki hadysasynyň ösmeginde uly ähmiýete eýedir: peptidaza sekretor IgA dargadýar, gialuronidaza mikroorganizmleriň dokumalarda ýaýramagyna ýardam edýär. Surfaktantyň täsirinden makrofaglar (goragyň 1-nji derejesi) amatsyz şertlerde (pnewmokokklaryň bölüp çykarýan toksinleriniň we fermentleriniň täsiri netijesinde) «gorag zolagyny» taşlap bilerler, polimorf-ýadroly leýkositler bolsa (goragyň 2-nji derejesi) daşy kapsulaly pnewmokokklary zyýansyzlandyryp bilmezligi hem mümkin. Hadysanyň ýaýramagy mümkin, köplenç kiçi ýaşly çagalarda we gartaşan adamlarda gabat gelýär. Bu ýagdaýda meningit we sepsis ýüze çykýar.

Immunitet. Kesel geçirilenden soň döreýän immunitetiň durnuksyzlygy we tipine mahsuslyk häsiýeti gaýtadan döreýän pnewmoniýanyň ýygylgyny we hadysanyň dowamly görnüşine geçmek ähtimallygyny düşündirýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Kesel döredijiniň ösdürimini almak üçin birnäçe düzgünlerini: pnewmokokklaryň ösmegi üçin optimal iýmitlendiriji gurşawy, kultiwirlemek üçin şertleri, barlag nusgasynyň dogry alynmagyny berjaý etmeli. Alnan ösdürimleri birnäçe alamatlary boýunça gutarnykly kesgitleýärler we ýaşyl öwürdiriji (alfa-gemolitiki) streptokokkdan we enterokokklardan tapawutlandyryrlar. Kapsulaly pnewmokokklaryň serologiki tipirlenmegini geçirýärler we mikroorganizmiň antimikrob serişdelere bolan duýujlygyny kesgitleýärler.

Pnewmokokk infeksiýanyň önüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus önüniň alnyşy üçin poliwalent waksinasy ulanylýar. Ol düzüminde 90% ýagdaýda gematogen ýokançlary döredýän 23 serowarlaryň polisaharid antigenlerini saklaýar. Immunizasiýa howply toparlara 2 gezek 5-10 ýyl interwal bilen edilýär. Her hususy ýagdaýda mahsus däl çäreler ähmiýetlidir. Olarda endogen infeksiýanyň döremek mümkinçiliginiň önüni almaga gönükdirilen: uzak wagtlap gormonal we şöhle terapiýasyny alýan, organizmiň umumy rezistentligi peselen näsaglarda, organizmiň tebigy gorag mehanizmini beýgeltmek çäreleri (iýmit düzgüni, witaminlerden peýdalanmak, owkalama bilen öýkenleriň wentilýasiýasyny güýçlendirmek we başgalar) geçirilýär.

Pnewmoniýany bejermekde penisillin we makrolid antibiotikleri ulanylýar.

12.1.1.2.4. Enterokokklar

S.faecalis (fekal streptokokklary, enterokokklar) adamyň we ýyly ganly haýwanlaryň içegesiniň ýaşajylary bolup, streptokokklaryň serologiki klassifikasiýasy boýunça olar D topara girýärler. Enterokokklar *Streptococcus* urugynyň beýleki görnüşlerinden düýpli tapawutlanýarlar.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Morfologiki taýdan olar şar ýa-da owal şekilli bakteriýalar, ölçegi 0,5-1 mkm, bölünenlerinde jübütleşme ýa-da gysga zynjyr emele getirip birleşýärler. Polimorf, käbir şammlary hereketli, 1-4 žgutikleri bar.

Aýry uglewodlaryň fermentasiýasy hemişelik alamatly däl.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Enterokokklar beýleki streptokokklara garanynda daşky gurşawyň täsir ediş faktorlaryna has durnuklydyrlar. Olar 30 minutlap 60°C gyzgyna çydap bilýärler, 6,5% NaCl-ly 40% ötli, pH 9,6-10,2 bolan gurşawlarda köpelmäge ukyplydyrlar. Kaliý telluriti, natriniň azoty, öt duzlary, kristalliki benewşe, nalidiks kislotasy, şeýle hem penisillin, neomisin enterokokklaryň ösüşini togtatmaýarlar, bu hadysa hem elektiw ýýmitlendiriji gurşawlary döretmekde ulanylýar.

Adam keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kadaly otag temperaturasynda-da ýýmit maddalarynda köpelmek ukyby, zäherlenen ýýmiti kabul edenden soň ýüze çykýan toksikoýokançlarynyň sebäbidir. Köplenç olary proteolitiki wariantlar döredýär.

Gaýnaglama hadysalar adatda haýal we dowamly geçýär. Köp halatda monoinfeksiýa däl-de, içege taýajygy proteý we stafilokokklar bilen garyşan görnüşde ýüze çykýar. Ýaradan, iriňden, ýokarky dem alyş ýollarynda ýerleşýän patologiki hadysalaryň ojagyndan *S.faecalis*-iň gemolitiki wariantlary bölünip alynýar.

Näsaglardan bölünip alynýan enterokokklaryň şammlarynyň ählisi penisilline, neomisine durnukly bolup durýarlar, patogenlik fermentlerine – koagulaza, gialuronidaza, DNK-aza, fibrinolizin, proteinaza, muramidaza eýedirler. Enterokokklar barlaghanada gaýtadan ekişleriň netijesinde bu fermentleriň öndürilmegini adatça ýitirýärler.

12.1.2. Gramotrisatel (gram-negatiw) kokklar

Neisseriaceae maşgalasy 4 urugy – *Neisseria*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Kingella* öz içine alýar. Adamda *Neisseria* urugynyň kokklarynyň 2 görnüşü kesel döredýär: *N.meningitidis* – meningokokklar we *N.gonorrhoeae* – gonokokklar. Bu urugyň galan wekilleri sagdyn adamlaryň burun-bokurdagynyň ýaşajyjlary bolup, örän seýrek halatda kesel döredýärler. Beýleki üç uruglarynyň mikroorganizmleriniň görnüşleri şertli kesel-dörediji ýa-da saprofit diýlip häsiýetlendirilýär. Soňky ýyllarda *Moraxella* we *Acinetobacter* uruglarynyň döreden gaýnaglama keselleriniň sany artdy (bronh-öýken keselleri, tonzillit, gaýmoritler, otitler, konýunktiwitler).



12.1.2.1. Meningokokklar

N.meningitidis – meningokokk ýokançlaryny dörediji, 1887-nji ýylda A.Wekselbaum tarapyndan häsiýetlendirildi.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Meningokokklaryň öýjükleri 0,6-1 mkm bolup, ovoid görnüşine eýedirler we kofe dänejiklerini ýatladýarlar. Jübütleýin ýerleşýärler. Biri-birine bakdyrylan üstleri ýapbaşykdyr. Barlaghana şertlerinde gurşawlara gaýtadan ekilende ýitirilýän näzik kapsula eýedir.

Iýmitlendiriji gurşawlarda köpelmegi üçin meningokokklara syworotkanyň ýa-da ganyň bolmagy hökmandyr. CO_2 – 5-8% bolan atmosferada has gowy ösýärler. Syworotkaly agaryň ýüzünde, şepbeşik konsistensiyaly, reňksiz koloniýalary emele getirýärler.

Meningokokklaryň biohimiki işjeňligi pes ýüze çykýandyr: glýukozany we maltozany kislota emele getirmegi bilen dargadýan fermentleri öndürýärler.

Antigenler. Kapsula antigeniniň tapawutlary esasynda meningokokklar 8 serologiki toparlara bölünýär (A, B, C, D, X, Y, Z, W). Serowarlaryň öýjük diwarynyň daşky membranasynyň proteid antigenleri dürlüdürler (olary san bilen belleýärler).

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Meningokokklar göteriji adamyň burun-bokurdagynyň nemli bardasynda ýaşaýarlar. Daşky gurşawa düşen ýagdaýynda, ýaşaýşa bolan ukybyny tiz ýitirýärler, guratmany, sowadylmany, 5 minutyň dowamynynda heläk bolup, 50°C-dan ýokary bolan gyzygynlyga çydamayarlar. Kadaly zyýansyzlandyryjy serişdeler meningokokklary şol wagtda diýen ýaly öldürýärler. Bu mikroorganizmler penisillin hatarynyň antibiotiklerine, tetrasikline, eritromisine duýgurdyrlar.

Kesel döredijiniň esasy çeşmesi näsag adam bolup durýar. Meningokokk ýokuşanlaryň köpüsinde kesel ýüze çykmaýar, olaryň 1/10 böleginde ýiti görnüşli nazofaringit döreýär we diňe aýratyn adamlarda, keseliň generalizirlenen görnüşleri: meningit we meningokokkemiýa döreýär. Generalizirlenen görnüşleri bilen kesellemegiň ýokarlanmagy, kadaly suratda kesel göterijiligiň giň ýaýramagy bilen düşündirilýär.

Meningokokklaryň geçiş mehanizmi – howa-damja ýoludyr. Ýokuşmak diňe uzak wagtlap ýakyn kontaktda bolan ýagdaýynda bolup geçýär (meselem, çagalar bagynda, mekdeplerde, kazarmalarda we ş.m.).

Meningokokk ýokanjynyň epidemiki ojaklary köplenç serologiki A toparynyň meningokokklary bilen şertlenendir. Olar aram-aram 20-30 ýyldan ýüze çykyp durýar, bu hem öňki epidemiýadan soň doglan duýgur adamlaryň sanynyň artmagy bilen düşündirilýär.

Meningokokklaryň patogenligi, adam keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Sagdyn adamyň organizmine düşenlerinden soň, meningokokklar fimbriýalarynyň kömegi bilen burun-bokurdagyň nemli bardasynyň epitelial öýjük-



lerine ýelmeşýärler. Kapsula olary fagositoya durnuklylyk we inwaziw häsiýetler bilen üpjün edýär.

Kliniki nukdaýnazardan meningokokk ýokanjy dürli görnüşde ýüze çykar, onuň 3 esasy görnüşini tapawutlandyryrlar: nazofaringit, meningit we meningokokkemiýa. Keseliň döremegi we onuň dürli kliniki ýüze çykması makroorganizmiň ýagdaýyna, onuň goraýyş mehanizmleriniň işjeňligine we meningokokklaryň häsiýetlerine hem-de wirulentligine baglydyr.

Organizmda kesel döredijiniň ýaýraýyş ýoly gematogen ýoly bolup, mikroorganizmleriň düşen ýerinden olaryň dokumalara ýaýramagyny gialuronidaza we neýraminadaza fermentleri üpjün edýär. Emele gelýän bakteriýemiýa mikrob öýjükleriniň köp mukdarynyň dargamagy we toksinemiýa bilen geçýär. Näsagyň organizminde endotoksin (öýjük diwarynyň lipoproteidi) näçe köp bolsa, kesel şonça-da agyr geçýär. Köp sanly meningokokklaryň bir wagtda dargamagynda we endotoksiniň boşamagynda, asidoz, gipoksiýa, gan damarlarynyň zaýalanmagy we olarda ganyň lagtalanmagy görnüşinde ýüze çykýan bakterial ýa-da endotoksiki şok döreýär.

Meningokokk ýokanjynyň generalizasiýasynda wajyp sebäpleriň içinde, wirus ýokançlary (esasan hem gripp), şikesler we başga, organizmiň immunologik ýagdaýyny üýtgedýän hem immunoýetmezçilik ýagdaýyny döredýän täsirler möhüm diýlip hasaplanylýar. Meningokokk infeksiýanyň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde septiki we toksiki häsiýetli reaksiýalaryň allergiki reaksiýalar bilen utgaşyp gelmegi hem ähmiýetlidir.

Immunitet. Geçirilen keselden soň (generalizirlenen görnüşi) berk immunitet döreýär. Kesel gaýtadan örän seýrek döreýär. Näsagyň ganynyň syworotkasynda gaýtadan kesellemeginden goraýan antimikrob (bakterisid) antitelolar tapylýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Barlag nusgasy bolup, burun-damagyň yzky diwaryndan alnan nem (göterijilikde we nazofaringitde), oňurga-beýni suwuklygy (meningitiň alamatlarynda) we gan (meningokokkemiýa guman edilen ýagdaýynda) hyzmat edýärler. Oňurga-beýni suwuklygyndan we gandan çyrşantgy taýýarlanylýar, Gramyň usuly boýunça reňkleýärler we mikroskopda seredýärler. Alnan arassa ösdürimini gutarnykly kesgitleýärler we serotoparyny anyklaýarlar.

Meningit bolan ýagdaýynda oňurga-beýniň suwuklygyny IEF (immuno-elektroforez) usuly bilen gapma-garşy diffuziýa reaksiýasy ýa-da RIA (radioimmun analizi) – mahsus toparlaýyn syworotkalar bilen ondaky meningokokk antigenlerini hem barlap bolýar. Serologiki anyklanylyşy üçin üstüne topara mahsus polisaharid antigenleri çöken eritrositler bilen göni däl gemagglýutinasiýa reaksiýasy ulanylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüni alyş çäre üçin himiki meningokokk waksinasy ulanylýar (A we C serotoparlaryň polisaharid antigenlerinden



taýýarlanylýan). Bu waksina A we C serotoparlaryň giň ýaýran meningokokklary göterijilik kollektiwlerdäki adamlaryny immunizirlemekde ähmiýetli bolýar.

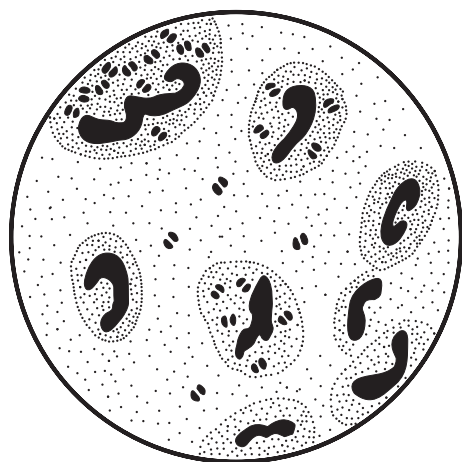
Etiotrop bejergi çäreleri antibiotikleri (penisillin, lewomisetin) we sulfanilamid serişdelerini ulanmakdan durýar.

12.1.2.2. Gonokokklar

N.gonorrhoeae – ilkinji gezek 1879-njy ýylda A. Neýsser tarapyndan tapylýar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Gonokokklaryň öýjükleri meningokokklaryň öýjükleri ýaly – kofe dänelerine meňzeş, jübütleýin ýerleşen, biri-birine bakyp duran üstleri içine oýulan.

Iriňden taýýarlanan çyrşantgyda gonokokklar leýkositleriň içinde ýerleşýärler, olarda gutarnykly fagositozýň geçmänligi netijesinde mikroorganizmleriň üýşmegi



25-nji surat. Gonokokklar iriňde

tapylýar (25-nji surat). Gonokokklar derman serişdeleriniň täsirine öz görnüşlerini aňsatlyk bilen üýtgedýärler – uly şar şekiline ýa-da tersine has maýda dänejik görnüşine geçýärler. Penisilliniň täsiri netijesinde L-görnüşine geçýärler. Iýmitlendiriji gurşawda gonokokklary kultiwirmek üçin olara adamyň proteidini goşmak (syworotkany, gany ýa-da assit suwuklygyny) talap edilýär. Atmosferada CO₂-nyň 3-10% saklanýan ýagdaýynda has gowy ösýärler. Assit-agarda gonokokklar dury, gyralary tekiz we üsti ýalpyldawuk koloniýalary emele getirýärler. Biohimiki häsiýetleri pes ýüze

çykan – uglewodlardan diňe glýukozany dargadýarlar, katalazany we oksidazany emele getirýärler. Proteolitiki işjeňligi ýok.

Antigenler. Gonokokklaryň antigen gurluşy geterogen we üýtgäp durandyr. Serologiki tipirleme shemasy kämil däl.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Ýeke-täk eýesi adamdyr. Organizmden daşary gonokokklar tiz heläk bolýarlar, guratma, sowadylma we 40°C ýokary gyzgynlyga çydamsyz bolýarlar. Emma çyg predmetlerdäki ýogyn iriň damjasynda gonokokklar ýaşaýyş ukyplygyny bir gije-gündiziň dowamynda saklap bilýärler. Gonokokklara kümüş nitratynyň 1:10000 gatnaşykdaýy ergini, 1% fenol ergini, 0,05% hlorgeksidiniň biglýukonat ergini heläkleýji täsir edýär.

Bu mikroorganizmler antibiotiklere – penisilline, tetrasikline, eritromisine duýgurdyrlar. Emma soňky ýyllarda sözenek bilen kesellänleriň köpelmegi we



öz-özünü bejerýänleriň sanynyň artmagy sulfanilamidlere we antibiotiklere durnukly gonokokklaryň giň ýaýramagyna getirdi.

Gonokokklaryň patogenligi, sözenegiň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kesel dörediji näsagdan jyns ýoly bilen geçýär, has seýrek gündelik ulanylýan goşlaryň üsti bilen (gubkalar, polotensalar we ş.m.).

Fimbriýalaryň bolmagy mikroorganizmlere peşew-jyns ýollarynyň epiteliál öýjükleri bilen birleşen ýagdaýynda adgeziýany üpjün edýär. Uretranyň, aýallarda bolsa endoserwikal kanalyň nemli bardasynyň silindriki epiteliýasynyň üpürjikleri bilen birleşip, mikrob öýjükleriniň inwaziw proteidleri üpjün edýän endositoz ýoly bilen öýjükleriň içine girýär. Ýiti uretrit we serwisit emele gelýär. Aýallaryň ýatgysyndan özge, ýatgynyň goşmaça beden agzalaryna hem (turbalar, ýumurtgajyklar), erkek adamlarda – tohum haltajygyna we prostata zeper ýetýär. Baş zeper ýetiriji – gonokokklaryň öýjük diwarynyň lipopolisaharidi bolan, endotoksin bolup durýar.

Iriňli-gaýnaglama hadysasynyň ekstragenital lokalizasiýasy (ýerleşmesi) (göni içegede, bokurdakda), gaýrüzülmeler (artrit, endokardit, meningit, faringit), şeýle hem gonokokk septikopiýemiýa mümkindir.

Gonokokklar täze doglan çagalaryň konýunktiwitini – blenoreýany döredýärler. Bu kesel gonoreýa bilen kesellän enäniň çaga dogruş ýollaryndan geçen wagtynda döreýär.

Immunitet. Geçirilen keselden soň immunitet galmaýar. Keseliň dowamynda emele gelýän antitelolar protektiw häsiýetlere eýe bolmaýarlar, öýjük immuniteti emele gelmeýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Gonoreýa bakterioskopiki usul bilen anyklap bolýan, az sanly ýokanç keselleriň biridir. Erkek adamlarda uretradan, aýallarda – uretradan, ýatgynyň boýunjygyndan we göni içegeden alnan materiallar barlanýar. Alnan materiallardan çyrşantgy taýýarlanylýar we Gramyň usuly ýa-da metilen gögi bilen reňklenilýär (*17-nji reňkli surat*).

Mikroskopiýada tapylan, leýkositleriň içinde ýerleşen noýba şekilli gramotrisatel diplokokklar «sözenek» kesel kesgitlemesini goýmaga esas berýärler. Eger barlanylan näsag eýýäm antibiotikler we sulfanilamid serişdeleri bilen bejergi alan bolsa, onda kesel döredijiniň üýtgän görnüşlerine gabat gelmek mümkindir, bu ýagdaý hem mikroskopiýa edilende göz önünde tutulmalydyr.

Çyrşantgyda gonokokklaryň bolmadyk halatynda bakteriologiki barlag geçirilýär. Kesel döredijiniň ösdürimini bölüp alýarlar we gutarnykly kesgitleýärler. Iriňli uretriti başga mikroorganizmler hem ýüze çykaryp bilerler: stafilokokklar, içege taýajygy, hlamidiýalar, mikoplazmalar we ş.m. Sözenek bilen bir wagtda urogenital hlamidioz, gardnerellýoz ýokanjy, trihomonoz we merezýel hem döräp biler. Bu bolsa urogenital ýokançlaryň anyklanylyşyny kynlaşdyrýar.



Sözenek dowamly görnüşine geçip bilýär. Bu ýagdaýda serologiki anyklaýyş usullar ulanylýar – KBR ýa-da göni däl gemagglýutinasıya reaksiýasy.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Sözenegiň waksina-öňüni alyş çäreleri işlenilip düzülýär. Hususy öňüni alyş üçin «tötänleýin» jynsy gatnaşykdan soň hlorgeksidiniň biglýukonat 0,05% erginini ulanmak maslahat berilýär.

Blenoreýanyň öňüni almak üçin ähli täze doglan çagalaryň gözüniň konýunktıwasyna penisilliniň erginini ýa-da başga bir gonokokklaryň duýgur antimikrob serişdesini damdyrýarlar.

Sözenegiň bejergisini kesel döredijiniň duýgur antibiotikleri bilen alyp barýarlar.

12.2. Gramotrisatel (Gram-negatiw) spora emele getirmeýän taýajyklar

Bakteriýalaryň bu toparyna fakultatiw anaeroblar – *Enterobacteriaceae* we *Pasteurellaceae* (üç uruglarynyň birisi – *Haemophilus*) maşgalalaryň wekilleri; aeroblar – *Pseudomonadaceae*, *Legionellaceae* maşgalalaryň wekilleri; şeýle hem *Bordetella*, *Brucella*, *Francisella* uruglaryň wekilleri bolan gökbogmanyň, brusellýozyň we tulýaremiýanyň döredijileri degişlidir.

12.2.1. Enterobakteriýalar

Enterobacteriaceae maşgalasy adam üçin kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji taýajyklaryň uly toparyny öz içine alýar, olaryň ýaşayyş gurşawy bolup adamyň we haýwanlaryň içegesi hyzmat edýär. Bu maşgala 14 urug girýär. Adamda keseli köplenç *Escherichia*, *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Yersinia* uruglaryň wekilleri döredýärler. Beýleki enterobakteriýalar adamyň patologıyasında seýrek duş gelýärler ýa-da asly patogen däldir.

Morfologıasy, fiziologıasy. Enterobakteriýalar uzynlygy 1-5 mkm, ini 0,4-0,8 mkm bolan gysga taýajyklar bolup, käbir görnüşleri hereketli – peritrihler, beýlekileriň bolsa hereket ediş gurluş bölekleri ýokdur. Köpüsiniň dürli görnüşdäki fimbriýalary, adgeziw funksiýasyny ýerine ýetirýän fibrillalary we konýugasiýada gatnaşýan jyns pilileri bardyr.

Enterobakteriýalar ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler, tapawutlandyrma-anyklaýyş gurşawlar hökmünde Endonyň we Ploskirýowyň gurşawlary ulanylýar (*18-nji reňkli surat*). Saharolitiki, proteolitiki we beýleki fermentleri öndürýärler, olaryň kesgitlenilişi taksonomiki ähmiýetine eýedir (*16-njy tablisa*).



**Enterobakteriýalaryň käbir uruglarynyň we görnüşleriniň differensial
alamatlary**

Alamat	Urug (görnüş)							
	<i>Escherichia</i> (<i>E.coli</i>)	<i>Klebsiella</i> (<i>K. pneumoniae</i>)	<i>Proteus</i> (<i>P.mirabilis</i>)	<i>Salmonella</i> (<i>S.typhi</i>)	<i>(S.paratyphi A)</i>	<i>Shigella</i> (<i>S.flexneri</i>)	<i>Yersinia</i> (<i>Y.pestis</i>)	<i>(Y.enterocolitica)</i>
Indolyň emele gelmegi	+	-	-	-	-	±	-	±
Metil gyzyl bilen reaksiýasy	+	-	+	+	+	+	+	+
Foges – Proskaueryň reaksiýasy	-	+	±	-	-	-	-	-
Sitraty peýdalanmak	-	+	±	-	-	-	-	-
H ₂ S emele gelmegi	-	-	+	+	-	-	-	-
Öndürilmegi ureazanyň	-	+	+	-	-	-	-	±
lizin – dekarboksilazanyň	±	+	-	+	-	-	-	-
Fermentasiýasy								
glýukozanyň	kg	kg	kg	k	kg	k	k	k
laktozanyň	kg	k	-	-	-	-	-	-
saharozanyň	w	k	±	-	-	-	-	k
mannitiň	kg	k	-	k	kg	+	k	k
Hereketlilik	+	-	+	+	+	-	-	-

Bellikler: «+» – 90-100% şammlarda pozitiw; «-» – 90-100% şammlarda negatiw; «±» – 26-75% şammlarda pozitiw; «±» – 25% şammlarda pozitiw; k – kislotanyň emele gelmegi bilen uglewodyň fermentirlenmegi; kg – kislotanyň we gazyň emele gelmegi bilen uglewodyň fermentirlenmegi; w – wariabel (üýtgeýän) alamaty.

Enterobakteriýalaryň bir topary bakteriosinleri (kolisinleri) öndürýärler. Olaryň sintezi baradaky maglumat Col-plazmidalarda saklanylýar.

Antigenler. Enterobakteriýalarda O-(somatiki), K-(kapsulaly) we H-(žgukli – hereket edýän bakteriýalarda) antigenler bar. O-antigenler, gramotrisatel bakteriýalaryň hemmesinde bolşy ýaly, öýjük diwarynyň lipopolisaharidleri (LPS). Olaryň aýratynlygy LPS-ň esasy bölegi bilen kowalent baglanyşan uglewodlar – geksoza we aminosaharidler bilen kesgitlenýär. K-antigenler hem öýjük diwarynyň lipopolisaharidlerinde (LPS) ýerleşýärler. Ýöne olar ýüzleý ýerleşip, O-antigeni gizleýärler. Antigenler fibrillalarda we fimbriýalarda ýerleşýärler. Olara garşy antitelolar öýjük reseptorlaryndaky bakteriýalaryň adgeziýasyna böwet bolýarlar.



Ekologiýasy we ýaýraýşy. Şertli kesel-dörediji enterobakteriýalar (meselem, *E.coli*) oňurgaly haýwanlaryň we adamyň içegesinde ýaşap, ýogyn içegäniň biosenozynyň düzümine girýärler.

Patogenlik. Enterobakteriýalaryň patogenligi adamda ýokanç keselleri döredýän aýratyn görnüşlere mahsus bolan wirulentlik we toksigenlik faktorlary bilen kesgitlenýär. Enterobakteriýalaryň hemmesinde mikrob öýjükleriň dargamagy esasynda bölünip çykýan endotoksin bar. Duýgur öýjükleriň reseptorlaryndaky adgeziýany, mahsuslyk häsiýetine eýe bolan, fimbriýalar we fibrillýar adgezinler üpjün edýärler. Dokumanyň kolonizasiýasy enterobakteriýalaryň bir topary tarapyndan öndürilýän enterotoksinler, beýleki topary – sitotoksinleriň öndürilmegi bilen gatnaşýar.

Şigellalar, mysal üçin, epiteliositlere geçýärler, ol ýerde köpeliýärler we öýjükleri ýok edýärler – ýerli patologiki ojak emele gelýär.

Makrofaglar bilen fagositirlenen salmonellalar, olarda heläk bolman, tersine köpeliýärler, bu bolsa patologiki hadysanyň generalizasiýasyna getirýär.

12.2.1.1. Eşerihýalar

Escherichia urugy T.Eserihiň adyny göterýär. T.Eşerih 1886-njy ýylda olary ilkinji gezek adamyň täretinden tapypdyr we bakteriýalar doly suratlandyrdy. Şu wagt olar içege taýajygy diýlip atlandyrylýar. Bu görnüş şertli kesel-dörediji taýajyklary öz içine alýar. Olar adamyň, süýdemdirijileriň, balyklaryň, reptiliýalaryň içegesinde hemişe ýaşaýarlar. Ondan başga-da biri-birinden antigen gurluşy boýunça, döredýän keselleriň patologiki we kliniki aýratynlyklary boýunça tapawutlanýan adam üçin patogen wariantlary öz içine alýar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Eşerihýalar – 1,1-1,5 x 2,0-6,0 mkm ölçegli taýajyklardyr. Tertipsiz ýerleşýärler. Hereketli – peritrihler, ýöne žgutiksiz wariantlary hem bar. Fimbriýalar (pili) hemme eşerihýalarda bolýar.

Olar 37°C temperaturada köpelip, dykyz gurşawda S- we R – koloniýalaryny emele getirýärler. Suwuk gurşawda bulançak emele getirip, soňra çökündi berýärler. Ştammlaryň köpüsünde kapsulasy ýa-da mikrokapsulasy bolup, iýmitlendiriji gurşawda nemli koloniýalary emele getirýärler.

Içege taýajyklary uglewodlary, proteidleri dargadýan fermentleri öndürýärler.

Antigenler. Içege taýajyklaryň çylşyrymly antigen gurluşynda O-antigen esasy bolup, onuň aýratynlygy boýunça eşerihýalar serotoparlara (takmynan 170 O-serotoparlar belli) bölünýärler. Aýratyn serotoparlaryň köp ştammlary eşerihýalaryň beýleki serotoparlarynyň mikroorganizmleri, şeýle hem şigellalar, salmonellalar we beýleki enterobakteriýalar bilen umumy antigenleri bardyr.



K-antigenler eşerihialarda 3 antigenden – A, B, L ybarat bolup, olar temperaturanyň täsirine duýgurlygy bilen tapawutlanýarlar.

B we L-antigenler – termolabil bolup, gaýnadylanda dargaýarlar, A-antigen – termostabildir, ol diňe 120°C inaktiwirlenýär. Mikrob öýjüginde K-antigen ýüzleý ýerleşmegi bilen, O-antigeni gizleýär we ony diňe ösdürim gaýnadylandan soň kesgitläp bolýar. Eşerihialaryň K-antigenleri boýunça 97 serowarlary mälimdir.

İçege taýajyklaryň H-antigenleri tipe mahsusdyr we O toparyň içinde belli bir serowary häsiýetlendirýär. Olaryň 50-den gowragy bellidir.

Eşerihialaryň aýratyn şammynyň antigen gurluşyny formula bilen häsiýetlendirýärler: *E.coli* 0,26: K60 (B6): H₂ ýa-da *E.coli* 0111:K58:H₂

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Adamlaryň we haýwanlaryň içegesinde ýaşap, içege taýajyklary hemişe daşky gurşawa täret bilen bölünip çykýar. Suwda, toprakda olar birnäçe aýlap ýaşap bilýärler, emma dezinfektantlaryň täsiri astynda birnäçe minutyň dowamynda ölýärler (5% fenolyň ergini, 3% hloraminiň ergini). 55°C çenli gyzdyrylanda mikroorganizmler 1 sagatdan soň, 60°C gyzygynlykda – 15 minutdan soň ölýärler.

İçege taýajyklar şertli kesel-dörediji bakteriýalar hökmünde dürli ýerlerde iriňli gaýnaglama hadysalaryny emele getirip bilýärler. Koli-bakteriozlar diýlip atlandyrylýan endogen ýokançlar hökmünde piýelitler, sistitler, holesistitler ýüze çykyp bilerler. Aýdyň immunýetmezçilik ýagdaýda koli-sepsis, şeýle hem ekzogen ýokançlary görnüşinde – ýaralaryň iriňlemegi, beýleki mikroorganizmler bilen bilelikde bolup bilýär.

Şertli kesel-dörediji eşerihialardan tapawutlykda, kesel-dörediji eşerihialar ýiti içege keselleriniň dürli görnüşlerini – eşerihiozlary döretmäge ukyplydyrlar.

Bu – ekzogen ýokançlar. Keselli adamlar ýa-da bakteriýa göterijiler keseliň çesmesi bolup, geçiş ýoly alimentardyr. Bu keseller bilen köplenç çagalara kesel-leýär hem-de çagalarda ýüze çykýan içege keselleriniň 60% iki ýaşa çenli çagalarda ýüze çykýar, özem *E.coli* kesel-dörediji şammlary bilen şertlenendir.

Eşerihialaryň patogenligi, eşerihiozlaryň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Mikroorganizmler ölenden soň bölünip çykýan endotoksinleriň hasabyna şertli kesel-dörediji içege taýajyklary öýjüklere we dokumalara zeperleýji täsir edýärler. Eşerihiozy döredijileriň arasynda enteropatogen, enterotoksigen we enteroinwaziw içege taýajyklaryny tapawutlandyryýarlar. Olar antigen gurluşy bilen tapawutlanýarlar we her biri özüne degişli içege keselini döredýärler.

Koli-ýokançlary ýaş çagalarda enteropatogen *E.coli* O26, O55, O111 serotoparlary, mergä meňzeş ýiti içege keselleri çagalarda we ulularda – enterotoksigen *E.coli* O1, O15, O148 we başga serotoparlary, dizenteriya meňzeş ýiti içege keselleri çagalarda we ulularda – enteroinwaziw *E.coli* O124, O144 we başga serotoparlary döredýärler.



İçege taýajyklarynda mikroorganizmleri makroorganizmiň epitelial öýjüklerine berkidilmegini üpjün edýän fimbriýalaryň barlygy, olarda patologiki hadysasyny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. Fimbriýalaryň adgezinleri olara komplement bolan öýjük reseptorlaryny tanamak mahsuslyga eýedirler.

Uropatogen eşerhiýalarda P-fimbriýalar bar. Olar peşew çykaryjy ýollaryň epitelial öýjüklerine mikroorganizmleriň berkidilmegini üpjün edýärler. Enterotoksigen şammlar adgezinleriň kömegi bilen inçe içegede epiteliýiniň üpürjiklerine ýelmeşýärler. Enterotoksinleriň (termolabil we termostabil) täsiri netijesinde diareýa we giperkineziýa döreýär. Bu toksinleriň täsirinde epiteliýiniň gipersekresiýasy, çişen üpürjikleriň gaýnaglama reaksiýasy döremän, bölünip aýrylmagy ýüze çykýar.

Eşerhiýalaryň enteropatogen şammlary inçe içegäniň nemli bardasynyň epiteliýasyny kolonizirleýärler. Şunluk bilen epiteliýiniň ýüzi zaýa bolýar, mikroüpürjikler bölünip aýrylýar we eroziýalar emele gelýär. Aýry-aýry bakteriýalar epitelial öýjükleriniň sitoplazmasyna girýärler, olaryň makrofaglara we leýkositlere düşmegi bolsa bakteriýemiýa getirýär (fagositirlän öýjükler dargandan soň).

Eşerhiýalaryň enteroinwaziw şammlary. Ýogyn içegäniň nemli bardasynyň epitelial öýjükleriniň ýüzünde adsorbirlenýärler, epiteliositlere girýärler we olaryň sitoplazmasynda köpeliýärler. Bu ýagdaýda öýjükler ölýärler – başkataral gaýnaglama emele gelýär. Kliniki taýdan bu dizenteriýa meňzeş alamatlar arkaly ýüze çykýar. Köplenç kesel-dörediji eşerhiýalar gemolizinleri öndürýärler. Eşerhiozlaryň patogenezinde endotoksinler, K-antigenleriň polisaharidleri we T proteid belli bir orun eýeleýärler. Olar komplementiň işjeňligini, fagositozy, opsoninleri basýarlar.

Immunitet. Koli-bakteriozlar immun ýetmezçilik ýagdaýynda ýüze çykýarlar. Bu ýagdaýy patologik hadysany has hem güýçlendirýär – fagositozyň işjeňligi peselýär, dokumalaryň çäklendiriji funksiýasy peselýär.

Mahsus däl gorag faktorlarynyň işjeňliginiň ýokarlanmagy sagalmaga ýardam edýär. Geçirilen keselden soň kesele garşy durnuklylyk emele gelmeýär. Täze doglan çagada koli-ýokançlara garşy tebigy immunitet: a) içege kesel-dörediji mikroorganizmleriň antagonistleri bolan bifidumbakteriýalar; b) ene süýdüniň düzümindäki antitelolar, şeýle hem bifidumfloranyň ösmegini stimülirleýän maddalar arkaly emele gelýär.

Eşerhiýalaryň enteropatogen şammlaryna garşy syworotkanyň antitelolary (IgM) plasentadan geçip bilmeýärler. Şonuň üçin kiçi ýaşly çagalarda koli-ýokançlara garşy immunitet bolmaýar. Dizenteriýa meňzeş eşerhioza garşy immunitet çaga enesinden IgG antitelolar arkaly plasentadan geçýär. Şonuň üçin dizenteriýa meňzeş eşerhiozlary kiçi ýaşly çagalar kabul etmeýärler. Emma enteropatogen eşerhiýalar bilen ýokuşanlarynda kolienterit bilen aňsat keselleýärler.



Çagalaryň we ulularyň içegesiniň ýerli immunitetiniň emele gelmegine içegäniň limfoid öýjükleriniň öndürýän SIgA – sekretor antitelolary gatnaşýarlar.

Eşerihioz bilen kesellän adamda topar aýratynlykly gowşak immunitet ýüze çykyar. Täzeden kesellemek howpy ýokary bolýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Içege taýajyklarynyň döredýän keselleriniň barlaghana anyklanylyşy bakteriologik usulda geçirilýär. Koli-bakteriozlarda barlag nusgasy hökmünde näsagyň peşewi, ödi, ýaradaky iriňi, sepsisde – gany öwrenilýär. Bölünip alnan arassa ösdürimleri biohimiki, antigen häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitleýärler. Ýiti içege kesellerinde bakteriologiki usul täretiden kesel döredijini bölüp almaga mümkinçilik berýär. Tapawutlandyрма – anyklaýyş (differensial – anyklaýyş) gurşawlara ekiş edýärler, izolirlenen koloniýalary aýnaň üstünde anyklaýyş OB-syworotkalar bilen agglýutinirleýärler. Pozitiw reaksiýasyny beren koloniýalardan arassa ösdürimi çykarýarlar we onuň biohimiki, antigen häsiýetlerini öwrenip, ony gutarnykly kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Ýaş çagalarda koli-ýokançlaryň öňüni almakda çaga dogrulyan öýlerde, çagalar baglarynda, süýt aşhanalarynda we ş.m. edaralarda arassaçylyk düzgünleriniň berjaý edilmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Syrkawlyry we görerijileri wagtynda anyklamak, izolirmek we bejermek hem wajypdyr. Eşerihiozlaryň öňüni almakda umumy sanitar çärelerini geçirmek zerurdyr.

Içege taýajyklarynyň döredýän kesellerini bejermek üçin antagonist mikrobary saklaýan biologik serişdeleri (bifidumbakterin, laktobakterin) ulanýarlar.

Içege taýajyklary käbir antibiotiklere (tetrasikline, lewomisetine, polimiksine, ampisilline), nitrofuran serişdelerine duýgurdyrlar. Emma soňky döwürde antibiotiklere durnukly eşerhiýalaryň ştammlarynyň sany köpeldi. Durnuklylygyň bolmagy R – plazmidalaryň geçirilmegi bilen şertlenendir.

12.2.1.2. Salmonellalar

Salmonella urugy amerikan alymy D.Salmonyň ady bilen atlandyrylypdyr. Ol Smit bilen 1885-nji ýylda ölen doňuzlaryň beden agzalaryndan bölünip çykarylan urugyň ilkinji wekilini öwrenipdir we ony *Bacterium suipestifer* (häzirki ady – *Salmonella choleraesuis*) atlandyrypdyr. Adamyň keselçiliginde salmonellalar ilkinji gezek 1888-nji ýylda Gertner tarapyndan bölünip çykarylypdyr. Salmon hem Smit tarapyndan öwrenilen mikrobary meňzeş mikroorganizmler «iýmit zäherlenmelerinden» ölen adamlaryň beden agzalaryndan we olaryň iýen etinden tapylypdyr. Soňra ol mikroorganizme Gertneriň taýajygy diýlip at berlipdir (häzirki ady – *S.enteritidis*). Häzirki wagtda salmonellalar urugy 2000-e golaý serowarlary öz içine alýar. Olaryň arasynda garyn garahassalygy, paratifleri we 700-e golaý salmonellýoz döredýän serowarlar bar. Köplenç salmonellýozy *S.typhimurium*, *S.infantis*, *S.anatum*, *S.enteritidis* döredýärler.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Salmonellalar 0,7-1,5x2,0-5,0 mkm ölçegli taýajyklar. Olaryň köpüsi hereketli, peritrihler. Ýöne käbir serowarlaryň (*S.gallinarum*) žgutikleri ýok. Salmonellalar kapsulany, sporany emele getirmeýärler.

Salmonellalaryň köpüsi ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler. Dykyz gurşawlaryň ýüzünde uly bolmadyk 2-4 mm diametrli dury koloniýalary emele getirýärler. *S.schottmuelleri* koloniýasynyň töwereginde nemli kapsula emele gelýär. Ol bolsa bu serowaryň tapawutlandyрма – anyklaýyş (differensial – anyklaýyş) alamatydyr.

Salmonellalaryň fermentatiw häsiýetleri dürli-dürlüdür. Mydamalyk biowarlary tapawutlandyryrlar. Adamda garyn garahassalygy we paratifleri döredýän döredijileriň esasy biohimiki alamatlary *16-njy tablisada* görkezilen.

Antigenler. Salmonellalaryň antigen gurluşy çylşyrymly bolup, olarda O-we H-antigenler bar. Ondan başga-da mikrokapsulada ýerleşen K-antigenler (garyn garahassalygy taýajygynyň Vi-antigeni) tapylýar. O-antigen termostabil bolup, 2,5 sagadyň dowamynda gaýnatmagyna çydamly, formalin bilen inaktiwlenýär. O-antigeniň mahsuslygy öýjük diwarynyň LPS polisaharidleri bilen kesgitlenýär. O-antigenleri özünde saklamagy bilen, salmonellalar 65 serotoparlara bölünýärler we latyn elipbiýiniň ýazmaça harplary bilen bellenilýärler (A, B, C14 – C3, D we başg.) Kaufman-Uaýtyň shemasynda O-antigenler sanlar bilen bellenýärler. Salmonellalaryň her serotoparyna bir ýa-da birnäçe O-antigenleri birmenşeş bolan salmonellalar girizilen (*17-nji tablisa*). Meselem, B serotopary özünde 1, 4, 12 O-antigenli salmonellalary saklaýar, olaryň içinde bu serotopar üçin antigen 4 mahsusdyr. D serotoparynyň salmonellalaryna O-antigen 9 mahsus bolup, bu serotoparynyň wekilleri özünde beýleki (1, 12) O-antigenleri hem saklap bilýär.

Serotoparlaryň içinde salmonellalaryň tapawutlandyrmasy (differensiasıýasy) 2 fazada bolýan H-antigenleriň antigen mahsuslygy boýunça geçirilýär. 1-nji fazany latyn elipbiýiniň setir harplary bilen belleýärler (a, b, c, d we başg.), 2-nji fazany adatça arab sanlary, seýrek ýagdaýda, latyn harplary bilen belleýärler.

Salmonellalaryň her bir serowarynyň ady bar. Köplenç olar açyş edilen ýeriň adyny (S.dublin, S.moscow we başg.), serowary öwrenen awtoryň adyny (S.schottmuelleri), döredýän keseliniň esasy alamatynyň (S.typhi) adyny göterýärler. Adyna antigen formula hem laýyk gelýär – S.typhi – 9,12,d; S.paratyphi A – 1, 2,12, a (*17-nji görkeziji*).



Salmonellalaryň serologiki klassifikasiýasy

Serotopar, görnüş ýa-da serowar	O-antigen	H – antigen	
		1-nji faza	2-nji faza
A serotopary <i>S. paratyphi A</i>	1, 2, 12	a	(1, 5)
B serotopary <i>S. paratyphi B</i>	1, 4 (5), 12	b	1, 2
<i>S. abony</i>	1, 4 (5), 12, 27	b	e, n, x
<i>S. typhimurium</i>	1, 4, (5), 12	i	1, 2
<i>S. derbi</i>	1, 4, (5), 12	fg	(1, 2)
<i>S. wien</i>	1, 4, 12, 27	b	-
<i>S. haifa</i>	1, 4 (5), 12	z	1, 2
<i>S. heidelberg</i>	1, 4 (5), 12	r	1, 2
C serotopary <i>S. choleraesuis</i>	6, 7	(c)	1,5
<i>S. montevideo</i>	6, 7	g, m, (p), S	(1, 2, 7)
<i>S. leopoldville</i>	6, 7	b	z
<i>S. bonn</i>	6, 7	l,v	e, n, x
D serotopary <i>S. typhi</i>	9, 12	d	–
<i>S. enteritidis</i>	1, 9, 12	g, m	(1, 7)
<i>S. dublin</i>	1, 9, 12	g, p	–
<i>S. rostock</i>	1, 9, 12	g, p, u	–
<i>S. moscow</i>	9, 12	g, q	–
<i>S. gallinarum</i>	1, 9, 12	s, q	–
E serotopary <i>S. london</i>	3, 10	l, v	1, 6
<i>S. anatum</i>	3, 10	e, h	1, 6
<i>S. amsterdam</i>	3, 10	q, m, s	–
<i>S. Zanzibar</i>	3, 10	k	1, 5

Patogenlik. Salmonellalaryň patogenligi makrofaglaryň içine girmegi we ol ýerde köpelmek ukyplylygy bilen baglanyşyklydyr. Makrofaglar dargandan soň mikroorganizmler limfa, gana düşýärler – patologik hadysanyň ýaýramagyna (generalizasiýasyna) getirýär. Emma aýratyn serowarlar meňzeş bolmadyk patogenlik faktorlaryna eýedirler. Şol sebäpli hem salmonellalaryň döredýän keselleri kliniki alamatlary boýunça tapawutlydyr.



12.2.1.2.1. Garyn garahassalygy we paratifleri dörediji salmonellalar

Garyn garahassalygyny dörediji *S.typhi* ilkinji gezek 1880-nji ýylda K.Ebert tarapyndan garyn garahassalygyndan ölen adamlaryň dalagyndan, limfatiki düwünlerinden tapylypdyr. 1884-nji ýylda G.Gaffki mikroorganizmiň arassa ösdürimini bölüp çykarypdyr we onuň biologik häsiýetlerini öwrenipdir.

A we B paratifoza bakteriýalar diýlip G.Şotmýuller tarapyndan atlandyrylan beýleki iki serowarlaryň salmonellalary hem keseliň alamatlary boýunça garyn garahassalygy keseline meňzeş keselleri döredýärler. Morfologiki, tinktorial we ösüş häsiýetleri boýunça tif-paratif kesellerini döredijiler beýleki salmonellalardan tapawutlanmaýar.

Garyn garahassalygy taýajygynyň fermentativ işjeňligi urugynyň beýleki wekillerine görä gowşagrakdyr we durnuklydyr, bu mikroorganizmler hiç wagt laktozany, saharozany, adoniti, ramnozany fermentirlemeyärler. Olar kislotany emele getirmek bilen, glýukozany, maltozany, manniti dargadýarlar. Paratifoza bakteriýalar şol bir uglewodlary kislotaga we gaza çenli dargadýarlar.

Tif-paratifoza ýokançlary döredijiler antigen gurluşy boýunça tapawutlanýarlar. Kauffman-Uaýtyň shemasy boýunça *S.paratyphi* A – A serotoparyna, *S.paratyphi* B (schottmuelleri) – B serotoparyna, *S.typhi* – D serotoparyna girýärler. Garyn garahassalygynyň taýajygynyň Vi-faglar diýlip atlandyrylýan faglar üçin mahsus reseptor bolup durýan Vi-antigeni bar, ol wirulent şammlarda saklanylýar. Bu faglary garyn garahassalygy bakteriýalaryň ösdürimlerini fagotipirmek maksady bilen epidemiologiki işlerinde ulanylýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Dünýäniň ähli ýurtlarynda garyn garahassalygy we paratif ýokançlary giňden ýaýrandyr. Adam organizmi olaryň tebigy ýaşaýan ýeridir. Bu bakteriýalar töwerekdäki gurşawyň fiziki we himiki faktorlarynyň täsirine ýokary durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar. Açyk suw howdanlaryna, topraga adamlaryň täreti bilen düşeninde, olar temperatura we beýleki şertlere baglylykda 30 günden 90 güne çenli ýaşap bilýärler. Gök önümlerde, miwelerde tif-paratifoza bakteriýalary 5-10 gün, buzda 60 günden gowrak ýaşap bilýärler. 50°C temperaturada olar 1 sagatdan soň, 100°C bolsa dessine ölüpdirler. Zyýansyzlandyryş serişdeleriniň erginleri (5% fenol, 3% lizol, 3% hloramin) bu mikroorganizmleri 2-3 minutyň dowamynda heläk edýärler. *S.typhi* we *S.paratyphi* A diňe adamda kesel döredip bilýär, *S.paratyphi* B (schottmuelleri) – esasy adamda, emma kähatlarda bolsa iri şahly ýaş mallarda, jüýjelerde kesel we epizotiýalary döredip bilýärler.

Infeksiýanyň çeşmesi garyn garahassalygy we paratifleri bilen kesellän adamlar we bakteriýagöterijiler bolup durýarlar. Sagdyn adamlara kesel galtaşma we alimenter ýollaryň üsti bilen geçip bilýär.



Garyn garahassalygynyň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. Garyn garahassalygynyň we paratiferiň salmonellalary adam organizmine agyzdan düşýärler. Olaryň köpüsi aşgazanda heläk bolýarlar, diri galanlary bolsa inçe içegä geçýärler we onuň aşaky böleginde ýaşamaga amatly şertleri tapýarlar. Adgezinler bakteriýalara içege epiteliýasynyň mikroöpürjiklerine ýapyşmaga, inwaziw häsiýetleri bolsa limfatiki follikulalaryna girmäge şert döredýärler. Soňra limfa damarlar arkaly kesel döredijiler gözün limfatiki düwünlerine düşüp, ol ýerde köpeliýärler. Inkubasion döwrüniň ahyrynda (ol 2 hepde dowam edýär) salmonellalar limfatiki düwünlerden döş akymyna, ondan soň gana düşýärler – bakteriýemiýa emele gelýär, netijede keseliň alamatlary ýüze çykýar. Bakteriýemiýa ysytma döwrüniň dowamynda saklanýar, emma mukdary boýunça ol keseliň 1-nji hepdesinde has ýokarydyr.

Kesel döredijiler gematogen ýoly bilen dürli beden agzalara düşýärler (bagra, dalaga, süňk ýiligine we ş.m.). Ol ýerde granulýomalar döreyär. Bu beden agzalar-dan mikroorganizmler gaýtadan ganyň akymyna düşýärler we bakteriýemiýanyň saklanmagyna ýardam edýärler. Bagryň öt akymlyrynda, öt haltada garyn garahassalygy we paratifoz ýokançlary döredijileriň ýaşamagy we köpelmegi üçin amatly şertler bar. Öt bilen olar köp mukdarda 12-ki barmak içegä, soň inçe içegä düşüp, ýene-de limfatiki follikulalaryna girýärler. Şeýlelik bilen gaýnaglama allergiki reaksiýasy ýüze çykýar, içegäniň diwarynda başlar emele gelýär. Keseliň 3-nji hepdesinde kesel döredijiler köp mukdarda täret bilen çykýarlar (*19-njy reňkli surat*). Olar peşew bilen hem çykyp bilýärler. Bu döwürde keseli anyklamak maksady bilen, täreti we peşewi barlaýarlar.

Garyn garahassalygynyň döreyiş we ösüş yzygiderliliginde organizmiň zäherlenmesiniň uly ähmiýeti bar. Endotoksiniň beden agzalara we dokumalara, esasan hem ýürek-damar we nerw ulgamlaryna täsir etmegi belli bir kliniki alamatlar arkaly ýüze çykýar (tifoz ýagdaýy).

Immunitet. Keseliň dowamynda syrkawyň ganynyň syworotkasynda pro- tektiw häsiýetlere eýe bolan immunoglobulinler peýda bolýarlar. Olar organizmiň fagositar reaksiýasyny güýçlendirýärler, bakteriýalaryň lizisine ýardam edýärler. Ikinji hepdeden başlap indiki hepdelere çenli antitelolaryň titri ösýär. Olaryň titrini seroanyklaýyşda kesgitleýärler.

Garyn garahassalygy bilen kesellän adamlarda dartgynly, köplenç ömürlik (hemişelik) immunitet döreyär. Gaýtadan kesellemek seýrek duş gelýär. Emma käbir näsaglarda bakteriýagöterijilik we gaýtalanmalar (residiwler) ýüze çykýar. Bu bolsa gumoral immunitetiniň ýeterlik derejede dartgynly däl-digi bilen baglanyşyklydyr. Keselden soňky bakteriýagöterijilik birnäçe ýyllap dowam edip biler, bu bolsa immun ulgamynyň indi-widual kämilleşmezligi bilen düşündirilýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Garyn garahassalygy we paratifoz ýokançlaryň barlaghana anyklanylyşy näsagyň organizminden kesel döredijini bölüp çykar- magyna we mahsus antitelolary tapmaga esaslanýar. Keseliň 1-nji hepdesinde kesel



döredijini gandan, soňky döwürlerde täretiden, peşewden, ötden bölüp çykarýarlar. Bölüp çykarylan ösdürimleri biohimiki we antigen häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitleýärler.

Keseliň köp ýaýran döwründe kesel döredijiniň çesmesini we geçiş ýollaryny anyklamak maksady bilen, garyn garahassalygy taýajygyny Vi-fagalar bilen fagotipirleýärler (fagowaryny kesgitleýärler).

Ganyň syworotkasynda keseliň 2-nji hepdesinde antitelolary anyklaýarlar. Onuň üçin Widaliň agglýutinasıya reaksiýasyny, O- we Vi-eritrositar diagnostikumlar bilen PGAR, IFA, koagglýutinasıyany ulanýarlar. Antitelolaryň titri keseliň soňky hepdeleriniň dowamynda ýokarlanýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň öňüni almak çäreleriniň toplumyna wagtynda keseli anyklamak, näsagy hassahana ýatymlaýyn bejergä goýmak we bejermek, ojakda dezinfeksiýany geçirmek, bakteriýagöterijileri anyklamak we sanasiýany etmek girýär. Öňüni almagyň mahsus çäreleri waksinasiýany geçirmekden ybaratdyr. Ýöne ony garyn garahassalygy keseline garşy göreş işleriniň kömekçi çäresi hökmünde hasaplaýarlar.

Näsag bilen galtaşykda bolan adamlara keseliň ýokuşmak howpy dörände, garyn garahassalygy bakteriofagyny belleýärler. Garyn garahassalygy we paratifozy ýokançlary bilen kesellänlere etiotrop serişdelerden köplenç lewomisetin bellenilýär.

12.2.1.2.2. Gastroenterokolitleri (salmonellýozlary) dörediji salmonellalar

Salmonellýozlar adamlarda kliniki taýdan gastroenterokolitler ýaly geçýärler. Olary dürli serologiki toparlara deňişli bolan ençeme salmonellalar döredýärler. Olar käbir biohimiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar, ýöne olary esasan antigen gurluşy boýunça differensirleýärler. Köplenç salmonellýozy *S.typhimurium*, *S.haifa*, *S.anatum*, *S.panama*, *S.infantis*, soňky döwürde bolsa *S.enteritidis* döredýärler.

Salmonellýozy döredijileriniň çesmesi dürli haýwanlardyr: iri şahly mallar, doňuzlar, atlar, itler, pişikler, gemrijiler, öý guşlary bolup, adamlaryň kesellemege köp halatlarda iri şahly malyň etiniň, soňky döwürlerde bolsa towuk etiniň, ýumurtganyň köp iýilmegi bilen baglanyşyklydyr. Mal dirikä hem onuň eti infisirlenen bolmagy mümkindir, şeýle hem infeksiýa mal öldürilen wagty, onuň eti dogralan, saklanan, transportirlenen, bişirilen wagty hem düşmegi mümkindir.

Salmonellalar adamyň organizmine dürli iýmit önümlerinden köplenç etden, süýtdeň, çig ýumurtga goşulyp taýýarlanan önümlerden geçip, kesel döredip bilýärler.



Ekologiýasy we ýaýraýşy. Salmonellalar daşky gurşawyň täsirine has ýokary derejeli durnuklylygyna eýedir. 56°C temperaturada olar 1-3 minutdan soň heläk bolýarlar, gaýnadylmagy bolsa olary şol bada öldürýär. Pes temperaturada salmonellalar uzak ýaşap bilýärler, sowadyjynyň şertlerinde 4-6 °C olar köpelip hem bilýärler. Kolbasa önümlerinde 6-13 gün, doňdurylan etde 13 aý, ýumurtgada 1 ýyla çenli ýaşayarlar. Ulular hem çagalar deň hatarda salmonellýozlar bilen keselläp bilýärler.

Salmonellýozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Salmonellýozyň döredijileri adam organizmine iýmit bilen düşýärler. Içege boşlugyndan olar enterositlere girýärler we fagosoma meňzeş wakuolýalaryň düzüminde inçe içegäniň nemli bardasynyň hususy plastinkasyna ýetýärler, ol ýerde olar makrofaglar we leýkositler tarapyndan fagositoya sezewar bolýarlar.

Içegäniň diwarynyň morfologiki taýdan üýtgemegi kän bir ýüze çykmaýar. Ýaşayş işjeňliginiň önümleriniň we endotoksinleriň siňmegi salmonellalaryň enterositlere girmegi we olara mikrob fermentleriniň (proteazalaryň, musinazalaryň, dekarboksilazalaryň we başg.) täsir etmegi bilen baglanyşyklydyr. Makrofaglarda salmonellalar köpeliýärler, fagositler heläk bolandan soň bolsa gaýnaglama mediatorylary boşayarlar (gistamin, serotonin we başg.). Limfa ýollary bilen bakteriýalar limfatiki düwünlerine geçýärler, käbir näsaglarda bolsa hadysanyň generalizasiýasy salmonellalaryň içki beden agzalara düşmegine we köpelmegine getirýär.

Salmonellalaryň toksinleri (endotoksin, enterotoksin, sitotoksin) nemli bardanyň öýjüklerine gönüden-göni zeper ýetiriji täsir edýärler, bu bolsa diareýanyň ýüze çykmagyna getirýär. Öýjük membranalarynyň geçirijiligi bozulýar, netijede zäherlenme ýüze çykýar, diareýa güýçlenýär we organizm köp suwuklyk ýitirýär. Kesel kadaly ýagdaýda ýiti gastroenterokolit görnüşinde geçýär hem 3-5 günden soň sagalmak bilen gutarýar. Emma hadysanyň ýaýran görnüşinde kesel uzaga çekýär.

Immunitet. Bu keseli geçiren adamlarda dartgynly immunitet döremeýär, şonuň üçin bularda bakteriýagöterijilik emele gelip, gaýtadan kesellemek howpy saklanýar. Näsagyň ganynyň syworotkasynda agglýutininer, presipitinler, bakteriolizinler, opsoninler peýda bolýar. Öýjük immuniteti organizmden salmonellalaryň çykarylmagyna ýardam edýär. Ýerli immunitet SIgA-nyň köpelmegi bilen häsiýetlenýär. Salmonellalaryň bir serowary bilen döredilen kesel beýleki serowarlara garşy immuniteti döretmeýär. Şonuň üçin ikilenji infeksiýanyň döremek howpy bar.

Barlaghana anyklanylyşy. Bakteriologiki usuly ulanylýar. Täretiden, gusukdan, aşgazany ýuwan suwdan bölüp çykarylan ösdürimleri gutarnykly kesgitleýärler, serowaryny anyklaýarlar. Bilelikde iýmit önümlerini hem barlaýarlar. Bölünip çykarylan ösdürimleri näsagdan alnanlar bilen deňeşdirýärler. Şeýlelik bilen, infeksiýanyň çeşmesini anyklaýarlar.



Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Salmonellýozlaryň öňüniň alynmagynda weterinar-sanitariýa, mediki-sanitariýa, epidemiýa garşy çäreler esasy orun eýeleýärler. Mahsus öňüni alyş çäreleri işlenilmedik.

Bakteriýalara garşy serişdeleri (lewomisetin, ampisillin we başga.) salmonellýozyň diňe ýaýran görnüşlerini bejermekde ulanylýar.

12.2.1.3. Şigellalar

Shigella urugy K.Şiganyň adyny göterýär. K.Şiga 1898-nji ýylda Ýaponiýa-da ýüze çykan dizenteriýa epidemiýasy döwründe bu keseliň döredijisini jikme-jik öwrenipdir. Onuň häzirki ady *Shigella dysenteriae*. *Shigella* urugy 4 topary öz içine alýar. Olar biohimiki häsiýetleri we antigenleriň düzümi boýunça tapawutlanýarlar (18-nji tablisa). *S.sonnei*-den başga görnüşleri serowarlara, *S.flexneri* bolsa – pod-serowarlara (serowar asty) bölünýärler. Soňky onýyllykda dizenteriýanyň döremeginde Fleksneriň we Zonneniň şigellalary sebäp bolýarlar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Şigellalar uýy tegelenen taýajyklar, ölçegleri 2-3 X 0,5-0,7 mkm, žgutikleri ýok, diýmek H-antigeni hem ýok, kapsulany emele getirmeýärler. Şigellalaryň köpüsi umumy görnüşli fimbriýalar bilen üpjün edilip, ýogyn içegäniň nemli bardasynyň epiteliýasynda adgeziýa funksiýasyny ýerine ýetirýärler.

Konýugasiýa hadysasyna gatnaşýan urug pililer hem bar. Şigellalar ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler. Wirulent S görnüşiniň awirulent R görnüşine geçmegi bilen, Zonne şigellalar S → R dissosiasiýalaryň ýygylgy bilen tapawutlanýarlar.

Biohimiki işjeňligi pesdir: şigellalar glýukozany, beýleki käbir uglewodlary kisloata emele getirmek bilen dargatmaga ukyply, ýöne gaz emele getirmeýärler; laktozany dargatmaýarlar (diňe Zonne şigellalary haýal, 3-5-nji günde bu uglewody dargadýarlar); adoniti, inoziti dargatmaýarlar, moçewinany gidrolizirlemeýärler, želatini suwuklandyrmaýarlar. Şigellalar kükürtliwodorody hem emele getirmeýärler.

Antigenler. Şigellalarda O-antigeni bar. Käbir serowarlaryň (*S.dysenteriae*, *S.flexneri* we *S.boydii*) K-antigenleri bar. Dizenteriýa meňzeş keselleri döredýän enteroinwaziw eşerihýallaryň köp serowarlary bilen umumy antigenleri bar.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Daşky gurşawa näsagyň ýa-da bakteriýagöterijileriň täreti bilen düşýän şigellalar himiki, fiziki, biologiki faktorlaryň täsirine durnuksyzdyrlar. Suwda, toprakda, iýmit önümlerinde, gap-çanakda, gök önümlerde, miwelerde 5-14 güne çenli ýaşaýarlar. Durnuklylyk hem şigellalaryň görnüşine bagly – *S.dysenteriae* has duýgur, *S.sonnei* has durnukly. 60°C 10-12 minutdan, gaýnadylanda dessine ölýärler. Ultramelewşe şöhleler 10 min., günün göni şöhlesi we fenolýň 1% ergini olary 30 min. soň heläk edýärler.



Şigellalaryň halkara klassifikasiýasy

Topar, görnüş	Serowar	Podserowar (serowarasty)
A – <i>S. dysenteriae</i>	1 – 10	
B – <i>S. flexneri</i>	1	1a 1b
	2	2a 2b
	3	3a 3b
	4	4a 4b
	5	5a 5b
	6	
	X – war	
	Y – war	
C – <i>S. boydii</i>	1 – 15	-
D – <i>S. sonnei</i>	-	-

Aşgazan şiresinde şigellalar birnäçe minut ýaşaýarlar. Täret nusgalarynda 6-10 sagatdan köp ýaşamaýarlar, emma guradylan, doňdurylan täretlerde birnäçe aýlap ýaşap bilýärler.

Dizenteriya taýajyklary siňeňiň üstünde we içegesinde 2-3 güne çenli ýaşaýarlar. Siňekleriň bu keseliň ýaýramagynda belli bir orny bardyr.

Dizenteriya antropoz ýokanjydyr. Kesel döredijiniň çesmesi we görterjisi näsag adamdyr. Infeksiya galtaşma hojalyk, alimentar ýollar bilen geçýär. Gök önümleriň, miweleriň çigligine köp iýilýän döwründe (tomusda, güýzde) keselçilik köp bolýar. Şonuň üçin bu keseliň möwsümleýin häsiýeti bar diýilýär.

Şigellalaryň patogenligi, dizenterianyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Adam bu kesel bilen alimentar ýoly arkaly infisirlenýär. Aşgazanyň turşy gurşawynda we inçe içegäniň goraýjy mehanizmleriniň täsiri bilen şigellalaryň köp bölegi heläklenýär hem-de endotoksini boşadýarlar. Toksinler aşgazan-ičege ýollarynyň nemli bardasyňa, nerwleriň uçlaryna, nemli bardanyň reseptorlaryna we damarlaryna gösgöni täsir edýärler, içki gurşawa sorulmak bilen, keseliň ilkinji alamatlaryny (üşütme, bedeniň gyzgynynyň ýokarlanmagy) döredýärler, nerw ulgamyny, içki beden agzalary zaýalaýarlar. Heläk bolmadyk şigellalar adgezinleriň kömegi bilen içegäniň mikroöpürjikleriniň glikokaliksine ýelmeşýärler, nemli bardany kolonizirleýärler we enterositlere düşüp, ol ýerde köpeliýärler. Dizenterianyň döreýiş we ösüş yzygiderliginde şigellalar tarapyndan toksinleriň öndürmegi esasy bolup durýar. Sitotoksinler içegäniň epitelial örtüginde dargadýarlar. Onuň netijesinde kataral-baş gaýnaglamasy emele gelýär. Toksinler madda çalşygyny bozýarlar (suw, duz, uglewod, protein), poligipowitaminozyň döremegine ýardam edýärler. İçegede mikroelementleriň



düzüminiň üýtgemegi bilen, organizmde natriniň, kaliniň azalmagy bilen, disbakterioz ýüze çykýar. Toksigen *S.dysenteriae* agyr ýagdaýda geçýän, kähallatlarda ýaş çagalarda ölüm bilen gutaryan keseli ýüze çykarýar.

Immunitet. Kesel ýerli immunitetiň döremegini şertlendirýär. İçegäniň nemli bardasynyň limfoid öýjükleri tarapyndan SIgA öndürmegi ýokarlanýar. Olar nemli bardany örtýärler we şigellalaryň adgeziýasyna hem-de epitelial öýjüklere girmegine päsgel berýärler. Keseliň 1-nji hepdesinde kesel döredijiniň antigenlerine garşy antitelolar emele gelýär. Keseliň 2-nji hepdesinde olar maksimal titre ýetýärler. Emma durnukly immunitet döremeyär. Şonuň bilen bilelikde ikilenji immunoýetmezçilik döreýär, T- we B- limfositleriň umumy möçberi peselýär, T-supressorlaryň sany artýar, T-helperleriň sany azalýar. Şigellalaryň antigenlerine we organizmiň hususy dokumalarynyň düzümi böleklerine sensibilizirlenen limfositleriň möçberi ösýär (autoimmun ýagdaýyň döremegi mümkin).

Barlaghana anyklanylyşy. Keselliniň täretinden döredijiniň arassa ösdüriminiň bölüp çykarylmagyna we onuň identifikasiýasynyň geçirilmegine esaslanandyr. Çaltlandyrylan anyklanylyşy üçin flýuoressirleýji antitelolaryň usulyny ulanýarlar. Seroanyklanylyşy barlaghana barlaglaryň goşmaça usuly hasaplanýar (agglýutinasıya reaksiýasy, göni däl gemagglýutinasıya reaksiýasy we başg.).

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Dizenterıýanyň öňüniň alnyşy umumy sanitar çäreleriniň geçirilmegini öz içine alýar – irki anyklanylyşy, kesellileriň gospitalizasiýasy, ojakda dezinfeksiýa geçirmegi, çagalar edaralarynda, aşhanalarda sanitar-gigiýena düzgünlerini berjaý etmek, suwy, iýmiti şigellalar bilen hapalanylmagyndan goramak.

Keselçiligiň ýokary galýan möwsümünde hem-de keseliň ojaklarynda epidgörkezme boýunça öňüni almak maksady bilen, dizenterıya bakteriofagy ulanylýar. Dizenterıyany bejermekde etiotrop serişdeleri hökmünde nitrofuran dermanlary (furazolidon) ulanylýar, antibiotikler az täsirlidir.

Poliwalent bakteriofagy gowy netije berýär.

12.2.1.4. Klebsiýellalar

E.Klebsyň adyny göterýän Klebsiella urugy 4 görnüşi öz içine alýar. Olaryň birinjisi *K.pneumoniae* 3 biowarlardan ybarat: *K.subsp.pneumoniae*, *K.ozaenae* we *K.rhinoscleromatis*.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Klebsiýellalar gysgajyk, ýogyn taýajyklar bolup, olaryň uzynlygy 0,6-6 mkm, ýogynlygy 0,3-1,0 mkm. Olar preparatda ýeke-ýeke, jübüt-jübüt we gysgajyk zynjyrlyk görnüşinde ýerleşýärler. Hereketsiz, sporany emele getirmeýär. Klebsiýellalaryň esasy alamaty aýdyň kapsulany emele getirmek ukybydyr (26-njy surat).



Klebsiýellalar iýmitlendiriji gurşawlara talap ediji dälirler. Dykyz gurşawyň ýüzünde gümmez şekilli nemli koloniýalary emele getirýärler. Suwuk gurşawda bulançak emele gelýär. Klebsiýellalaryň biowarlarynyň tapawutlandyrmasy (differensiasıýasy) olaryň biohimiki häsiýetleri boýunça geçirýärler (19-njy tablisa).

Antigenler. Klebsiýellalaryň lipopolisaharid O-antigenleri we 82 sany polisaharid kapsula K-antigenleri bar. Bu antigenleriň kesgitlenmeginiň esasynda serotipirleme geçirilýär. Klebsiýellalaryň käbir O- we K-antigenleri eşerihialaryň we salmonellalaryň antigenleri bilen umumydyr.

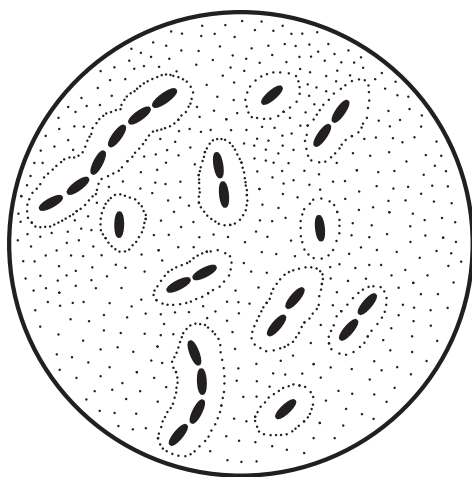
Patogenligi. Klebsiýellalaryň kesel-döredijiligi mikroorganizmleri fagositozdan goraýan kapsula bilen we endotoksiniň täsiri bilen şertlenendir. *K. pneumoniae* termostabil enterotoksini öndürýär, ol inçe içegäniň boşlugyna suwuklygyň çykar-magyny güýçlendirýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Klebsiýellalar adamda we haýwanlarda ýaşaýarlar, olar içege biosenozynyň düzümine girýärler, deriň ýüzünde we nemli bardasynda tapylýarlar. Olar giňden ýaýrandyrlar. Daşyndaky kapsulanyň kömegi bilen olar daşky gurşawyň täsirine durnukly bolup, toprakda, suwda, otaglarda köp wagt-lap saklanýarlar. Süýt önümlerinde otag we sowadyjynyň temperatura şertlerinde ýaşaýarlar we köpeliýärler. 65°C bir sagatdan soň ölüýärler, adaty zyýansyzlandyryş erginlerine duýgurdyrlar.

Adamyň keselleriniň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. *K. pneumoniae* başda dem alyş ýollarynyň kesellerini döredijiler diýip hasap edilýärdi (rinoskleroma, oze-na, pnemoniýa). Soňra olaryň gabygyň we peşew-jyns beden agzalarynyň nemli bardasynyň, beýni gabygynyň, bogunlaryň zaýalanmagyna, sepsisiň döremegine, ýiti içege inferksiýasyna, çaga dogrulandan soňky gaýrüzülmelerine sebäp bol-ýandyklary anyklandy. Täze doglan çaganyň infisirlenmegi agyr pnemoniýanyň, içege ýokanjynyň we ölüm bilen gutarýan toksiki-septiki ýagdaýyň ýüze çykmagyna sebäp bolýar.

Klebsiýellalar hassahana içki ýokançlarynyň döredijileri diýip hasap edilýär. Olar köplenç garyşyk ýokançlarda duş gelýärler.

Ozenanyň klebsiýellalary dem alyş ulgamynyň dowamly keselleriniň etio-logiki faktorydyr. Olar bokurdagy, traheýany zaýalaýarlar. Gaýnaglama hadysasy porsy ysly şepbeşik suwuklygyň bölünip çykmagy bilen geçýär.



26-njy surat. Klebsiýellalar arassa ösdürimde



Rinoskleromanyň klebsiýellalary ýokarky dem alyş beden agzalarynyň nemli bardalarynyň dowamly gaýnaglama hadysasyny döredýärler, ilki infiltratlar emele gelýär, soň olar bitýär.

19-njy tablisa

Görnüş	Alamat					
	glýukozanyň	laktozanyň	Ureazanyň emele gel- megi	sitraty	malonaty	Foges – Proskaueryň reaksiýasy
	fermentasiýasy			peýdalanmak		
<i>K.subsp. pneumoniae</i>	kg	k	+	+	+	+
<i>K.subsp. ozaenae</i>	w	k	w	w	-	-
<i>K.subsp. rhinosclero- matis</i>	kg	-	-	-	+	-

Klebsiýellalaryň biohimiki alamatlary:

Bellik: kg – kisloata we gaz; k – kisloata; w – wariabel alamaty; «+» – alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy.

Immunitet. Kesel klebsiýellalara garşy antitelolaryň köpelmegine ýardam edýär, ýöne olaryň aýdyň protektiw häsiýeti ýokdur. Sagalmakda mahsus opsoninler bilen işjeňlenýän fagositoz esasy ähmiýete eýedir. Kesel döredijiniň öýjükleriň içinde ýerleşmegi we duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşiniň ýüze çykmagy klebsiýellýozlaryň dowamly görnüşine geçmegine ýardam edýär.

Klebsiýellýozlaryň barlaghana anyklanylyşy – kesel döredijiniň arassa ösdürimini bölüp çykarmagynda, ony beýleki bakteriýalardan tapawutlandyrylmagynda (differensirlenmeginde) esaslanýar. Seroanyklanylyşy klebsiýellalaryň O-antigeni bilen KBR–da geçirilýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus önüni alyş usuly ýok. Keseli bejermek üçin ampisillin, aminoglikozidler, tetrasiklin, lewomisetin ýaly antibiotikler ulanylýar. Soňky ýyllarda klebsiýellalaryň antibiotiklere durnukly bolan şammlarynyň giňden ýaýramagy bellenilýär.

12.2.1.5. Proteýler

Proteus urugy üç görnüşü öz içine alýar. Olaryň içinde adamyň patologiýasynda iýmit toksikoýokançalaryny, dürli ýerlerde ýerleşen iriňli gaýnaglama hadysalaryny döredijileri hökmünde *P.vulgaris* we *P.mirabilis* duş gelýär.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Proteýler – 0,4-0,6 x 1,0-3,0 mkm ölçegli taýajyklar bolup, kähallatlarda başga kokk we sapak görnüşlileri hem gabat gelyär. Sporangany we kapsulany emele getirmeýärler, peritrihial ýerleşen žgutikleri bar. Proteýler ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler. Agarly gurşawda «süýreniji» ösüş (H-görnüşleri) berýärler. Süýrenmegine ukyply däl ştammlary deň gyrally uly koloniýalary (O-görnüşleri) emele getirýärler. Käbir şammlar ganly gurşawlarda eritrositleriň gemolizini ýüze çykarýarlar.

Proteýler kislota emele getirmek bilen, köp uglewodlary fermentirleýärler, želatinany suwuklandyrýarlar, kükürtwodorody öndürýärler. Indoly öndürmäge, maltozany dargatmaga, Foges-Proskaueriň reaksiýasyny bermäge ukyplylygy we beýleki biohimiki häsiýetleri boýunça görnüşlerini tapawutlandyrýarlar.

Antigenler. Proteýleriň 49 O-antigenleri we 19 H-antigenleri bar, olaryň köpüsi beýleki enterobakteriýalar bilen atanaklaýyn täsirleşýärler. Näsagyň peşewinden bölünip alnan *P.mirabilis* ştammlaryň arasynda köpüsi 013:H1, iriňden bolsa – 03:H1 serowarlara degişli.

Proteýleriň patogenligi, adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Proteýler şertli kesel-dörediji bakteriýalara degişlidir. Olaryň wirulent häsiýetleri öýjük diwarynyň maddalary bilen kesgitlenýär, toksiki häsiýetleri bolsa mikrob öýjükleri darganyndan soň boşaýan LPS bilen baglanyşykly. Proteýleriň köp mukdary iýmit siňdiriş ýollaryna düşende, ýiti gastroenterit görnüşindäki, iýmit zäherlenmesi ýüze çykar.

P.mirabilis peşew çykaryjy ulgamyň iriňli gaýnaglama hadysalaryny *P.vulgaris*-e garanynda ýygy döredýär. Bu kesel ýokanç bolup (kateter ýa-da başga urologiki gurallar arkaly), kähallatlarda bolsa immunýetmezçilik ýagdaýynda autoýokançlar görnüşinde ýüze çykar. Täze doglan çagalarda bu infeksiýa göbek ýarasyna düşüp, bakteriýemiýa, meningit keseliň howpuny döredýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Proteýler adamyň we köp haýwanlaryň içegesinde ýaşaýarlar. Eşerihýalara garanynda, proteýler daşky gurşawda durnuklydyrlar. Olar fenolyň we beýleki dezinfektantlaryň gowşak erginlerinde hem ýaşap bilýärler. Tebigatda proteýler giňden ýaýrandyr. Olar organiki substratlarda köpeliş, çüýremek hadysasyna gatnaşýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Proteýler bilen etiologiki taýdan baglanyşykly keselleriň anyklanylyşy bakteriologiki usulda geçirilýär. Bölüp çykarylan arassa ösdürimler ösüş we biohimiki häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitlenilýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň öňüni almak umumy sanitar çäreleriniň geçirilmegini öz içine alýar. Keseli bejermekde ampisillin, sefalosporin, nalidiks kislotasy we alnan arassa ösdüriminiň bakteriofaga duýujylygy barlanandan soň proteý bakteriofagy (ýerli ýa-da zeper ýeten boşlugyna) ulanylýar. Eşerihýalar we proteý bilen bilelikdäki garyşyk ýokançlar ýüze çykanda koli-proteý bakteriofagy ulanylýar.



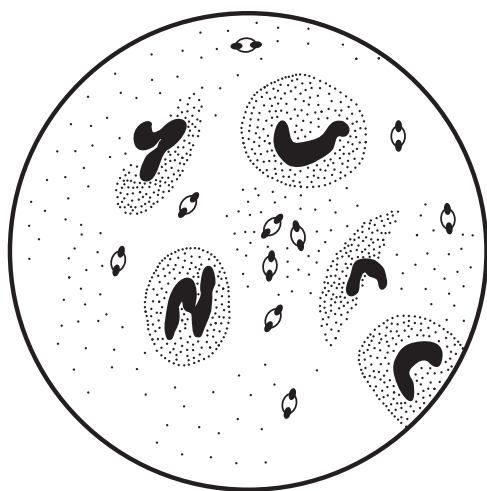
12.2.1.6. Iýersiniýalar

Yersinia urugy 7 görnüşi öz içine alýar. Olaryň arasynda *Y.pestis* – gyrgynyň döredijisi we *Y.pseudotuberculosis*, *Y.enterocolitica* görnüşleri beýlekilere garanynda adamlarda has ýyggy kesel döredýärler.

12.2.1.6.1. Gyrgynyň iýersiniýalary

Y.pestis 1894-nji ýylda Gonkongda A. Iýersen tarapyndan tapylypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *Y.pestis* – gramotrisatel, polimorf häsiýetli ownuk 1-2 x 0,3-0,7 mkm ölçegli, hereketsiz, uýy tegelek taýajyklary bolup, sporany emele getirmeýärler (20-nji reňkli surat).



27-nji surat. Bubondan alnan iriňde gyrgynyň taýajyklary

Näsagyň organizminde we iýmitlendiriji gurşawda köpelende kapsulany emele getirýärler. Patologiki materialdan (gakylykdan, bubondan alnan iriňden, gandan) taýýarlanan we metilen gögi bilen reňklenen çyrşantgyda bipolarlyk ýüze çykarylýar (27-nji surat). Dykyz gurşawlarda köpelende iýersiniýalar köplenç uzaldylan şekilde bolýarlar.

Gyrgynyň taýajyklary – fakultativ anaeroblar. Ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda köpeliýärler, ýöne gemolizirlenen gan goşulanda has gowy köpeliýärler. Köpelmegiň amatly gyzygynlyk derejesi 28°C, ýöne olar 2°C-dan – 42°C çenli köpeli bilýärler. Dykyz gurşawlarda

8-12 sagatdan soň mikroskopyň aşagynda iýersiniýalaryň koloniýalarynyň başlangyç ösüşini görüp bolýar. Şol döwürde olar «döwlen aýna» görnüşinde bolýarlar. 18-20 sagatdan soň olar ýagtylanýarlar, gyralary deň bolmaýar, 48 sagatdan soň bolsa «gyrasy örülen ýaglyga» meňzeş bolýarlar. Koloniýalaryň R-görnüşleri wirulent ştammlara mahsus, S-görnüşleri bolsa awirulent bakteriýalary öz içinde saklaýarlar.

Suwuk gurşawda gyrgynyň taýajyklary suwuklygynyň ýüzünde perde, şeýle hem stalaktite meňzeş aşak düşýän sapaklary we pagta görnüşinde çökündi emele getirýärler (21-nji reňkli surat). Biohimiki işjeňliligi kislotany emele getirip, birnäçe uglewodlary (fruktozany, galaktozany we başg.) dargatmak ukyby bilen häsiýetlenýär. Proteolitik işjeňligi pes – želatinany suwuklandyryýarlar, süýdi uýatmaýarlar (20, 21-nji tablisa).



**Dürli ýerlerde ýaýran gyrgynyň iýersiniýalarynyň biowarlarynyň
differensial alamatlary**

<i>Y.pestis</i> biowarlary	Kislota emele gelmegi bilen fermentirlenmegi		Nitritiň nitrata dikeldilmegi	Ýaýran ýeri
	gliseriniň	melibiozanyň		
<i>v.antiqua</i>	+	-	+	Merkezi Aziýa Merkezi Afrika
<i>v.medievalis</i>	+	+	-	Eýran, Russiýa
<i>v.orientalis</i>	-	-	+	Ähli ýerde

Bellik: «+» – alamatyň barlygy, «-» – alamatyň ýoklugy

Antigenler. Gyrgynyň taýajyklary antigenleriň toplumyny öz içine alýar. Olaryň içinde *Enterobacteriaceae* maşgalasynyň wekilleri bilen we adamlaryň eritrositleriniň O-topary bilen umumy bolan antigenleri bar. Iýersiniýalaryň antigen mahsuslygy kapsula maddasy bilen baglydyr. F1 ýüzleý proteid termolabil antigeni GDGAR-da (PGAR) serologik barlaglarda diagnostikum hökmünde ulanylýar. V- we W-antigeniň antifagositar işjeňligi bar. Belli bolan 10 sany antigenleriň beýleki-leri gowy öwrenilmedik.

Patogenlik. Gyrgyn taýajyklarynyň wirulent şammlary: antifagositar işjeňlige eýe bolan F-antigeniň, V- we W- antigeniň barlygy, pestisinleri öndürmek ukybynyň, gemini assimilirlemek we purinleri sintezirlemek, «syçan toksinini» öndürmek ukybynyň barlygy ýaly häsiýetlere eýedirler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Gyrgynyň iýersiniýalarynyň tebigatdaky esasy hojaýynlary gemrijilerdir. Gyrgyn – zoonoz tebigy – ojaklaýyn keseldir. Gyrgynyň ojagy dünýäniň hemme ýurtlarynda bar. Biohimiki häsiýetleri boýunça 3 biowary tapawutlandyrylar.

Tebigy ojaklarda adamyň kesellemegi transmissiw (büreler arkaly), galtaşma we alimantar ýollary bilen bolup geçýär. Gyrgynyň öýken görnüşi bilen kesellän adamlar töwerekdäkileri aerogen ýoly bilen infisirleýärler.

Keselli haýwanlaryň we adamlaryň organizminden daşky gurşawa düşen gyrgynyň iýersiniýalary uzak wagtlap ýaşayyş ukybyny saklaýarlar. Olar pes temperaturany gowy geçirýärler. 0°C-da 6 aýa çenli, doňdurylan maslyklarda, bürelerde – 1 ýyl we 1 ýyldan gowrak, suwda, toprakda, egin-eşikde 1-5 aýa, çörekde, gök önümlerde, miwelerde 4-6 güne çenli ýaşaýarlar. Emma ýokary temperatura, guratmaga, ultramelewşe şöhledenmesine duýgurdyrlar. Gaýnadylanda 1 minutyň, 60°C 1 sagadyň dowamynda ölýärler. 3% fenolyň ergini 5-10 minutdan soň, 5% lizolyň ergini 2-10 minutdan soň olary heläk edýär.



Gyrgynyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Gyrgynyň kliniki ýüze çykyşy infeksiýanyň giriş derwezesine baglydyr. Gyrgynyň deri-bubon, ilkinji we ikilenji septiki, ilkinji we ikilenji öýken görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Limfatiki düwünleriň ýeterlik derejede bolmadyk böwet işjeňligi adatça gyrgynyň iýersiniýalarynyň tamamlanmadyk fagositozyna we olaryň tiz köpelmegine getirýär. Bu bolsa gyrgynyň ilkinji septiki görnüşiniň ýüze çykmagyny şertlendirýär. Ikilenji septiki görnüşü bubon ýa-da öýken görnüşleriniň geçýän döwründe ýüze çykýar.

Immunitet. Geçirilen keselden soň berk dowamly immunitet emele gelýär. Gyrgyn keselinden goranmakda bakteriýalary fagositirleýän öýjükler we gutarnykly fagositoz esasy orny eýeleýärler.

Barlaghana anyklanylyşy. Gyrgyn aýratyn howply ýokanç keseldir. Keseliň döredijisini saklaýan barlag nusgasy bilen iş ýörite düzgünli barlaghanalarda we ýörite kämili lukmanlar tarapyndan geçirilýär. Öwrenilýän nusgalary bilen (iriň, gakylyk we başg.) bakterioskopiýa, IFA geçirilýär, iýmitlendiriji gurşawlaryna ekilýär we deňiz doňuzjyklarda biosynagy geçirilýär.

Alnan arassa ösdürimi morfologiki, ösüş, bihimiki, antigen häsiýetleri, gyrgyn bakteriofagyna duýgurlygy boýunça gutarnykly kesgitleýärler. Iýersiniýalaryň başga görnüşlerinden tapawutlandyrýan alamatlary 21-nji tablisada berlendir.

21-nji tablica

Ýersinia urugynyň bakteriýalarynyň esasy differensial alamatlary

Iýersiniýalaryň görnüşü	25°C hereketlilik	Kislota emele gelmegi bilen fermentirlenmegi				emele gelmegi	
		ramnozanyň	sorbozanyň	raffinozanyň	inozitiň	ureazanyň	ornitin-dekarboksilazanyň
<i>Y.pestis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Y.pseudotuberculosis</i>	+	+	-	±	-	+	-
<i>Y.enterocolitica</i>	+	-	+	-	+	+	+

Bellikler: «+» – alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy; «+» – alamat hemişelik däl.

Çüýrän maslyklardan alnan materiallardan termopresipitasiýa reaksiýasy arkaly gyrgynyň antigenini kesgitlemek bolýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Tebigy ojaklarda gemrijileriň sanyna yzygiderli gözegçilik geçirilýär. Infeksiýa ýaýranda deratizasiýa we dezinseksiýa geçirilýär. Diri (EV ştam) ýa-da himiki gyrgyn waksinasy arkaly adamlaryň immuniza-



siýasy geçirilýär. Deri asty ýa-da deri üsti bilen bir gezek goýberilen waksinadan soň 6 aýlyk immunitet döreýär.

Keseliň ýokuşma howpy dörende streptomisin antibiotik bilen önüni alyş çäreler geçirilýär. Näsag adamlar gyrgyna garşy immunoglobulin we streptomisin bilen bejerilýär.

12.2.1.6.2. Pseudotuberkulýozyň iýersiniýalary

Yersinia pseudotuberculosis – pseudotuberkulýozy dörediji, Malasse we Winýal tarapyndan 1883-nji yyda tapylypdyr we öwrenilipdir. Pseudotuberkulýozyň iýersiniýalary bilen etiologiki taýdan baglanyşykly keseller gastroenterit, mezenterial limfadenit, poliartrit, regional ileit we başg. hökmünde kesgitlenýärler.

1959-njy ýyldan başlap Wladiwostokda we onuň golaýynda ysytmany, intoksikasiýaly, täjijhoraz keselindäki ýaly ownuk örgünli alamatlar bilen geçýän we «uzak gündogardaky täjijhoraz görnüşli ysytma» adyny alan kesel ýüze çykyp başlady.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *Y.pseudotuberculosis* – gramotrisatel, sporalary emele getirmeýän, kapsulasy we žgutikleri bar bolan kokkobakteriýalar. Fakultatiw anaeroblar. Ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda özleri üçin amatly temperaturada 20-28 °C gowy köpeliýärler. Ýöne 0-4 °C hem çalt köpeliş bilýärler.

Antigenler. Pseudotuberkulýoz bakteriýalarynyň H-žgutik we O-somatik antigenleri bar. O-antigenine görä 10 serowarlaryny tapawutlandyryýarlar. Köplenç I, III, IV serowarlaryň iýersiniýalary adamda kesel döredýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Pseudotuberkulýoz bakteriýalary köp ýurtlarda ýaýrandyr. Bularyň ýüze çykarýan keselleri Aziýada, Afrikada, Ýewropada, Uzak Gündogarda, Sibirde, Ukrainada, Russiýanyň Ýewropa böleginde, Gruziýada we beýleki geografiki zolaklarda duş gelýär.

Gemrijiler (öý syçanlary, alakalar, towşanlar) kesel döredijiniň çeşmesi bolup durýarlar. Adamlara ýokuşmagy alimentar ýoly bilen, haýwanlaryň tezegi we peşewi bilen hapalanan iýmit, ýagny, köplenç gök önümleri iýenlerinde bolup geçýär.

Pseudotuberkulýozyň iýersiniýalary 4-6°C köpeliýärler we sowadyjyda uzak wagtlap duran iýmitlerde toplanýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Aşgazan-ichege ýollaryna düşenden soň, pseudotuberkulýozyň iýersiniýalary içegäniň nemli bardasyna geçýärler. Ol ýerde (esasan hem nemasty gatlakda) köp sanly granulýomalar we gemorragiýalar emele gelýärler, gastroenteritiň alamatlary ýüze çykýar. Mikroorganizmleriň limfatiki düwünlere düşmegi mezenterial limfadenitiň döremegine getirýär – epigastral töwereginde agyry güýçlenýär, garnyň ýylmanak



perdesiniň gyjynma alamatlary ýüze çykýar, ileosekal burçda infiltrat peýda bolýar. Bakteriýemiýa mümkindir, ol bolsa dürli örgünler, artralgiýa we patologiki hadysasynyň ýaýramagynyň beýleki alamatlary bilen geçýär.

Immunitet. Keseliň dowamynda kesel döredijiniň garşysyna antitelolar emele gelýär. Emma olar protektiw häsiýetlerine eýe däl. Pseudotuberkulýoz bilen gaýtadan kesellemek ýagdaýlary hem bar.

Barlaghana anyklanylyşy bakteriologiki we serologiki usullar bilen geçirilýär. Näsagyň täretinden, gakylygyndan kesel döredijiniň ösdürimini bölüp çykaryp, ony beýleki iýersiniýalardan we meňzeş bakteriýalardan tapawutlandyryrlar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Öňüni almagyň mahsus çäreleri ýok. Bejermek üçin tetrasiklin, lewomisetin, streptomisin ulanylýar.

12.2.1.6.3. İçege iýersiniozyny dörediji

Yersinia enterocolitica haýwanlardan (towşanlardan, maýmynlardan, doňuzlardan) bölünip alyndy. Iýersiniozyň öwrenilmegi 1964-nji ýyldan başlandy.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *Y. enterocolitica* gramotrisatel, hereketli, spora we kapsula emele getirmeyän taýajyklar bolup, 20-26°C temperaturada ýönekeý iýmitlendiriji gurşawynda ösýärler. Olaryň 5 biowary bar, 3-nji we 4-nji biowarlar adam üçin patogendir.

Antigenler. O-antigeniň aýratynlygy boýunça enterokolitiň iýersiniýalary 30 serowara bölünýär, 03 we 09 serowarlar köplenç adamda kesel döredýärler.

Patogenlik. *Y. enterocolitica* – öýjügiň içindäki fakultativ mugthorlardyr. Olaryň patogenligi inwaziw häsiýetleri bilen we sitotoksinleriň täsiri bilen baglanyşyklydyr. Wirulent ştammlary fagositoza we syworotkanyň bakterisid täsirine durnuklydyrlar. Bu häsiýetleri plazmidalaryň genleri kodirleýärler. Kalsiýbaglylyk we autoagglýutinasiýa wirulentliligiň markýorlary bolup durýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. *Y. enterocolitica* giňden ýaýrandyr. Olary näsag adamlardan we haýwanlardan bölüp alýarlar, şeýle hem töwerekdäki gurşawda ýüze çykarýarlar. Açyk suw howdanlarynda olar diňe ýaşaman, hatda köpeliýärler. Pes temperaturalara durnukly. Süýtde diňe öý temperaturasynda däl-de, eýsem sowadyjyň şertinde hem köpelmäge ukyply. Sowadyjdaky gök önümlerde, miwelerde, doňdurmada hem köpelip bilýärler.

Y. enterocolitica-nyň esasy çeşmesi – haýwanlar we adamlar (keselliler we gäterijiler). Alimentar ýoly bilen ýokuşýar.

Adamyň keselleriniň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. *Y. enterocolitica* bilen zäherlenen adamda kesel dürli görnüşlerde: alamatsyz gäterijilikden we keseliň ýeňil görnüşinden tä agyr we ýaýran, septiki görnüşlerinde geçip biler. Soňkular köplenç dowamly keselleri (diabet, bagryň sirrozy) bar bolan



gartaşan adamlarda döreyärler. Keseliň dowamynda kesel döredijisine garşy antitelolar köpeliär. Agglýutinasiýa reaksiýasynda olaryň titri 1:800-den uly bolmaýar. Immunitetiň döremeginde ähmiýetiniň derejesi belli däl.

Iýersiniozyň barlaghana anyklanylyşy. Bakteriologik we serologik usulda geçirilýär. Barlanylýan materialdan (gandan, täretiden, burun-damagyň ýuwundysyndan, peşewden) arassa ösdürimi bölüp çykarýarlar, ony gutarnykly kesgitleýärler, serowaryny kesgitleýärler.

Seroanyklanylyşy agglýutinasiýa reaksiýasy, PGAR boýunça geçirilýär.

Öňüni almak we bejermek. Mahsus öňüniň alnyş çäreleri ýok. Içege iýersiniozy bilen kesellän adamlary antibiotikler (streptomisin, gentamisin, tetrasiklin, ampisillin) we sulfanilamidler bilen bejerýärler.

12.2.2. Gemofiller

Pasteurellaceae maşgalasynyň *Haemophilus* urugy 16 görnüşini öz içine alýar. Olaryň içinde ikisi: *H. influenzae* – dem alyş ýollarynyň gaýnaglama hadysalarynyň döredijisi we *H. ducreyi* – ýumşak şankryň döredijisi adam üçin patogendir. Beýleki gemofiller adamyň we käbir haýwanlaryň agyz boşlugynda, burun-damagynda saprofitler hökmünde ýaşaýarlar.

Gemofiller – gramotrisatel hereketsiz, spora emele getirmeýän taýajyklar. Olar aeroblar ýa-da fakultatiw anaeroblardyr. «*Haemophilus*» ady olaryň biologiki aýratynlygynda esaslanandyr, ýagny olaryň köpelmegi üçin iýmitlendiriji gurşawlarda ganda saklanylýan faktorlaryň bolmagy zerurdyr [X- faktor – gemin we (ýa-da) V-faktor-NAD].

12.2.2.1. Inflýuensyýanyň gemofilleri

Inflýuensyýa taýajyklary 1889-njy ýylda M.I.Afanasýew tarapyndan, 1892-nji ýylda bolsa P.Pfeýffer we S.Kitazato tarapyndan grippiň etiologiýasy öwrenilen wagtynda näsagyň gakylygyndan bölünip çykarylypdyr.

Uzak ýyllap tä grippiň hakyky döredijileri – grippiň wiruslary tapylýança, bu mikroorganizmler grippi döredijiler hasap edilýärdi.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *H. influenzae* – ownuk polimorf taýajyklar bolup, ortaça ölçegleri 0,5x2,0 mkm, iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkär, adaty geminli (ganly, «şokolad agary») ýa-da ösüş faktorlary saklaýan gurşawlarda ösýärler. Dykz gurşawyň ýüzünde uly bolmadyk dury pigmentsiz koloniýalary emele getirýärler, suwuk gurşawda ýeňil bulançak döredýärler. *H. influenzae* glýukozany, ksilozany, ribozany dargadýarlar. Indoly, ureazany we ornitindekarboksilazany öndürmek ukyplylygy boýunça 6 serowary (I-VI) we polisaharid tebigatly kapsula



maddasynyň antigen mahsuslygy boýunça 6 serowary (a, b, c, d, e, f) tapawutlandyrlar. Serowaryň b şammlary bakteriosinleri öndürýärler. Ol bakteriosinlere başga serowarlaryň bakteriýalary we gemofilleriň beýleki görnüşleri duýgurdyrlar.

Patogenlik. *H.influenzae* patogenligi antifagositar häsiýetlerine eýe bolan kapsulanyň polisaharidi we mikrob öýjükleri dargandan soň boşaýan endotoksini bilen şertlenendir.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Adamyň ýokarky dem alyş ýollarynyň nemli bardasy *H.influenzae*-ň biotopydyr. 55°C-dan ýokary bolan temperaturada, gün şöhlesiniň täsirinde daşky gurşawda bu mikroorganizmler çalt ölýärler. Zyýansyzlandyryş erginlerinde birnäçe minutyň dowamynda ölýärler.

Ekzogen infeksiýada kesel döredijiniň çeşmesi adamdyr. Infeksiýa howa-damja ýoly bilen geçýär. Emma köplenç esasy kesel bilen şertlenen, organizmiň umumy rezistentligi pese düşende ikilenji infeksiýa görnüşinde döreýär.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. *H.influenzae* 2 görnüşli keselleri ýüze çykarýar: a) ýiti iriňli gaýnaglama hadysasy (çagalarda meningit, ulularda pnewmoniya), bu kesellerde berlen mikroorganizm ilkinji kesel döredijisi bolup, adatça olar I biowaryň kapsulaly şammlarydyr; b) dowamly keselleri – inflyuensiýa taýajyklar ikilenji ýa-da garyşyk ýokançlaryň döredijileri bolýarlar hem-de pnevmokokk, stafilokokk, adenowiruslar bilen bilelikde kesel döredýärler. Adatça olar II we III biowaryň kapsulasyz şammlarydyr. Immunitet ýeterlikli öwrenilmedik.

Barlaghana anyklanylyşy. Näsagyň gakylygyndan, burun neminden, iriňden we başga materiallardan ösdürim bölüp çykarylýar we ony meňzeş gemofil bakteriýalardan differensirleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüni alyş çäreler işlenilmedik. Etiotrop bejergide antibiotikler we sulfanilamidler ulanylýar.

12.2.2.2. Ýumşak şankryň gemofilleri

H.ducreyi – ýumşak şankryň döredijisi 1887-nji ýylda O.W.Petersen tarapyndan açylyp, 1889-njy ýylda A.Dýukreý tarapyndan öwrenilipdir.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *H.ducreyi* 0,5x1,5–2,0 mkm ölçegli taýajyklar. Iriňde toplum ýa-da zynjyr görnüşinde ýerleşýärler.

Ganly, «şokoladly» agarda ownuk çal reňkli koloniýalary emele getirip ösýärler, 20% ganly bulýonda sallanyň duran we probirkanyň düýbünde, diwarlarynda çökyän dänejikleri emele getirýärler. Fermentatiw işjeňligi pes ýüze çykýar. Näsaglardan alnan ösdürimleriň diňe kábiri glýukozany fermentirleýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Ýumşak şankr-weneriki kesel bolup, onuň çeşmesi näsag adamdyr.



12.2.3. Pseudomonadalar

Pseudomonadaceae maşgalasy 4 urugy öz içine alýar. Olaryň birine (*Pseudomonas*) adam üçin obligat patogen görnüşleri girýär: *P.mallei*-sapy dörediji, *P.pseudomallei* – melioidozy dörediji we şertli kesel-dörediji döredijileriň uly toparý, bularyň wekilleriniň birisi *P.aeruginosa*.

Pseudomonas urugynyň mikroorganizmleri 0,5-1,0x1,5-4,0 mkm ölçegli, spora we kapsula emele getirmeýän gramotrisatel taýajyklardyr. Köp görnüşleri hereketli, bir ýa-da birnäçe polýar ýerleşen žgutikleri bar. Aeroblar, iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkär däl. *Pseudomonas* urugynyň içinde hereketlilik, pigment emele getirişi, biohimiki işjeňligi boýunça görnüşleri tapawutlandyryýarlar.

12.2.3.1. Sapyň (ketewiň) pseudomonadalary

P.mallei – sapy dörediji 1882-nji ýylda F.Leffler tarapyndan açylypdyr, şol döwürde köp ýurtlarda atlaryň arasynda ýaýran kesel bolup, adamlara ýokuşýardy. Şu döwürde sap bilen keselçilik ýokary däl. Sap – zoonoz keseli bolmak bilen, ol septisemiýa, ysytma, intoksikasiýa, deriniň, nemli bardalaryň, içki beden agzalaryň zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär. Sap ýiti we dowamly görnüşlerinde geçýär.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *P.mallei* – polimorfizme ýykgyň edýän taýajyklary bolup, hereketsiz, spora we kapsula emele getirmeýärler. Aeroblar, katalaz- we oksidazpozitiw. Uglerodyň öýjük içindäki rezerwi hökmünde poli- β -gidrooksibutiraty toplaýarlar. Želatinany suwuklandyryýarlar. Ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda kultiwirlenýärler: dykyz gurşawda çalymytyl ýarym dury koloniýalary, suwuk gurşawda – perde we nemli çökündi emele getirýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Arassa ösdürimde ýagtylykda sapyň taýajyklary 24 sagatdan soň ölýärler, emma iriňde daşky gurşawda 7-15 günün dowamynda, suwda bir aýdan gowrak ýaşaýarlar. 55°C 10 minutdan soň, gaýnadylanda bolsa dessine heläk bolýarlar. Zyýansyzlandyryş serişdelere duýgur: 5% karbol kislotasynyň eriginde 5 minutdan, 2% lizolyň eriginde 1 sagadyň dowamynda ölýärler.

Infeksiýanyň çeşmesi atlardyr. Adama galtaşma ýoly arkaly ýokuşýar, ýagny ýarylan iriňli ojaklardan dörediji zeper ýetirilen derä we nemli bardalaryna düşen ýagdaýynda. Täret, peşew, süýt bilen kesel döredijiler daşky gurşawa çykmaýarlar. Keseliň professional (hünäre bagly) häsiýeti bar.

Sapyň döreyiş we ösüş yzygiderlilik, immunitet. Bakteriýanyň düşen ýerinde gaýnaglama reaksiýasy – sap granulyomasy emele gelýär, ol hem iriňli dargamagyna sezewar bolýar. Hadysanyň ýaýramagy dürli beden agzalarda ikilenji köp abscessleriň emele gelmegine getirýär. Adamlar sap keseline ýokary duýgurdyrlar. Kesel başlananda antitelolar toplanýar, allergiýa döreyär, emma immunitetiň gorayş ähmiýeti anyk däl. Keseliň gaýtalanany wagtlary hem düş gelýär.



Barlaghana anyklanylyşy bakteriologiki, biologiki, serologiki usullarda geçirilýär. Näsagyň ganyndaky antitelolary agglýutinasıya reaksiýalarynda, göni däl GAR, KBR-da kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüni alyş çäreler işlenilmedik. Sap bilen kesellän adamlary antibiotikler we sulfanilamidler bilen bejerýärler.

12.2.3.2. Melioidozyň psewdomonadalary

Pseudomallei melioidozy döredýär – bu zoonoz keselidir. Adamda septisemiýa görnüşinde içki beden agzalary zaýalamak arkaly geçýär. Tropiki klimatly ýurtlarda duş gelýär.

12.2.3.3. Gök iriň taýajygy

P.aeruginosa – gök iriň taýajygy, *Pseudomonas* urugyna degişli tipiki görnüş. Ilkinji gezek 1862-nji ýylda A.Lýukke tarapyndan öwrenilipdir. Şertli kesel-döredijji mikroorganizmlere degişli. Häzirki döwürde gök iriň taýajygyny emele getirýän gaýnaglama hadysalarynyň ýygylgy köpeldi.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *P.aeruginosa* – gramotrisatel, hereketli (1-2 polýar žgutikleri bar, 1,5-3,0x0,5-0,8 mkm ölçegli taýajyk. Adaty iýmitlendiriji gurşawlarda tegelek nemli koloniýalary emele getirýär, suwuk gurşawlarda – deň möçberli bulançak. Ösdürimler žasminiň (ysly ak gülli ösümlik) ysyny ýatladýan ys berýär.

Glýukozany fermentirleýärler, želatini suwuklandyrýarlar, kazeini gidrolizirleýärler. Ganly gurşawlarda gemoliz berýärler. Olara oksidaza reaksiýasy we iki pigmenti, ýagny gurşawa diffundirlenýän ýaşyl flýuoresseini we suwda hem hloroformda ereýän piosiazininiň öndürmegi häsiýetli bolýar. Käbir ösdürimler goşmaça pigmentleri öndürýärler: goňur-gyzyl piorubin, gyzyl eritrogen, gara melanogen, käbiri bolsa pigment öndürmekden mahrumdyrlar.

Antigenler. Gök iriň taýajygynyň O- we H-antigenleri bar. Nemli maddanyň, toksinleriň, adgeziniň, fimbriýalarynyň, ekzofermentleriň antigen häsiýetleri bar. Olar gök iriň ýokanjynyň döreyiş we ösüş yzygiderliligine işjeň gatnaşýarlar.

Patogenlik. Gök iriň taýajygynyň organizmiň öýjüklerine mikroorganizmleriň adgeziýasyna jogapkär fimbriýalary bar. Birnäçe toksinleri we fermentleri öndürýär: A-ekzotoksin, patogenligiň esasy faktory, onuň sitotoksiki täsiri bar. Ondan başga-da gemolizinleri, leýkosidin we koagulaza, elastaza we başga fermentleri öndürýär. Gök iriň taýajygynyň kesel-döredijiligi mikroorganizmleri fagositozdan goraýan kapsula meňzeş maddanyň nemi bilen şertlenendir. Gök iriň taýajyklarynyň öýjük



lipopolisaharidiniň pirogenlik we endotoksinlere mahsus bolan beýleki häsiýetleri bar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Gök iriň taýajygy toprakda, suwda, ösümliklerde ýaşaýar. Onuň giňden ýaýramagy adamyň aňsat infisirlenmegine getirýär. Näsagdan bölünip çykyp, mikroorganizmler uzak wagtlap ulanylýan goşlarda, lukmançylyk enjamlarynda saklanýarlar. 60°C 15 minutdan soň, gaýnadylanda dessine heläk bolýarlar. 3% wodorodyň perekisiniň erginine, 2% karbol kislotasynyň erginine, 0,1% sulfohloratiniň erginine duýgur. Hassahanalarda gök iriň taýajygynyň ekowarlary ýaýrandyr. Olar antibiotiklere we antiseptiklere durnuklydyrlar. Bu şammlar derman serişdeleri kontaminasiýa (ýokuşdyрма, hapalama) edip bilýärler we antiseptiki, dezinfisirleýji erginlerde ýaşamaga ukyply bolýarlar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Gök iriň taýajygy dürli dokumalarda we beden agzalarda iriňli-gaýnaglama hadysalaryny döredýär. Garyşyk ýokançlarda orny bar. Gök iriň ýokanjy köplenç çagalarda, gartaşan, immun durky peselen adamlarda köp gabat gelýär. Iriňli gaýnaglama hadysasy ýara, peşew bölüp çykaryş ýollary, ýanyklaryň üsti infisirlenende döreýär. Gök iriň taýajygy hassahana ýokanjyny esasy ýaýradyjylaryň biridir.

Barlaghana anyklanylyşy. Patologik materiallardan kesel döredijiniň ösdürimini bölüp çykarmaga we onuň biologiki häsiýetlerini öwrenmäge esaslanandyr. Esasy differensirleýji alamatlara: nitritiň gaz görnüşli azota çenli dikeldilmegi, 15% želatinanyň suwuklandyrylmagy, glýukozanyň okslendirilmegi degişlidir. Görnüş içki tapawutlandyrylmagyny faglar, piosinler bilen geçirýärler, antibiotiklere we antiseptiklere duýujylygy boýunça wariantlaryny kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüni almak üçin gök iriň taýajygynyň, proteýiň, stafilokokkyň antigenlerini öz içine alýan assosiirlenen waksina taýýarlandy. Ýanyklarda pioimmunogeni ýerli ulanyp bolýar.

Bejerişde antibiotikleri, geterologik immunoglobulin (ýerli), pioimmunogen (ýanykda), immun plazmasy, immunoglobulin ulanylýar.

12.2.4. Legionellalar

Legionellalaryň ýüze çykarýan keseli ilkinji gezek 1976-njy ýylda ýazylyp, beýan edildi. Amerikan legionerleriniň gurultaýyna gatnaşyjylaryň 221-si bu kesel bilen agyr keselläp, olaryň 34-si öldi. 1977-nji ýylda Mak-Deýd ölenleriň öýken dokumasyndan öň belli bolmadyk mikroorganizmi bölüp çykaryp, oňa *Legionella pneumophila* diýlen at berdi.

Legionellalar *Legionellaceae* maşgalasyny düzýärler, ol 1 urugy öz içine alýar. Häzir bu bakteriýalaryň 9 görnüşü bellidir. Olar β -laktamazany öndürmek, belli



düzümlü gurşawlarda köpelmek, pigment emele getirmek ukyby boýunça we oksidaza testi, autoflüoressensiýa boýunça tapawutlanýarlar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Hemme legionellalar – gramotrisatel bakteriýalara deňişli bolup, ýöne olaryň ölçegleri dürli-dürlüdür (2-20 mkm uzynlykda we 0,3-0,9 mkm giňlikde). Häsiýetli bolan morfologiki aýratynlygy – taýajyklaryň uçlary ýiti. Spora we kapsula emele getirmeýärler. Hereketli, žgutikleri polýar ýerleşýärler ýa-da öýjügiň ýan gapdallaryndan gaýdýarlar. Biohimiki taýdan legionellalar pes işjeň: želatinany suwgardýarlar, ureazany emele getirmeýärler, uglewodlary fermentirlemeýärler we okislendirmeyeýärler, nitratlary redusirlemeýärler.

Emeli iýmitlendiriji gurşawlarda legionellalar köpelmegi üçin sisteiniň we demriň bolmagyny talap edýärler. Dykz tirozinli gurşawlaryň ýüzünde goňur pigmentli, gurşawa diffundirleýän koloniýalary emele getirýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Legionellalar daşky gurşawda ýaýrap, uzak wagtlap saklanýarlar. Suwda 300 güne çenli ýaşap bilýärler. Legionellalaryň hemme görnüşleri adamlarda pnewmoniýany döredýärler, emma öýkeniň zeperlenme alamatlary bolmadyk ysytmany keseller hem bolup biler. Näsag adamlardan howa-damja ýoly arkaly kesel ýaýraýar. Haýwanlar legionellýoz bilen kesellemeýärler.

Immunitet ýeterlik öwrenilmedik. Rekonwalessensiýa döwrüne çenli antitelolaryň titri ösýär, soň yzygiderli peselýär. Gaýtadan kesellemek bellenişlidir.

Barlaghana anyklanylyşy penisillin bilen bejerip bolmaýan, etiologiýasy näbelli agyr pnewmoniýada geçirilýär. Näsagdan alnan barlag nusga göni immunoflüoressent usulynda öwrenilýär, bu usul kesel döredijini görmäge mümkinçilik döredýär. Legionellalaryň ösdürimini bölüp çykarmak üçin näsagdan alnan materialy deňiz doňuzjyklaryna garyn içine goýberýärler. 3-6 günden soň haýwanlar ölýärler, olaryň içki beden agzalarynda köp mukdarda dörediji tapylýar.

Legionellalara garşy antitelolary syrkawyň ganynda mikroorganizmiň antigeni bilen immunoflüoressensiýa usuly bilen kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Legionellýozlaryň mahsus öňüniň alnyşy işlenilmedik. Sanitar-arassaçylyk kadalaryny berjaý etmeli, legionellalaryň uzak wagtlap ýaşayan ýerlerine üns bermeli.

Bejermek üçin rifampisin, eritromisin ulanylýar.

12.2.5. Bordetellalar

Bordetella urugy adam üçin patogen bakteriýalaryň 3 görnüşini öz içine alýar: *B.pertussis* – gökbogmany dörediji, *B.parapertussis* – paragökbogmany (parakoklyuşy) we *B.bronchiseptica* – bronhiseptikozy dörediji (22-nji tablisa).



Bordetella urugynyň bakteriýalarynyň differensial alamatlary

Alamat	Bordetellalaryň görnüşleri		
	<i>B.pertussis</i>	<i>B.parapertussis</i>	<i>B.bronchiseptica</i>
Žgutikleriň barlygy	-	-	+
Ureazanyň emele gelmegi	-	+	+
EPA-da ösüş	-	+	+
Adsorbirlenen syworotkalar bilen antigenlere agglýutinasıya:			
1	+	-	-
12	-	-	-
14	-	+	-

Bellikler: «+» alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy.

12.2.5.1. Gökbogma bordetellalary

Bordetella pertussis – gökbogma keselini dörediji 1906-njy ýylda syrkaw çagadan Ž.Borde we O.Žangu tarapyndan alnypdyr.

Gökbogma ýiti geçýän infeksiion keseldir, onuň esasy alamaty – tutgaý görnüşli spazmatiki üsgülewükdir.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Gökbogma bordetellalary – gramotrisatel hereketsiz, 0,5-1,0x0,2-0,3 mkm ölçegli kokkobakteriýalara degişli bolup, spora emele getirmeýär. Uly bolmadyk kapsulasy bar. Aeroblar, iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkär bolup, ösüş faktory bolan aminokislotalary saklaýan gurşawlarda ösýärler. Ondan başga-da gan, agaç kömri ýa-da bordetellalaryň ösüşini togtadyan emele gelýän ýag kislotalarynyň neýtrallaşdyrmasy üçin, ionçalyşma smolalar goşulan gurşawlary ulanýarlar. Gökbogma bordetellalary adaty gan goşulan kartofel-gliserinli gurşawynda kultiwirlenýär (Borde-Žangu gurşawy). Ganly agarda we gan saklamaýan ýarym sintetiki kazeinli we kömürli agarda hem ösýärler (KKA gurşawy). 48-72 sagatdan soň ownuk tegelek, simap damjalary ýaly ýalpyldaýan koloniýalar emele gelýär. Ganly agarda gemoliz zolagy görünýär. Täze alnan ösdürimler S-koloniýalary emele getirýärler, gurşawlara yzygiderli ekişler geçirilende R-koloniýalar emele gelýärler. Fermentatiw işjeňligi örän pes: olar proteinleri we uglewodlary dargatmaýarlar, nitritleri dikeltmeýärler, katalazany emele getirýärler.



Antigenler. Bordetellalaryň 14 antigeni – agglýutinogenleri bar. Olaryň içinde edinjisi hemme görnüşler üçin umumydyr (urugy boýunça), beýlekiler diňe görnüşine mahsus (1-nji – *B.pertussis*, 14-nji – *B.parapertussis*, 12-nji – *B.bronchiseptica*). Gemagglýutinin, protektiw antigeni hem bar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Kesel ýa-da bakteriýagöterişi adamyň ýokarky dem alyş ýollary – kesel döredijiniň biotopy bolup durýar. Daşky gurşawa düşüp, gökbogma bordetellalary çalt ölýärler. Günün göni şöhlesi olary 1-2 sagatdan, ultramelewşe şöhleleri birnäçe minutdan soň olary öldürýärler. 56°C mikroorganizmler 20-30 minutdan ölýärler. Pes temperatura çydamsyz. Guran gakylykda bakteriýalar birnäçe sagatdan soň ölýärler. Kadaly dezinfisirleýji serişdeleriň erginleri olary birnäçe minutyň dowamynda öldürýärler.

Infeksiýa keselli adamdanda sagdyn adamlara keseliň kataral döwründe we keseliň 1-1,5 aýynyň dowamynda howa-damja ýoly bilen geçip bilýär.

Patogenlik. Gökbogma keselini döredijide biologik işjeňligi boýunça tapawutlanýan, toksiki we sensibilizirleýji täsirleri ýerine ýetirýän substansiýalary bar. Esasy kesel emele getiriji faktor – üsgülewügiň ýüze çykmagyna sebäp bolýan, dem alyş ýollarynyň nemli bardasynyň nerw reseptorlaryny gyjyndyrýan toksiki maddalardyr. Toksin gana sorulup, dem alyş merkezine gyjyndyryjy täsir edýär, netijede ownuk bronhlaryň spazmy döreýär.

Immunitet. Geçirilen keselden soň berk immunitet emele gelýär. Keseliň dowamynda antitelolar sintezirlenýärler, olar agglýutinasiýa, presipitasiýa, komplement birleşdiriji reaksiýalarynda kesgitlenýärler. Bu antitelolar gökbogma keselini geçirenlerde hem tapylýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy gökbogmanyň kesel kesgitlemesini tassyklaýar we bu kesele meňzeş parakoklýuş we bronhiseptikoz kesellerinden tapawutlandyrýar. Esasy usullary – keseliň irki döwründe bakteriologik, giçki döwründe serologik usullarydyr. Bakteriologiki barlag üçin material bolup burun-damakdan alnan nem hyzmat edýär. Keseliň giçki döwürlerinde we alamatsyz görnüşlerinde näsaglaryň ganynyň syworotkasynda agglýutinasiýa reaksiýasynda, göni däl GAR, KBR-da gökbogmanyň bordetellalaryna garşy antitelolar kesgitlenilýär. Çaltlaşdyrylan usul hökmünde IFA ulanylýar.

Gökbogmanyň önüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus önüni almak üçin AKDS waksinasy (AGHB-adsorbirlenen gökbogma-hörezek-bürme waksinasy) ulanylýar. Waksinany çagalara 2 aýlykdan başlap, işlenen shema boýunça 3 gezek girizýärler. Pediatr şol shemadan çykmalý däl.

Gökbogmany bejermekde gökbogma garşy immunoglobulin (keseliň irki döwründe) we antibiotikler (ampisillin) ulanylýar.



12.2.6. Brusellalar

Brusellalar adamda we haýwanlarda brusellýozy döredijiler *Brucella* urugyna girizilendir. Bu keseliň döredijisi ilkinji gezek D.Brýus tarapyndan 1886-njy ýylda ölen adamyň dalagyndan tapylypdyr. 1887-nji ýylda ol ony arassa görnüşinde bölüp çykarypdyr. Bu görnüş *B.melitensis* diýen adyna eýe boldy. Kesel döredijiniň başga bir görnüşü *Brucella abortus* B.Bang we B.Stribolt tarapyndan sygyrda iç taşlama bolanda eşen (düwünçek ýany) suwuklykdan tapyldy. Brusellalaryň 3-nji görnüşü *B.suis* 1914-nji ýylda Ž.Traum tarapyndan doňuzlardan bölünip alyndy. Brusellalaryň üç görnüşü hem adamda kesel döredip bilýär (23-nji tablisa).

23-nji tablisa

Brucella urugynyň bakteriýalarynyň biowarlaryny we görnüşlerini tapawutlandyran alamatlar

Alamat	Brusellalaryň görnüşleriniň ady we biowarlarynyň belgisi														
	<i>B.melitensis</i>			<i>B.abortus</i>								<i>B.suis</i>			
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4
Ösüş üçin CO ₂ -ň zerurlygy	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	±	-	-	-	-
Emele gelmegi	-	-	-	+	+	+	+	-	±	+	+	-	-	-	-
Esasy fuksini saklaýan gurşawlarda ösüşi (1: 50 000)	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+
tonini saklaýan gurşawlarda ösüşi (1: 25 000)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
Monoreseptor syworotkalar bilen agglýutinasıýasy															
A	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	±	+
M	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+
T6 faga duýgurlygy	-			+								-			
Okislenme															
I-alaniniň	+			+								-			
D-ribozanyň	-			+								+			
D-glýukozanyň	+			+								+			
D-ksilozanyň	-			-								+			

Bellikler: «+» – alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy; «±» – alamat hemişelik däl.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Brusellalar – ownuk gramotrisatel 0,6-1,5x0,5x0,7 mkm ölçeqli kokkobakteriýalar. Hereketsiz, spora emele getirmeýärler. Täze alnan şammlary näzik kapsulany emele getirip bilýärler. Brusellalar iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkär. Olary kultiwirlemek üçin gan, glýukoza, tiamin, biotin goşulan ýörite gurşawlary ulanýarlar. Bu bakteriýalar haýal köpeliýärler, näsagyň organizminden alnan ilkinji materialy ekilenden soň, olaryň ösüşini 1-3 hepdeden görüp bolar.

Brusellalar – aeroblar. *B.abortus* kömürturşy gazyny ýokary konsentrasiýasyny (5-10%) talap edýär.

Brusellalaryň biohimiki işjeňligi glýukozany we käbir başga uglewodlary dargatmak, moçewinany we asparagini çüýretmek, belogy, peptony, aminokislotalary gidrolizirmek, katalazany, gialuronidazany, peroksidazany, lipazany, fosfatazany we beýleki fermentleri bölüp çykarmak bilen häsiýetlenýärler. Brusellalaryň görnüşleriniň içinde biowarlaryny tapawutlandyrýarlar. Olaryň tapawutlandyrmasy (differensiasýasy) biohimiki alamatlary, şeýle hem fuksinli we tioninli gurşawlarda ösmek ukyplylygynda, T6 fag bilen lizabeligine we monomahsus syworotkalar bilen agglýutinabeligine esaslanýandyr.

Antigenler. Brusellalarda ýüzleý ýerleşen Vi-antigeni, somatiki A we M görnüşine mahsus antigenleri bar, olaryň mukdar gatnaşyklary dürli görnüşlerde tapawutlanýarlar. *B.melitensis*-de M-antigenler köp, *B.abortus*-da we *B.suis*-de – A-antigenler köp. Brusellalaryň antigen häsiýetleri boýunça indentifikasiýasyny geçirmek üçin agglýutininleriň Kastellani boýunça adsorbsiýa reaksiýasyny ýa-da monoreseptor syworotkalaryny ulanýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Brusellýoz – zoonoz ýokanjydyr. *B.melitensis* – ownuk şahly mallarda, *B.abortus* – iri şahly mallarda, *B.suis* – doňuzlarda kesel döredýär. Tokaý alakalarynda bolsa keseli *B.neotomae* döredýär we bu dörediji (şol sanda *B.ovis* we *B.canis*) adam üçin patogen däldir.

Brusellalar daşky gurşawyň täsirine örän durnukly. Olar pes temperaturada uzak wagtlap ýaşaýarlar. Toprakda, näsag mallaryň peşewinde, tezeginde, dersde, saman owuntgysynda 4-5 aý, goýun ýüňünde 3-4 aý, tozanda 1 aý, peýnirde, ýagda 4 aý, doňan etde – 5 aýlap ýaşamaga ukyply, 60°C 30 minutdan soň, gaýnadylanda dessine heläk bolýarlar. Ähli dezinfektantlar brusellalary birnäçe minutyň dowamynda öldürýärler.

Brusellalaryň patogenligi, brusellýozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Brusellýozy döredijiler adam organizmine alimentar, galtaşma, howa-damja ýollary bilen düşýärler. Alimentar ýoly arkaly ýokuşma keselli haýwanlaryň önümlerini (peýnir, ýag, süýt, et) iýmek bilen baglanyşykly, galtaşma ýoly arkaly mallary idedijiler (weterinarlar, zootehnikler, et kombinatynyň işgärleri) keselleýärler. Infisirlenen ýüň, eňkamy giden (köne) zatlar bilen işlenende, haçanda brusellalar howa pytrama ýoly bilen düşen wagty ýokuşmak hem mümkindir. Adam üçin has patogen ownuk şahly mallaryň (goýunlaryň, geçileriň) keseliniň döredijisi – *B.melitensis*.



Brusellalaryň ýokary inwaziw we agressiw häsiýetleri, olara zeperlenmedik nemli bardalaryň üsti bilen organizme düşmäge mümkinçilik berýär. Organizme düşenden soň brusellalar limfogen ýollary bilen ýaýrap, gana geçýärler, gandan bolsa dalaga, süňk ýiligine, limfatiki düwünlere baryp, ol ýerde öýjügiň içinde uzak wagtlap saklanýarlar.

Brusellalaryň kesel döredijilik ukyby endotoksiniň täsiri bilen häsiýetlenýär. Bölünip çykýan fermentler (gialuronidaza we başg.) mikroblaryň dokumalarda ýaýramagyna ýardam edýärler. Brusellýozyň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde kesel döredijiniň limfoid-makrofagal ulgamynyň öýjüklerinde köpelmäge ukyplylygy ähmiýetlidir.

Keseliň ilkinji günlerinde duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşi döreýär we ol keseliň dowamynda we gutulandan soň uzak wagtlap saklanýar.

Immunitet. Brusellýoz keseliniň immunitetiniň esasynda T-limfositler ulgamynyň işjeňligi ýatyr. Brusellalaryň zyýansyzlandyrmasy antitelolaryň (opsoninleriň, agglýutininleriň) gatnaşmagy bilen geçýär.

Barlaghana anyklanylyşy bakteriologik we serologik usullarda geçirilýär. Näsagyň gany, täreti, peşewi, kähalatlarda oňurga-beýni ýiliginiň suwuklygy bakteriologiki barlag nusgasy bolup hyzmat edýär. Döredijini bölüp çykarmak işleri ýörite barlaghanalarda geçirilýär. Geçirilen ekişlere 3-4 hepdeňiň dowamynda gözegçilik edilýär. Her 4-5 günden soň täze ekişler geçirilýär. Bölüp çykarylan ösdürimini gutarnykly kesgitleýärler, şeýle hem biowarlaryny anyklaýarlar.

Serologiki anyklanylyşy 10-12 günden (antitelolar peýda bolanda) geçirýärler. Olary agglýutinasiýa reaksiýalarynda (Raýtyň, Heddlsonyň), KBR, göni däl GA reaksiýasynda kesgitleýärler. Doly däl antitelolary Kumbsyň we Wineryň reaksiýasy bilen ýüze çykarýarlar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Brusellýoz keseliniň ýüze çykmagynyň öňüni almak weterinar gullugynyň umumy we ýöriteleşdirilen çäreleri arkaly üpjün edilýär. Oba hojalyk mallarynyň arasynda brusellýozy ýüze çykarýarlar we ýok edýärler, maldan alnan önümleri we çig önümleri zyýansyzlandyryýarlar. Ýokuşma howpy bolan adamlary diri brusellýoz waksinasyny bilen waksindirleýärler. Keseli bejermek üçin etiotrop dermanlar hökmünde streptomisin, lewomisetin, tetrasiklin, eritromisin ulanýarlar.

12.2.7. Tulýaremiýanyň bakteriýalary

Tulýaremiýany dörediji – *Francisella tularensis* – 1912-nji ýylda G. Mak-Koý we Ş. Çepin tarapyndan açylypdyr. *Francisella* urugyň ady tulýaremiýany döredijiniň biologiyasyny ilkinji bolup öwrenen amerikan bakteriolog E. Fransisiň hormatyna dakylpdyr. Mikroorganizm öz adyny, onuň tapylan ýerine Kaliforniýadaky Tulýare etraby sebäpli alýar.



Häzirki zaman klassifikasiýasy boýunça tulýaremiýanyň bakteriýalary *Francisella* urugyna degişlidir.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Tulýaremiýany döredijiler örän ownuk, ölçegi 0,2-0,7x0,2 mkm bolan polimorf, kokk görnüşli we taýajyk görnüşli gramotrisatel bakteriýalardyr (22-nji reňkli surat). Olar sporany emele getirmeyärler, žgutikleri ýok. Uly bolmadyk kapsulany emele getirýärler.

Fakultativ anaeroblar, ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda ösmeýärler. Olaryň köpelmegi üçin stimulyator hökmünde gurşawa sisteinyň goşulmagy talap edilyär. Kultiwirlenme ýumurtga sarysyny saklaýan gurşawlarda, glýukoza we sistein goşulan ganly agarda mümkindir. Dykyz gurşawlarda uly bolmadyk, agymtyl reňkli koloniýalar emele gelýärler.

Fermentativ işjeňligi gowşak ýüze çykan, biohimiki häsiýetleri durnuksyz. Oksidazonegativ, kükürtwodorodyny öndürýärler.

Antigenler. Somatiki we öýjük diwarynda ýerleşýän tulýaremiýa bakteriýalarynyň antigenleri agglýutinleriniň we presipitinleriniň önmegini indusirleýärler. Urugyň başga, adam üçin patogen bolmadyk, *Francisella novicida* görnüşini bilen umumy antigenler, şeýle hem brusellalar we iýersiniýalar bilen agglýutinasıya reaksiýasynda atanaklaýyn täsirleşme bellenilýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Tulýaremiýa tebigy ojakly zoonoz keselidir. Kesel döredijiniň tebigy hojaýynlary gemrijilerdir (suw alakalary, öý syçanlary, homýaklar, towşanlar).

Daşky gurşawda tulýaremiýany dörediji uzak wagtlap: gemrijileriň maslyklarynda, 1°C bolan suwda – 9 aýa çenli, 4°C – 4 aýa çenli ýaşayşa ukyplylygyny saklaýar. Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen ýaşayş ukyplylygyny saklaýan wagty hem azalýar – 20°C suwda mikroorganizmler 1-2 aý ýaşayarlar. Ýokary temperaturanyň täsirine mikroorganizmiň durnuklylygy pesdir hem-de 60°C-da 20 minutdan soň heläk bolýar. Zyýansyzlandyryjy serişdeler – karbol kislotasynyň, lizolyň erginleri we kadaly konsentrasıyadaky beýleki dezinfektantlar mikroorganizmlere heläkleýji täsir edýärler. Köp antibiotiklere – streptomisine, gentamisine, kanamisine, tetrasikline, hloramfenikola hem duýgurdyr.

Kesel döredijiniň adama ýokuşmagy näsag haýwanlar ýa-da maslyklar bilen gönimel galtaşma bolan ýagdaýynda ýa-da infisirlenen suwuň we iýmit önümleriniň üsti bilen bolup geçýär. Kesel geçiriji bolup hyzmat edýän sakyrthalaryň, çybynalaryň kömegi bilen hem kesel döredijiniň geçirilmegi mümkindir.

Tulýaremiýa bilen kesellän adamdan sagdyn adama kesel ýokuşmaýar.

Keseliň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Adam organizmine tulýaremiýany dörediji: deriniň üsti bilen, agyz boşlugynyň, gözleriň, burnuň, ýokarky dem alyş ýollarynyň, iýmit-siňdiriş ýollarynyň nemli bardalarynyň üsti bilen geçýär. Ýokary inwaziw häsiýetlere eýe bolup, mikroorganizmler zeper ýetmedik örtüklerden hem geçip bilýärler. Inkubasion döwrüň 2-7



gününden soň ol limfatiki düwünlerine düşýär, ol ýerde çalt köpelip, gana geçýär. Mikroorganizmiň giriş ýoluna baglylykda tulýaremiýanyň birnäçe kliniki görnüşlerini tapawutlandyryrlar: bubon, baş-bubon, göz, anginoz-bubon, içege, öýken, limfatiki düwünleriniň zeperlenmegi bilen geçýän ilkinji-septiki görnüşiniň bolmagy hem mümkindir.

Fransisellalaryň kesel döredijiligi endotoksiniň täsiri bilen baglydyr.

Tulýaremiýa keseliň 3-5-nji günlerinde ýüze çykýan mahsus allergiýanyň döremegi bilen utgaşdyrylýar, bu allergiýa adam sagalandan soň köp ýyllaryň dowamynda saklanýar, käwagt ömürlük galýar.

Geçirilen keselden soň durnukly, uzak wagtlap saklanýan immunitet emele gelýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Serologiki usul bilen geçirilýär. 2-nji hepdeden başlap agglýutinasiýa reaksiýalarynda we göni däl gemagglýutinasiýa reaksiýasynda ganyň syworotkasynda antitelolar kesgitlenýär. Gaýtadan geçirilýän barlaglarda antitelalaryň titriniň artmagyna seredilýär.

Kesel döredijini bölüp almak ýörite düzgünli barlaghanalarda amala aşyrylýar.

Gurşawlara ekip, ösdürimini almak adatça başartmaýar. Şonuň üçin barlag nusgasy bilen (bubondan punktat, başdan alnan gyryndy, konýunktiwadan alnan suwuklyk, gakylyk, gan) ak syçanlary ýa-da deňiz doňuzjyklaryny ýokuşdyryrlar. Haýwanlar 4-12 günden soň ölýärler. Beden agzalardan möhriçyrşantgyny taýýarlaýarlar we lagtalanany ýumurtga saryly gurşawa ekiş geçirýärler.

Antigeni termopresipitasiýa reaksiýasyny goýmak bilen kesgitleýärler, barlag nusgasy hökmünde ölen haýwanyň dalagynyň we bagrynyň gaýnadylan suspensiyasy hyzmat edýär.

Tulýaremiýanyň anyklanylyşynyň irki usullary bolup tulýarin bilen geçirilýän allergiýa barlaglary hyzmat edýär. Barlag 3-5 günden başlap pozitiw bolýar.

Öňüniň alynyşy we bejerilişi. Tulýaremiýanyň öňüni almak çäreleri kesel döredijiniň ýaýraýyş ojaklarynda geçirilýär. Umumy epidemiýa garşy çärelerden başga (gemrijilere we geçirijilere garşy göreş), Gaýskiý-Elbertyň diri waksinasyny bilen adamlaryň immunizasiýasyny geçirýärler. Bu waksinanyň täsiri örän ýokarydyr, bir gezekleýin deri üsti waksinasiýa 5-6 ýyllyk immuniteti döredýär. Tulýaremiýanyň tebigy ojaklarynda geçirilýän öňüni alyş çäreleri bu infeksiýa bilen kesellemegi ep-esli azaltýar.

Tulýaremiýany bejermek üçin streptomisin, tetrasiklinler we hloramfenikol ulanylýar.

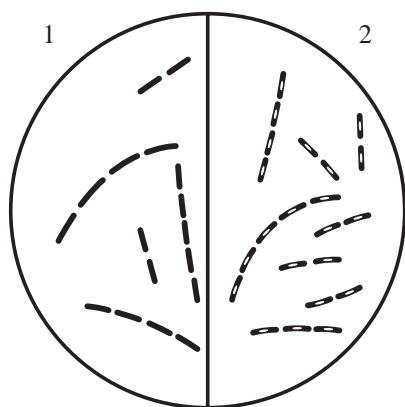


12.3. Aerob grampoložitel (gram-pozitiw) taýajyklar

12.3.1. Otbaş basillalary

1786–1788-nji ýyllarda Russiýada, Uralda keseliň uly epidemiýalary döräpdir. S.S.Andreyewskiý bu keseli öwrenip, «Sibirbaş» diýip atlandyrýar. Keseliň başga ady – antraks (kömürlük, karbunkul) kesel döredijiniň ady hem *B.anthraxis*, deriniň ýüzündäki iriňli-gaýnaglama ojagyň merkezinde gara, kömre meňzeş kesmegiň emele gelmeginden bu at gelip çykýar.

Otbaşyň etiologiýasyny we önüniň alnyşyny R.Koh, L.Paster, L.S.Senkowskiý öwrenipdirler. Kesel dörediji 1849-njy ýylda Pollender tarapyndan ýazylyp beýan edilipdir. Häzirki zaman klassifikasiýasy boýunça mikroorganizm *Bacillaceae* maşgalasynyň *Bacillus* urugyna degişlidir.



28-nji surat. Otbaş basillalary:

1 – karbunkuldan taýýarlanan çyrşantgyda; 2 – ösdürimde spora emele getirmegi

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *B.anthraxis* – grampoložitel, iri (3-8x1-1,5 mkm) hereketsiz taýajyk. Organizmden daşary, kislorodyň bolmagynda, mikrob öýjügiň diametrinden uly bolmadyk, merkezinde ýerleşen, owal sporalary emele getirýär. Adam we haýwan organizminde, gan ýa-da syworotka saklaýan iýmitlendiriji gurşawlarda otbaş basillalary kapsulany emele getirýärler. Reňklenen preparatlarda zynjyr şekilli ýerleşen basillalar, ahylary çapylan ýaly bolup görünýärler, şol sebäpden hem ol zynjyrlar bambuk taýagyna meňzeşdirler (28-nji surat).

Otbaşynyň döredijisi – aerob ýa-da fakultativ anaerob. Ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy köpeliýär. 24 sagatdan soň agaryň ýüzünde üsti we gýralary tekiz bolmadyk, ýolbarsyň boýundaky tüýüni ýatladýan koloniýalar emele gelyär. Bulýondaky ösüş probirkanyň düýbüne çökyän, ak pamyklaryň emele gelmegi bilen häsiýetlendirilýär, bulýonyň özi bolsa durulygyna galýar (23-nji reňkli surat).

Sanjym bilen želatine ekilen ýagdaýynda, olaryň häsiýetli aýratynlyklary ýüze çykýar, uzyn sapak aşaklygyna kiçelip gidýän ösüntgileri bilen tapawutlanýar («başaşak öwrülen arça» meňzeş). Otbaş basillalarynyň biohimiki işjeňligi örän ýokarydyr: želatini suwuklandyrmakdan başga, olar krahmaly, kazeini gidrolizleýärler, birnäçe uglewodlary dargadýarlar (glýukoza, maltoza), nitratlary dikeldýärler. Penisillinli iýmitlendiriji agar-da bakteriýalaryň aýratyn şar görnüşindäki protoplastlara öwürilişini görmek



bolýar, olar zynjyr şekilinde ýerleşýärler hem-de «merjen monjugynyň» fenomenini emele gelyär.

Antigenler. Otbaş basillalary proteid tebigatly, kapsulada ýerleşýän görnüşine mahsus antigene we mikroorganizmiň öýjük diwarynda ýerleşen toparyna mahsus, somatiki, polisaharid tebigatly antigene eýedirler. Somatiki antigen termostabil we gaýnadylanda dargamaýar. Bu häsiýet Askoliniň usuly boýunça termopresipitasiýa reaksiýasyny goýmakda ulanylýar. Ol reaksiýada otbaş antigenleri dürli nusgalarda tapylýar (maslyklarda, deride, haýwanlaryň tüýünde), gözlenilýän antigen gaýnadylanda ekstraksiýa edilip alynýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Tebigy şertlerde otbaş bilen haýwanlar: iri we owunuk şahly mallar, atlar, doňuzlar, keyikler, düýeler we ş.m. keselleýärler. Olara kesel alimentar ýoly bilen, ýagny iýme kesel döredijiniň sporalary düşen ýagdaýynda geçýär. Patologiki hadysa içegede ýüze çykýar.

Otbaş zoonoz keselidir. Adam näsag haýwanlar bilen galtaşmada bolanda ýa-da infisirlenen enjamlaryň üsti bilen ýa-da näsag haýwanyň etini dogranda, iýende keselleýär. Gan sorujy mör-möjekler hem kesel döredijini geçirmegi mümkindir (çybynlar).

Daşky gurşawda, esasan hem toprakda, kesel döredijiniň näsagyň täreti, peşewi ýa-da haýwanlaryň maslyklary bilen düşýän ýerinde, otbaş taýajyklary endosporalary emele getirýärler. Olar aýratyn durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar: toprakda onýyllyklaryň dowamynda hem ýaşamaga ukyplydyrlar, zyýansyzlandyryjy serişdeler (karbol kislotasynyň 5% ergini, hloraminiň 5-10% ergini) sporalary diňe birnäçe sagatdan soň öldürýärler. Sporalar termostabil bolup, 15-20 minutyň dowamynda hem gaýnadyлма çydaýarlar. Wegetativ görnüşleri bakteriýalar üçin kadaly bolan durnuklylyga eýedirler – olar 55°C 40 minutyň dowamynda, 60°C 15 min dowamynda heläk bolýarlar, gaýnadylanda bolsa dessine heläk bolýarlar.

Kesel döredijiniň patogenligi we otbaşyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Otbaş basillalary, mikroorganizmleriň köpelyän gurşawyna bölüp çykarylýan toksin emele getirýärler. Ol üç düzümi bölekden durýar: I «çiş faktory», deňiz doňuzjyklarynda dermonekrotiki reaksiýany ýüze çykarýar, II letal toksin («syçan» toksini) öýkeniň çişmesini we agyr gipoksiýany döredýär, III protektiw antigendir.

Wirulentlik faktory bolup durýan kapsula hem otbaş taýajygynyň patogenligini şertlendirýär. Ol antifagositar işjeňlige eýedir. Kapsula bilen örtülen bakteriýalar makroorganizmiň öýjüklerine berklenýärler, kapsulasyz ösdürimler wirulent dälidirler.

Kesel döredijiniň aralaşan ýerine we ilkinji ýüze çykarýan patologiki hadysasy-na görä otbaş adamda üç kliniki görnüşlerde ýüze çykýar: deri, içege we öýken. Iň köp gabat gelýäni deri görnüşidir, onda kesel döredijiniň ýerleşýän ýerinde karbunkul emele gelyär. İçege görnüşü agyr intoksikasiýa, ýürek bulanma, gaýtarma, ganly içgeçme görnüşinde ýüze çykýar. Öýken görnüşü bolsa agyr bronhopnewmo-



niýa görnüşinde, keseliň soňky görnüşleri has agyr geçýär we adatça ölüm bilen tamamlanýar. Islendik kliniki görnüşinde, gowşak adamlarda ölüm bilen gutarýan otbaş septisemiýasy döräp biler.

Immunitet. Otbaş keselini geçirenlerde berk immunitet döreyär, onuň döremegine fagositar reaksiýa we emele gelyän antitelolar gatnaşýarlar.

Keseliň dowamynda mahsus sensibilizasiýa emele gelyär, ony deriniň içine goýberilýän allergen-antraksiniň kömegi bilen ýüze çykarýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy bakterioskopiki, bakteriologiki we biologiki usullar bilen geçirilýär. Otbaş aýratyn howply infeksiýa bolanlygy sebäpli, barlag işleri ýörite düzgünli barlaghanalarda geçirilýär. Barlag nusgalaryndan taýýarlanan çyrşantgy Gram boýunça we kapsulany ýüze çykarýan beýleki usullar boýunça reňklenilýär. Kapsulaly lýuminessirleýji syworotkany ulanmak hem örän ähmiýetlidir. Kesel döredijiniň arassa ösdürimini suwuk we dykz ýýmtilendiriji gurşawlaryna ekmek bilen bölüp çykarýarlar. Identifikasiýany morfologiki, tinktorial, ösüş häsiýetleri boýunça şeýle hem mahsus fag bilen lizabelligi we «merjen monjuk» testi boýunça geçirýärler.

Barlaghana anyklanylyşy usullaryndan başga, antraksin bilen allergiki synagy goýmak hem mümkindir. Reaksiýa keseliň ilkinji günlerinden başlap pozitiw bolýar we adam sagalandan soň hem köp ýyllaryň dowamynda saklanýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüniň alnyşy üçin STI-nyň (Sanitar-tehniki Instituty) waksinasyny ulanyp bolar, ol otbaşyň kapsulasyz, awirulent bakteriýalaryň diri sporalarynyň suspenziýasydyr. Waksina bir gezek deri üstüne ýa-da deri astyna goýberilýär, immunitet 1 ýylyň dowamynda saklanýar, gerek bolsa rewaksinasiýa hem edilýär. Waksinasiýa haýwanlara hem-de oba hojalygynda mallar bilen ýa-da infisirlenmäge potensial howp salýan maldarçylyk önümleri bilen iş salyşýan adamlara edilýär. Kesel döredijiniň çeşmesi bilen galtaşma bolan ýagdaýynda, gaýragoýulmasyz öňüni alyş çäreleri geçirilýär, onuň üçin otbaşyň garşysyna immunoglobulin we penisillin ulanylýar.

Otbaşy bejermek üçin otbaşyň garşysyna immunoglobulin we antibiotikler (penisillin, hlortetrasiklin, streptomisin) hem ulanylýar.

12.3.2. Korinebakteriýalar

Corynebacterium urugy özünde spora emele getirmeýän, hereketsiz grampoložitel taýajyk görnüşli bakteriýalary birikdirýär. Korinebakteriýalaryň öýjüklerinde metahromatik goşulmalary bar, olar köplenç taýajyklaryň ujunda ýerleşýärler (Babeş-Ernstiň däneleri, wolýutiniň däneleri). Bu däneler polifosfatlaryň ätiýaçlygy bolup durýarlar – fosfatitlere baý gurşawlarda, meselem, atyň syworotkasynda, mikroorganizmler köpelende, olaryň sitoplazmasyn-



da ýygnanýarlar we fosforilirlenmek hadysasyna gatnaşýarlar. Wolýutiniň däneleri köplenç bakteriýalaryň kese ölçeglerinden uly bolýarlar, bu öýjüge «şesper» görnüşini berýär (latyn sözünden *coryne* – «şesper» – gadym eýýamlarda ýarag hökmünde ulanylan ujy tokga taýak). Wolýutinden başga-da korinebakteriýalaryň sitoplazmasynda lipidiň bölejiklerini hem kislorodyň ýetmezçiliginde toplanýan krahmaly saklaýan goşulmalar bardyr.

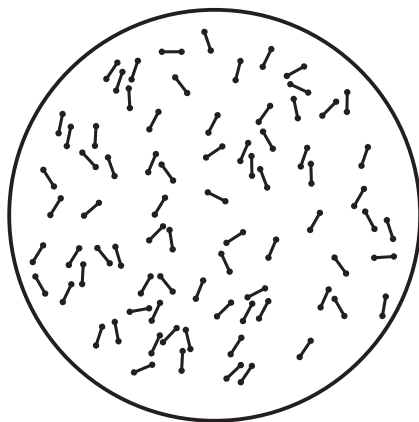
Öýjük diwarynyň düzümine *Corynebacterium* urugynyň bakteriýalaryna mahsus bolan: (korinemikol we korinemikolin kislotalarynyň efirleri, tregalozanyň dimikoly, mannozanyň we inozitiň fosfatidleri) lipidler girýärler. Adam organizminde şertli-patogen korinebakteriýalarynyň birnäçe görnüşleri ýaşaýar: *C.diphtheriae*, *C.pseudodiphtheriticum* (*hofmanii*), *C.xerosis*, *C.ulcerans*.

C.diphtheriae adamda hörezek (difteriýa) keselini döredýär. Beýleki korinebakteriýalar ikilenji ýokançlaryň döredijileri bolup durýarlar.

12.3.2.1. Difteriýanyň (hörezegiň) korinebakteriýalary

C.diphtheriae 1883-nji ýylda E.Klebs tarapyndan tapylypdyr, 1884-nji ýylda F.Lýoffler tarapyndan arassa ösdürimi alnypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Hörezegiň (difteriýanyň) korinebakteriýalary – göni ýa-da çalarak egrilen taýajyklar. Olaryň uzynlygy 1-8 mkm, giňligi 0,3-0,8 mkm. Preparatlarda mikroorganizmler biri-biri bilen burç astynda, L, V harplaryna ýa-da hytaý iýerogliflerine meňzeş görnüşlerinde ýerleşýärler. Taýajyklaryň uçlarynda ýerleşen wolýutiniň däneleri Lýoffler ýa-da Neýsser usullary boýunça reňklenende ýüze çykaryp bolýar (29-njy surat). Difteriýa taýajyklary – fakultatiw anaeroblar, kislorod bar ýagdaýynda gowy köpeliýärler. Iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkar: ammoniý birleşmelerinden azoty utilizirläp bilmeýär we hemme aminokislotalaryň, magniýniň, sinkiň, misiň, demriň duzlarynyň bolmagyny talap edýärler; kultiwirlemek üçin uglewodlar hökmandyr. Bu talaplary gan ýa-da syworotka goşulan we proteiniň (kazein, hamyrmaýa) fermentatiw dargatmagynyň esasynda taýýarlanan iýmitlendiriji gurşawlar kanagatlandyrýarlar. Kaliý telluriti goşulan dykz gurşawlaryň ýüzünde difteriýa taýajyklary çal ýa-da gara koloniýalary emele getirýärler (grawis ýa-da mitis) (24-nji reňkli surat). Bu bolsa bu görnüşli bakteriýalaryny biowarlara bölmäge esas berýär.



29-njy surat. Difteriýanyň korinebakteriýalary



Difteriýa taýajyklary glýukozany we beýleki mono- we disaharidleri gazsyz kisloata emele getirmek bilen dargadýarlar, nitratlary dikeldýärler, sisteini dargadýarlar (24-nji tablisa). Korinebakteriýalar wirulent faglar bilen ereýärler (lizirlenýärler). Olar aýratyn görnüşler üçin mahsusdyr. Şu wagta çenli işlenen korinefaglar barlanylýan ösdürimleriň faglaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

24-nji tablisa

Adamda duş gelýän korinebakteriýalaryň fermentatiw häsiýetleri

Korinebakteriýalaryň görnüşi	Dargatma					Nitratlary dikeltmek
	kislotanyň emele gelmegi bilen			sisteini H ₂ S emele gelmegi bilen	Moçewi-nany	
	glýukoza	saharoza	krahmal			
<i>C.diphtheriae</i>						
<i>gravis</i>	+	-	+	+	-	+
<i>mitis</i>	+	-	-	+	-	+
<i>C.pseudodiphtheriae</i>						
<i>(hofmani)</i>	-	-	-	-	+	+
<i>C.xerosis</i>	+	+	-	-	±	+
<i>C.ulcerans</i>	+	-	+	+	+	-

Bellikler: «+» – alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy; «±» – wariabel alamaty.

Antigenler. *C.diphtheriae* yüzleý proteid gurluşyna – mikrokapsulasyna eýedir, onuň düzüminde K-antigeni saklanýar. Bu antigeni kesgitlemek bilen serowarlary (olar 10-dan gowrak) anyklap bolýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. *C.diphtheriae* keselli adamyň ýa-da bakteriýa-göterijiniň organizminde ýaşaýarlar. Infeksiýa aerazol ýoly bilen geçýär. Häzirki döwürde hörezek bilen uly adamlar hem köp keselleýärler, kesel agyr görnüşde geçýär. Hörezek bakteriýalarynyň toksigenligi olara mahsus profag bilen lizogenizasiýasyna baglydyr (5.4. seretmeli). Sülekeý arkaly daşky gurşawa düşen difteriýa taýajyklary gap-gaçlarda, oýunjaklarda we başga zatlarda birnäçe gün saklanýarlar.

Bu mikroorganizmler tozanda 5 aýa çenli ýaşaýarlar. Zyýansyzlandyryş erginlere duýgur: 5% karbol kislotasynyň ergininde 1 minutdan, 1% fenolyň ergininde 10 minutdan soň heläk bolýarlar. Korinebakteriýalar penisilline, tetrasikline, eritromisine duýgurdyrlar.

Kesel döredijiniň patogenligi, hörezegiň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. Hörezek esasan howa-damja ýoly bilen ýokuşýar. Difteriýa taýajyklary bilen infisirlenen iýmit önümleri, dürli enjamlar üsti bilen ýokuşma hem mümkindir. Bu kesel toksinlere garşy immuniteti ýok bolan adamlarda döreyär.



Bakteriýanyň aralaşan ýerinde (damak, bokurdak, traheýa, seýrek – gulak, burun, gözüň konýunktiwasy, gyzlaryň jyns beden agzalary) ýerli gaýnaglama hadysasy ýüze çykýar. Haýwanlar üçin kesel-dörediji bolan korinebakteriýalaryň hemme görnüşleriniň, hojaýynyň öýjüklerine mikroorganizmleriň adgeziýasyny üpjün edýän fimbriýalary bar. Fimbriýalar tripsinizirlenen goýun eritrositleriniň agglýutinasıya reaksiýasynda ýüze çykarylýar.

Hörezek döredijiniň esasy häsiýeti – toksigenlik – gistotoksin öndürmek ukyby bolup, gistotoksiniň täsiri diňe bir ýerli gaýnaglama reaksiýasy görnüşinde däl-de, organizmiň umumy zäherlenmeginde hem ýüze çykýar, bu toksine has duýgur bolan böwregüsti mázler, miokard, nerw ulgamy zaýalanýar. Toksin hojaýynyň öýjügindeki proteid sinteziniň fermentlerini bekläp, olara heläkleyji täsir edýär. Bu bolsa nekrozy we letal ahryyny şertlendirýär.

Difteriýa taýajyklarynyň bölüp çykarýan fermentleri (gialuronidaza, neýraminidaza, fibrinolizin) mikroorganizmleriň dokumalarda ýaýramagyny üpjün edýär, ýöne toksinemiýadan tapawutlylykda, bakteriýemiýa kliniki taýdan ýüze çykmaýar.

Hörezegiň döredijileri kord-faktora (tregalozanyň dimikolaty) eýe bolup, makroorganizmiň öýjükleriniň dem alyş we fosforilirleme hadysalaryny bozýar.

Immunitet. 1-4 ýaşly çagalar hörezek keseline has duýgur bolýarlar. Keselden soň zäherlere garşy immuniteti döreýär. Emma ol berk däl, şol sebäpli hem 6-7% ýagdaýda kesel gaýtalanyp biler. Hörezek bilen kesellemezlik esasan hem gandaky antitoksiniň derejesine baglydyr, emma antimikrob antitelolar hem (opsoninler, presipitinler, komplement birleşdiriji) immunitetiň döremegine ýardam edýärler. Zäherlere garşy immunitetiniň derejesini, gandaky antitelolary eritrositar diagnostikumlar bilen göni däl gemagglýutinasıya reaksiýasynda kesgitlemek we anyklamak bolýar, ýüze çykarylan 1:20 we ýokary titrler, barlanýan adamda ýeterlik derejede zäherlere garşy immunitetiniň bardygyny subut edýär. Bu maksat bilen Şikiň reaksiýasy hem ulanylýar: deriniň içine hörezek toksini goýberilýär. Immuniteti ýok adamlarda ýerli gaýnaglama reaksiýasy ýüze çykýar. Eger-de antitoksin bar bolsa beýle reaksiýa emele gelmeýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Keseliň irki döwürlerinde anyklanmagy we wagtynda bejerilip başlanmagynyň, korinebakteriýalaryň toksinini neýtrallaşdyrýan zäherlere garşy syworotkanyň goýberilmeginiň uly ähmiýeti bardyr. Barlaghana anyklanylyşy bakterioskopiki we bakteriologiki usullarda geçirilýär.

Kesel döredijiniň ösdürimini almak üçin elektiw gurşawlaryna ekiş geçirilýär. Bölüp çykarylan arassa ösdürimleri gutarnykly kesgitleýärler. Onuň morfologiki we ösüş häsiýetlerini öwrenip, urugyny anyklaýarlar. *C.diphtheriae* görnüşini biokimiki häsiýetleri boýunça (sisteinli gurşawlarda kükürtwodorody öndürmek we moçewinany dargadyp bilmezlik ukyby boýunça) kesgitleýärler. *Gravis* we *mitis* biowarlary koloniýalarynyň morfologiýasyny göz önünde tutmak bilen, krahmalyň fermentasiýasy boýunça tapawutlandyrýarlar. Bölünip alnan ösdürimleriň toksi-



genligini *in vitro* usuly arkaly Ouhterloni boýunça agarda presipitasiýa reaksiýasy arkaly kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň öňüni almakda işjeň immunizasiýanyň, ýagny toksine garşy immunitetiniň döredilmeginiň uly ähmiýeti bar. Biziň ýurdu-myзда ýörite işlenen meýilnama boýunça ähli çagalara 2 aýlyk döwründen başlap düzüminde hörezek anatoksinini saklaýan waksina sanjylýar (AGHB, AHB).

Hörezek keseliniň öňüni almagyň ýene-de bir ýoly hörezek göterijilik bilen göreşmekdir. Anyklanan bakteriýagöterijileri eritromisin bilen sanirleýärler. Hörezek keselini mümkin boldugyça ir bejerip başlamaly, ýagny mikrobiologik anyklanylyşyň netijesine garaşman, hörezege garşy antitoksiki syworotkany goýbermeli. Seroterapiýa keseliň irki, organizmiň öýjükleri toksini entek berklenmedik we dokumalar kän zaýalanmadyk döwründe netijelidir. Bejerýän lukman infeksiýanyň agyrlygyna, onuň görnüşine görä goýberilýän zähre garşy syworotkanyň möçberini, gaýtadan goýbermek zerurlygyny kesgitleýär. Passiw antitoksiki (zäherlere garşy) immunitetini döretmegi bilen bilelikde bakteriýalara garşy terapiýa hem geçirilýär (penisillin, tetrasiklin, eritromisin, sulfanilamidler).

12.3.3. Mikobakteriýalar

Mycobacterium urugy (*Mycobacteriaceae* maşgalasy, *Actinomycetales* tertibi) özünde tebigatda giň ýaýran 100-den gowrak görnüşlerini jemleýär. Köpüsi saprofitler we şertli kesel-dörediji mikobakteriýalardyr. Adamda inçekeseli (*M.tuberculosis* – 92%, *M.bovis* – 5%, *M.africanus* – 3%) we heýweräni (*M.leprae*) döredýärler (25-nji tablisa).

25-nji tablisa

Käbir mikobakteriýalaryň differensial alamatlary

Mikobakteriýalaryň görnüşi	Bölünip çykarylanda ösüşiniň wagty, gije-gündiz	Alamat				Nitratlary dikeltmek
		68°C 30 min gyzdyrylandan soň katalaz işjeňligini ýitirmegi	fermentleriň barlygy			
			ureazanyň	nikotin amidazanyň	niasinazanyň	
<i>M.tuberculosis</i>	12-25	+	±	+	+	+
<i>M.bovis</i>	24-40	+	+	-	-	-
<i>M.africanus</i>	31-42	+	+	+	-	-
<i>M.smegmatis</i>	3-5	±	+	+	-	+

Bellikler: «+» – alamatyň barlygy; «-» – alamatyň ýoklugy; «±» – wariabel alamaty.



12.3.3.1. Inçekeseliň mikobakteriýalary

M.tuberculosis – adamda inçekeseli dörediji, 1882-nji ýylda R.Koh tarapyndan açylypdyr.

Inçekesel dowamly ýokanç keselidir. Patologik hadysasynyň ýerleşýän ýerine görä, dem alyş we beýleki beden agzalaryň inçekeseli tapawutlandyryşlar (deriniň, süňküň, bogunlaryň, böwregiň we başg.). Patologiki hadysasynyň ýerleşýän ýeri, adam organizmine mikobakteriýalaryň aralaşýan ýollaryna we kesel döredijiniň görnüşine baglydyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Inçekeseliň mikobakteriýalary göni ýa-da çalaja egrenlen $1-4 \times 0,3-0,4$ mkm ölçegli grampoložitel taýajyklar (30-njy surat).

Inçekeseliň mikobakteriýalarynyň öýjüklerinde lipidleriň köp bolmagy olara aýratyn häsiýetleri berýärler: kislotalara, aşgarlara, spirte durnuklylyk, anilin reňkleýjileri kynlyk bilen kabul etmek (inçekesel taýajyklaryny reňklemek üçin Sil-Nilseniň usulyny ulanýarlar). Ösdürimleriň arasynda däne görnüşli, şahalanýan, Muhyň däneleri – şar görnüşli, Gram boýunça aňsat reňklenýän şekilleri duş gelyär. Filtrirlenýän we L-görnüşine geçmegi hem mümkin. Hereketsiz, sporalary we kapsulalary emele getirmeýärler.



30-njy surat. Keselliniň gakylygynda inçekeseliň mikobakteriýalary

Inçekeseliň mikobakteriýalaryny barlaghana şertlerinde köpeltmek üçin çylşyrymly (ýumurtgaly, gliserinli, kartofelli, witaminli) iýmitlendiriji gurşawlaryny ulanýarlar. Asparagin kislotasy, ammoniý duzlary, albumin, glýukoza, twin-80 mikobakteriýalaryň ösmegine ýardam edýärler. Köplenç Lewenşteýniň-Ýenseniň (kartofel uny, gliserini we duzlar goşulan ýumurtgaly gurşawy) we Sotonyň sintetik (asparagini, gliserini, demriň sitratyny, kaliý fosfatyny öz içine alýan) gurşawlaryny ulanýarlar (25-nji reňkli surat). Inçekeseliň mikobakteriýalary haýal köpelyärler. Amatly şertlerde öýjükleriň bölünişi 14-15 sagatda 1 gezek geçýär, beýleki uruglaryň bakteriýalarynyň köpüsiniň bölünişi bolsa her 20-30 minutdan soň bolup geçýär. 8-10 günden soň ösüşiň ilkinji almatlary ýüze çykýar. Soňra dykyz gurşawlarda ýygirtly, gyalary deň bolmadyk gury koloniýalar peýda bolýar. Suwuk gurşawlarda ilki bilen näzik örtük peýda bolýar, soňra ol galyňlanyp, düýbüne çökýär, gurşawyň özi bolsa durulygyny saklaýar.

Antigenler. Mikobakteriýalaryň öýjükleri käbir birleşmeleri saklaýarlar, olaryň proteid, polisaharid we lipid düzümi bölekleri antigen häsiýetlerini şertlendirýärler.



Antitelolar tuberkulin proteidlerine, polisaharidlere, fosfatidlere, kord-faktora garşy döreyärler.

Polisaharidlere, fosfatidlere antitelolaryň mahsuslygy komplement birleşdiriji, göni däl gemagglýutinasıya, gelin içinde presipitasiya reaksiýalarynda kesgitlenýär. *M.tuberculosis*, *M.bovis*, *M.leprae* we beýleki mikobakteriýalaryň (saprofit görnüşleriniň köpüsi hem) antigen düzümi meňzeşdir. Tuberkulin proteininiň (tuberkulin) aýdyň allergen häsiýetleri bar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Tebigy şertlerinde *M.tuberculosis* adamda we adamşekilli maýmynlarda inçekesel döredýär. Barlaghana haýwanlaryň arasynda deňiz doňuzjyklar ýokary, towşanlar bolsa pes duýgurdyrlar. Ýöne şahly mallarda, doňuzlarda we adamda inçekeseli döredýän – *M.bovis* görnüşine – towşanlar ýokary duýgur, deniz doňuzjyklary bolsa pes duýgur bolýarlar. Afrikanyň tropiki ýurtlaryndaky adamlarda – *M.africanus* inçekeseli döredýär. Ýokuşmagyň giňden ýaýran ýoly howa-damja ýoludyr, onda kesel dörediji ýokarky dem alyş ýollary bilen adam organizmine düşýär, käwagt bolsa ýmit siňdiriş ýolunyň nemli bardalarynyň üsti bilen ýa-da zeperlenen deriniň üsti bilen adam organizmine hem düşüp bilýär.

Daşky gurşawda inçekeseliň mikobakteriýalary uzak wagtlap ýaşaýar. Guran gakylykda olar birnäçe hepde, syrkawyň töweregindäki goşlarda (egin-eşik, kitap) 3 aýdan köp, suwda 1 ýyldan köp, toprakda 6 aýa çenli ýaşaýarlar. Bu mikroorganizmler süýt önümlerinde hem uzak wagtlap saklanýarlar. Beýleki bakteriýalara garanyňda, dezinfisirlýji serişdeleriň täsirine durnuklydyrlar, şonuň üçin bu erginleriň ýokary konsentrasiýalaryny ulanmaly we ekspozisiýanyň dowamlylygyny artdyrmaly bolýar. Emma gaýnadylanda dessine ölýärler we günün göni şöhesiniň täsirine duýgurdyrlar.

Kesel döredijiniň patogenligi, inçekeseliň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. Infeksiýanyň çeşmesi işjeň görnüşinde geçýän inçekesel bilen, gaýnaglama we destruktiv ütgüşmeler bilen we mikobakteriýalary bölüp çykarýan näsag adamlar we haýwanlardyr. Mikobakteriýalaryň düşen we köpelen ýerinde gaýnaglama ojagy peýda bolýar (ilkinji affekt – infeksiýa granulyomasy), regionar limfatiki düwünlerde mahsus gaýnaglama hadysasy we sensibilizasiya ýüze çykýar – ilkinji inçekesel birleşigi (kompleks) döredýär. Kesel howpsuz geçende ilkinji ojak bitip, zaýаланan ojak kalsinirlenýär we ýaraň biten ýeri emele gelýär. Emma bu hadysa organizmiň kesel döredijiden doly saplanmagyny aňlatmaýar. Limfatiki düwünlerde we başga beden agzalarda inçekesel bakteriýalary köp ýyllaryň dowamynda, käwagt bütün ömrüniň dowamynda saklanyp bilýärler. Şeýle adamlar bir tarapdan immunitetli, beýleki tarapdan infisirlenen bolup galýarlar.

Organizmiň immuniteti peselen ýagdaýynda, ýagny ýaşayş we zähmet şertleri ýaramaz bolanda ilkinji inçekesel hadysasy ýaýraýar. Kesel döredijiniň ýaýramagy dürli beden agzalarda dargamaga ýykgyň edýän inçekesel ojaklarynyň döremegine getirýär. Aýdyň intoksikasiya, keseliň agyr kliniki alamatlarynyň



ýüze çykmagyny şertlendirýär. Keseliň generalizasiýasy peşew-jyns beden agzalarynyň, süňkleriň we bogunlaryň, beýni bardalarynyň, gözüň zaýalanmagyna getirýär. Mikobakteriýalar ekzotoksin öndürmeýärler, dokumalaryň zaýalanmagyna mikrob öýjügiňiň käbir maddalary getirýärler. Inçekeseli döredijiniň patogenligi lipidleriň (D mum, muramindipeptid, trigalozodimikolat, ftion kislotalary, sulfatidler) göni ýa-da immunologik zaýalamak täsiri hem-de tuberkulin bilen baglanyşyklydyr. Olaryň täsiri mahsus granulýomalaryň döremegini we dokumalaryň zaýalanmagyny ýüze çykarýar. Glikolipid (kord-faktor) hem toksiki täsir edýär. Ol infisirlenen organizmiň öýjükleriniň mitohondriýalaryny weýran edýär we dem alyş funksiýasyny bozýar.

Infisirlenen adamyň organizmine tuberkuliniň täsiri patogenetiki taýdan ähmiýetlidir. Ilkinji gezek bu maddany 1890-njy ýylda R.Koh alypdyr, onuň öwrenen serişdesine «köne tuberkulin» diýlip at berlipdir. Garyndylardan arassalanan tuberkulin (PPD-arassalanan proteid deriwaty)-proteid bolup durýar.

Tuberkuliniň deri içine sanjymynda mikobakteriýalar bilen infisirlenen adamlarda infiltrat we gyzarma görnüşinde ýerli gaýnaglama reaksiýasyny ýüze çykarýar (Mantu reaksiýasy). Infisirlenmedik adamlarda tuberkuliniň goýberilmegine hiç hili reaksiýa bolmaýar, şol sebäpli hem bu reaksiýany infisirlenen we sensibilizirlenen adamlary ýüze çykarmak üçin ulanýarlar.

Immunitet. Inçekesel mikobakteriýalaryň ýokuşmagy hemişe keseliň döremegine getirmeýär. Duýgurlyk makroorganizmiň ýagdaýyna baglydyr hem-de adamyň umumy rezistentligini peseldýän şertlerinde, duýgurlyk (gaty ýadadýan zähmet, ýeterlik bolmadyk iýmit, ýaramaz ýaşaýyş şertleri we ş.m.) güýçlenýär.

Inçekesel hadysasynyň döremegine käbir endogen faktorlar: süýjüli diabet; kortikosteroidler bilen bejerilýän keseller, ruhy keseller we başga rezistentligini peseldýän keseller hem täsir edip bilerler. Inçekesel mikobakteriýalaryna garşy antitelolar immunitetiň «şaýady» bolup, kesel döredijä ingibirleýji täsirini ýetirmeýär diýlip hasap edilýär.

Öýjük immunitetiniň inçekeselde uly ähmiýeti bardyr. Onuň üýtgemeginiň görkezijileri keseliň geçişine baglydyr. T-limfositler mikobakteriýalaryň antigenleri bilen galtaşmada bolandan soň makrofaglaryň fagositar işjeňligini ýokarlandyryan öýjük immunitetiniň mediatorlaryny öndürýärler. T-limfositleriň funksiýasy gowşadylan ýa-da ýatyrylan ýagdaýlarda (timektomiýa, antilimfositler syworotkalaryň we başga immunodepressantlaryň goýberilmegi) inçekesel hadysasy tiz we agyr geçýär. Inçekeseliň mikobakteriýalary makrofaglaryň öýjügiňiň içinde dargaýarlar. Fagositoz organizmiň inçekeseliň mikobakteriýalaryndan saplanmagyna getirýän mehanizmleriň biridir. Emma köplenç ol gutarylmadyk (tamamlanmadyk) fagositozdyr. Mikobakteriýalaryň köpelmegini çäklendirýän, olaryň ojakda fiksirlenmegini üpjün edýän esasy mehanizmleriň ýene biri – bu T-limfositleriň, makrofaglaryň we beýleki öýjükleriň gatnaşmagynda infeksiýa granulýomalaryň



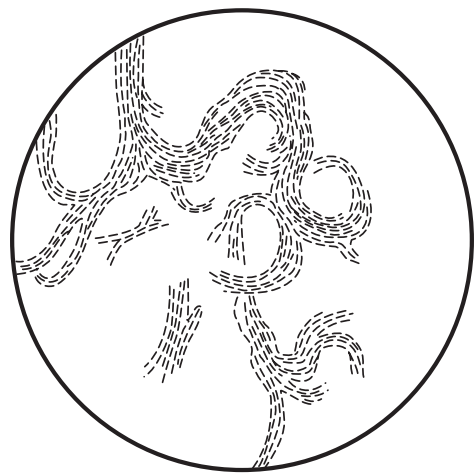
döremegidir. Bu ýerde duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşiniň goraýyş ähmiýeti ýüze çykýar. Inçekeselde çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşiniň reaksiýasy döreýär.

Öňki döwürde inçekeselde döreyän immuniteti steril däl hasap edýärdiler. Emma gaýtadan ýokuşmaga ýokary garşylyk saklaýan diri bakteriýalaryň ähmiýetinden başga-da, «immunologik ýatkeşlik» diýlen hadysasynyň hem ähmiýeti bardyr.

Barlaghana anyklanylyşy bakterioskopiki, bakteriologiki, biologiki usullarda geçirilýär. Käwagt allergologik synaglar hem ulanylýar. Öwrenilýän nusgalarda Sil-Nilsen boýunça reňklenen çyrşantgylaryň mikroskopiýasy arkaly inçekeseliň mikobakteriýalary tapylýar. Bakterioskopik usuly ugrukdyryjy usul hökmünde hasaplanýar.

Inçekeseli anyklamakda bakteriologik usuly esasydyr. Bölüp alnan ösdürimlerini gutarnykly kesgitleýärler we antimikrob serişdelerine duýgurlygyny barlaýarlar.

Mikobakteriýalary ekişlerde tapmagyň çaltlandyrylan usulyny – Praýsyň usulyny ulanýarlar (26-njy reňkli surat).



31-nji surat. Inçekeseliň mikobakteriýalary mikroösdürimde

Kord-factory emele getirýän bakteriýalar örülen saç, zynjyr görnüşinde ýerleşýärler (31-nji surat). Öwrenilýän nusgadan kesel döredijini anyklamak kyn bolan ýagdaýynda biologik usuly ulanýarlar (böwrek inçekeseliň anyklamakda).

Näsagdan alnan material bilen barlaghana haýwanlaryny zäherleýärler (deňiz doňuzjyklary *M.tuberculosis*, towşanlar bolsa *M.bovis* görnüşine duýgur) hem-de barlaghana haýwanlara heläk bolýança, 1-2 aýyň dowamynda gözegçilik edýärler, 5-10-njy günden başlap limfatiki düwünleriň punktatyňy barlap durýarlar.

Allergiki synaglar arkaly inçekeseliň mikobakteriýalary bilen infisirlenen adamlary ýüze çykarýarlar. Rewaksinasiýa

üçin saýlap almak maksady bilen hem-de inçekesel hadysasynyň geçişine baha bermek üçin tuberkulin synagy goýulýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus önüni almak maksady bilen, diri waksinany BSŽ – BCG (*Bacille Calmette-Guerin*) ulanýarlar. BSŽ ştammy A.Kalmett we M.Geren tarapyndan inçekesel taýajyklaryny öt goşulan kartofel-gliserinli gurşawynda uzak wagtlap ekip ýetişdirmek (passaž) arkaly alnypdyr. Olar 13 ýylyň dowamynda 230 ekiş geçirip, wirulentligi peseldilen ösdürimi bölüp



aldylar. Biziň ýurdumyzda 2-3 günlük täze doglan çagalaryň hemmesine inçekesele garşy waksinasiýa hem-de negatiw Mantu synagly adamlara 14 ýaşda rewaksinasiýa geçirilýär. Şeýlelik bilen, duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşini ýüze çykarýan infeksiýa immuniteti döredilýär.

Inçekeseli bejermek üçin antibiotikleri, himioterapewtik serişdeleri ulanýarlar. Olar – I hataryň serişdeleri: tubazid, ftiwazid, izoniazid, digidrostreptomisin, PASK w II hataryň serişdeleri: etionamid, sikloserin, kanamisin, rifampisin, wio-misin. Bejeriş çärelerinde desensibilizirleýji terapiýa we organizmiň tebigy goranyş mehanizmlerini ösdürmek ulanylýar.

12.3.3.2. Heýweräniň (lepranyň) mikobakteriýalary

Heýweräni dörediji – *M.leprae*, G.Gansen tarapyndan 1874-nji ýylda ýazylyp beýan edilipdir. Heýwere diňe adamlarda duş gelýän dowamly ýokanç keseldir. Bu kesel hadysanyň ýaýramagy bilen deriniň, nemli bardalaryň, periferiki nerwleriň we içki beden agzalaryň zaýalanmagy bilen häsiýetlenýär.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Heýweräniň mikobakteriýalary – göni ýa-da çala egrelen, uzynlygy 1-7 mkm, diametri 0,2-0,5 mkm ölçegli taýajyklar.

Zeperlenen dokumalarda mikroorganizmler öýjükleriň içinde leproz toplaryny (dykyz top görnüşli topbaklar) emele getirip ýerleşýärler, olarda bakteriýalar biri-birine ýan taraplary bilen ýakyn ýerleşýärler («çilim topbak»). Turşulyga durnukly, Sil-Nilsen usuly boýunça gyzyly reňke reňklenýärler (27-nji reňkli surat). Emeli iýmitlendiriji gurşawlarda heýwere mikobakteriýalary kultiwirlenmeýärler.

Antigenler. Lepromanyň ekstraktyndan 2 sany: termostabil polisaharidli (mikobakteriýalar üçin toparlaýyn) we termolabil proteidli – heýwere taýajyklary üçin ýokary mahsus bolan antigen alyndy.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Heýwere keselini döredijiniň tebigy çeşmesi näsag adamdyr. Näsag bilen uzak wagtda we ýakyndan aragatnaşykda bolan ýagdaýlarda kesel ýokuşýar. Kesel döredijiniň häsiýetleri, daşky gurşawyň faktorlarynyň täsiri-ne durnuklylygy henize çenli doly öwrenilmedikdir.

Kesel döredijiniň patogenligi, heýwere keseliniň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. Heýwere keseliniň gizlin döwri 3-5 ýyla, käwagt 20-30 ýyla-da bardyr. Kesel örän haýal, birnäçe ýyllaryň dowamynda geçýär. Keseliň birnäçe kliniki görnüşleri bar. Olaryň has agyry we epidemiki taýdan howplusy – lepromatoz görnüşidir: adamyň ýüzünde, eginlerinde, dyzlarynda köpsanly leproma-infiltratlary döreyär. Olarda kesel döredijiniň örän köp mukdary saklanýar. Soňra lepromalar dargap, haýal bitýän başlar emele gelýär. Deri, nemli bardalar, limfatiki düwünleri, nerw sütünleri, içki beden agzalar zeperlenýär. Heýwere keseliniň beýleki görnüş-i – tuberkuloid görnüş-i bolup, onuň kliniki geçişi ýeňil we töwerekdäkiler üçin az



howpludyr. Bu görünüşde deri zaýalanýar, nerw sütünlerine we içki beden agzalara seýrek zyýan ýetýär. Ownuk papula görünüşindäki deri üsti örgünleri anesteziýa bilen häsiýetlenýärler. Zyýan ýeten ojaklarda kesel döredijiler az bolýar.

Immunitet. Keseliň geçiş döwründe immunoygtybarly öýjükleriň üýtgemegi ýüze çykýar. Esasan T limfositleriň sany we işjeňligi peselýär, heýwere mikobakteriýalarynyň antigenlerine bolan duýgurlyk ukyby ýitýär. Öýjük immunitetiniň çuňňur basylmagy sebäpli lepromatoz görünüş bilen kesellän näsaglarda Misudanyň reaksiýasy negatiw bolýar. Sagdyn adamlarda we tuberkuloid görünüş bilen kesellän näsaglarda – pozitiw. Bu synag T limfositleriň zaýalanmagynyň agyrlygyny häsiýetlendirýär we bejerişiň netijesini öwrenmäge mümkinçilik döredýär. Gumoral immunitet bozulmaýar. Näsagyň ganynda heýwere mikobakteriýalaryna garşy antitelolar ýokary titrlerde tapylýar, ýöne olaryň goraýyş häsiýeti ýokdur.

Barlaghana anyklanylyşy. Bakterioskopik usul ulanylýar. Bu usul bilen zaýa bolan deriniň ýüzünden, nemli bardalardan gyryndy alnyp, adaty görünüşindäki we ýerleşşi boýunça häsiýetli heýwere mikobakteriýalary tapylýar. Çyrşantgylary Sil-Nilsen boýunça reňkleýärler. Barlaghana anyklanylyşynyň başga görünüşleri häzirki wagta çenli ýok.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Heýwere keseliniň mahsus öňüni alyş çäreleri ýok. Näsaglary ilki leprozoriýalarda, kliniki taýdan sagalýança, soňra ambulator şertlerinde bejerýärler. Keseliň bejerilişinde sulfon serişdelerini ulanýarlar (diasetilsulfon, selýusulfon we başga). Desensibilizirleýji serişdeleri we biostimulyatory ulanýarlar. Immunoterapiýanyň usullary işlenilýär.

12.3.4. Aktinomisetler

Aktinomisetler (*mycos* – kömelek, *actis* – şöhle) *Actinomycetales* tertibine, *Actinomycetaceae* maşgalasyna degişli. Bular bir öýjükli, şahalanýan, uzynlygy 600 mkm çenli, diametri 0,2-1,2 mkm ölçegli mikroorganizmlerdir. Grampoložitel, anilin reňkleýjiler bilen aňsat reňklenýärler. Spora emele getirmek bilen, sapaklaryň fragmentasiýasy bilen, bölünmek we pyntyklanmak bilen köpeliýärler. Tebigatda giň ýaýran aktinomisetleriň arasynda adam üçin howply görünüşlere – *Actinomyces israelii*, *A. bovis*, *A. naeslundii* degişlidirler. Aktinomisetleriň bu görünüşleri adamlarda dowamly keseli aktinomikozy döredýärler. Bu keselde dürli beden agzalarda we dokumalarda infiltratlar, abscessler emele gelýärler.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Aktinomikozlary döredijiler – şahalanýan, taýajyk we kokk görnüşli şekillere aňsat fragmentirlenýän sapak görnüşli öýjükler. Fakultativ anaeroblar, ösmek üçin CO₂ talap edýärler. Dykyz gurşawlaryň ýüzünde 24 sagatdan soň mikrokoloniýalary emele getirýärler. *A. israelii*-niň koloniýalary kolba meňzeş çişen, sapak görnüşli öýjüklerden durýarlar, *A. bovis* – sapaklary



görünmeýän, ýylmanak mikrokoloniýalary emele getirýär. 7-14 günden soň ösüp ýetişen makrokoloniýalaryň tekiz, ýygirt atan, güberçek howa we substrat miseliý bilen özüne mahsus görnüşi bar. Zeperlenen dokumalarda aktinomikozy döredijiler gomogen merkezli we gyzalary kolba meňzeş çişen däneleri (druzalary) emele getirýärler.

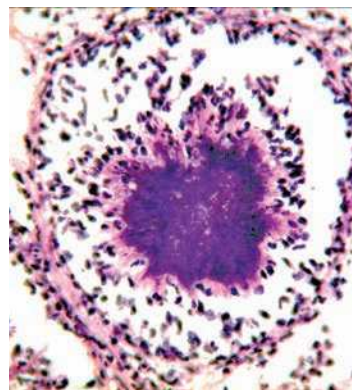
Antigenler. Aktinomisetleriň öýjük diwarynyň antigenleri görnüşlerine mahsus bolýarlar. Bu antigeniň mahsuslygy boýunça hemme aktinomisetler 5 serotoparlara bölünýärler. *A.israelii* D toparyna degişli.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. *A.israelii* aktinomikozy dörediji, sagdyn adamlaryň agyz boşlugyndan tapylýar, bu keseliň endogen gelip çykyşyny düşündirýär. Ekzogen infeksiýanyň bolmagy hem mümkin. Aktinomisetleriň ýokary temperaturanyň täsirine durnuklylygy ýokary – 60°C bir sagadyň dowamynda olar çydamly bolýarlar. Guradylan ýagdaýda uzak wagtlap ýaşaýarlar. *A.bovis* haýwanlarda kesel döredýärler, ýöne adam organizmine düşende hem kesel döredip bilýärler.

Kesel döredijiniň patogenligi, aktinomikozyň döreýiş we ösüş yzygiderlilik. Nemli bardalaryň ýa-da zaýаланан deriniň üsti bilen düşen kesel döredijiler mahsus bolan gaýnaglama ojaklary-aktinomikomalary döredýärler, olarda bolsa aktinomisetleriň druzalary saklanýar. Keseliň döremegine tebigy goraýyş mehanizmiň, ýerli immunitetiň gowşamagy, nemli bardalaryň gaýnaglama hadysalary ýa-da zeper ýetirilen ýagdaýlary sebäp bolýarlar. Ilkinji ojakdan hadysa galtaşma ýa-da limfogen ýollary bilen ýaýraýar. Streptokokklaryň, stafilokokklaryň, bakteroidleriň, *Candida* urugynyň fungileriniň döredilen ikilenji infeksiýa ýüze çykyp biler. Ilkinji ojagyň ýerleşýän ýeri boýun-ýüz, torakal, abdominal we başga keseliň görnüşlerini kesgitleýär.

Immunitet. Geçirilen keselden soň duýgursyzlyk emele gelmeýär, kesel gaýtalanyp bilýär. Keseliň dowamynda antitelolar emele gelýär, emma olaryň goraýyş ukyby ýok. Allergiki ýagdaý döreýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Bakterioskopiki, bakteriologiki, serologiki we allergiki usullar bilen geçirilýär. Barlanylýan nusga mikroskopirlenýär, druzalaryň barlygy anyklanýar (32-nji surat). Kesel döredijiniň ösdürimini ýürek myşsasyň ekstrakty goşulan ganly agara ekmek bilen, bölüp çykarylýar. Aktinomisetleriň görnüşini immunoflüorescent usuly bilen we fermentatiw häsiýetlerini (krahmalyň gidrolizi, uglewodlaryň fermentasiýasy) öwrenmek bilen kesgitleýärler. Näsagyň syworotkasyndaky antitelalary poliwalent aktinolizat bilen KBR-da kesgitlenilýär. Mahsus sensibilizasiýasy deri-allergiki synagy bilen anyklanylýar.



32-nji surat. Aktinomisetleriň druzalary



Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäreleri ýok. Bejermek üçin penisillin, tetrasiklin, lewomisetin we sulfanilamidler ulanylýar. Aktinomikozy bejermekde immunoterapiýa ulanylýar, aktinolizat ýa-da poliwalent waksinasyny goýberýärler, şonuň bilen immun ulgamyny stimilirleýärler.

12.3.5. Nokardiýalar

Nocardia asteroides, *Nocardia* urugynyň beýleki wekillerine garanynda adamda içki beden agzalaryny ýygy (köplenç öýkeni) zaýalamak bilen, dowamly keseli döredýär. Nokardiýalar – grampoložitel, aktinomisetlere meňzeş, uzyn şahalanýan giflerden ybarat bolan bakteriýalar. Aktinomisetlerden tapawutlylykda patologik nusgada druzalary emele getirmeýärler. Nokardiozy döredijiler toprakda ýaşaýarlar. Adam nokardiýalaryň sporalaryny saklaýan tozandan dem alyp, howa-damja ýoly arkaly ýokuşýar.

Nokardiozyň barlaghana anyklanylyşynda näsagdan alnan nusgadan çyrşantgyny taýýarlaýarlar, ony mikroskopirleýärler, Saburo gurşawyna ýa-da ganly agara ekip, ösdürimini bölüp çykarýarlar.

Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäreleri işlenilmedik. Nokardiozy bejermek üçin tetrasiklin hatarynyň antibiotikleri, gentamisin we sulfanilamidler ulanylýar.

12.3.6. Listeriýalar

Listeriýalar ownuk, grampoložitel, spora emele getirmeýän taýajyklardyr. Olar kapsulasyna eýe bolup bilýärler. Hereketli, 1-4 žgutikleri polýar ýa-da öýjügiň gapdal üstünde ýerleşýärler. *Listeria* urugy birnäçe görnüşlerini öz içine alýar. Adamda diňe *Listeria monocytogenes* keseli döredip bilýär.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *L.monocytogenes* – polimorf kokkobakteriýalar, olaryň ölçegi 0,5-2x0,4-0,5 mkm bolup, çyrşantgylarda ýekelikde, jübüt, köplenç V sany görnüşinde biri-biriniň burçy astynda ýerleşip bilýärler.

Fakultativ anaeroblar, iýmitlendiriji gurşawlaryna talapkär dälidirler. Dykyz gurşawlaryň ýüzünde ownuk sadap ýaly ýalpyldawuk (S-forma) we agymtyl ýasy (R-forma) koloniýalary emele getirýär. Ganly agarda koloniýalaryň daşynda gemoliziň uly bolmadyk zolagyny döredýärler. Glýukozany, maltozany, saharozany dargadýarlar, proteolitik fermentleri ýok. L-görnüşine geçip bilýärler.

Antigenler. Listeriýalaryň O- we H- antigenleri bardyr hem-de 7 serowarlary belli bolup, stafilokokklar, enterokokklar, esasan doňzuň beze keseliniň döredijisi (erizipeloid) bilen antigenleriniň meňzeşligi, listeriozyň serologik anyklanylyşyny kynlaşdyrýar.



Ekologiýasy we ýaýraýşy. Listerioz – tebigy ojakly zoonoz keseli. Adamlara listeriýalar bilen köplenç infisirlenen suw we iýmit önümleri arkaly ýokuşýarlar. Mallar idedilen wagty galtaşma we howa-damja ýollary bilen hem infeksiýa geçip bilýär. Daşky gurşawda listeriýalar durnukly: pes temperaturada suwda we toprakda 7 ýyla çenli ýaşaýarlar, 550 C 1 sagatdan, gaýnadylanda 3 minutdan soň heläk bolýarlar. 1% formaliniň we 5% fenolyň erginleri olara heläkleýji täsir edýärler. Tetrasiklinlere, ampisiline, eritromisine, sulfanilamidlere duýgur. Mahsus faglara duýgurlygy boýunça 9 fagowarlary belleýärler.

Kesel döredijiniň patogenligi, listeriozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Aşgazan-içege ýollarynyň, dem alyş ýollarynyň nemli bardalaryndan, zeperlenen deriden geçip, listeriýalar limfatiki düwünlere, gana düşýärler we onuň bilen parenhimatoz beden agzalara barýarlar. Ol ýerde köpeliýärler, merkezi nekrozly miliar düwünjikleri emele getirýärler. Endotoksin bilen intoksikasiýa döreýär. Ondan başga-da listeriýalar α - we β -gemolizinleri öndürýärler, öýjük bilen baglanyşykly monositozy stimullirleýän faktory bar. Kesel adatça gutulmak bilen gutarýar. Göwreli aýallarda listerioz keseli bolanda, köplenç, (80% çenli) çaga öli dogulýar.

Immunitet ýeterlikli öwrenilmedik. Näsaglaryň ganynda listeriýalara garşy antitelolar tapylýar, ýöne olaryň infeksiýadan goranylmakda tutýan orny entek aýdyň däl. Listeriýalara garşylyk görkezmekde esasy orun öýjük immunitetine degişli bolup, keseli geçiren adamlarda makrofaglaryň fagositar işjeňligi ýokarlanýar. Makrofaglaryň içinde listeriýalar köpelmek ukybyny ýitirýär. Keseliň dowamynda listeriýalara bolan mahsus allergiýa döreýär.

Barlaghana anyklanylyşy bakteriologik, serologik, allergologik usullarda geçirilýär. Näsaglardan alnan nusgany (keseliň görnüşine baglylykda – damakdan nem, iriň, oňurga-beýni ýiliginin suwuklygy, limfatiki düwnüň punktaty) iýmitlendiriji gurşawlaryna ekýärler we kesel döredijiniň arassa ösdürimini alýarlar.

Serologik usuly keseliň 2-nji hepdesinden başlap ulanylýar. Antitelolary agglütinasiýa reaksiýasynda, göni däl GAR we KBR-da kesgitlenýär. Allergiýany ýüze çykarmak üçin allergiki synaglaryny ulanýarlar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüniň alnyş çäreleri işlenilmedik. Bejeriş bakteriýalara garşy serişdeler bilen (tetrasiklinler, sulfanilamidler) geçirilýär.

12.4. Egreden bakteriýalar

Bu topara otur ýa-da 1-2 burumly tow görnüşli gramotrisatel hereketli bakteriýalar degişlidir. Olaryň taksonomiki ýerleşişleri aýry-áýrydyr. Wibrionlar *Vibrionaceae* maşgalasyna girýärler, kampilobakterler we spirillalar – hiç bir maşgala degişli bolmazdan berlen uruglara degişlidir.

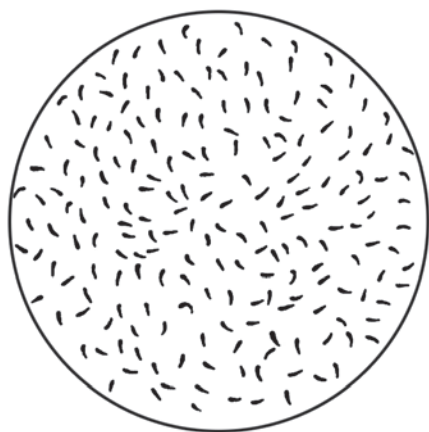


12.4.1. Wibrionlar

Vibrionaceae maşgalasy 4 urugdan ybarat bolup, olaryň diňe biri *Vibrio* urugy adamda kesel döredýär. *V.cholerae* – ýiti gastroenterit görnüşinde, ýokary zäherlenmesi we ýiti suwsuzlanmagy bilen geçýän, mergi keseliniň döredijisidir. Şertli kesel-dörediji *V.metschnikovii*, *V.parahaemolyticus* we başg. gastroenteritleri döredýärler.

12.4.1.1. Mergi wibriony

V.cholerae ilkinji gezek näsaglaryň we mergiden ölenleriň täretinden bölüp çykarylýpdyr we R.Koh tarapyndan 1882-nji ýylda Müsürde öwrenilipdir. 1906-njy



33-nji surat. Mergi wibriony arassa ösdürimde

ýylda F.Gotşlih Müsürde El-Tor diýen karantin stansiýasynda haja gelenleriň içegesinden gemolitik häsiýetleri boýunça Kohuň wibrionyndan tapawutlanýan wibriony bölüp çykarypdyr. Netijede, *V.eltor* hem mergi keseliniň döredijisi bolup çykdy.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Mergi wibrionlary – 0,5-3,0x0,5 mkm ölçegli, egrenlen görnüşinde, otur şekilli taýajyklar bolup (33-nji surat), polimorfizme ýykgyň edýärler, sporalary we kapsulalary emele getirmeýärler (28-nji reňkli surat). Bir sany polýar ýerleşen žgutigi bolup, ol mergi wibrionyna suwuk gurşawda işjeň hereketini üpjün edýär, adam organizminde bolsa mikroorganizmleri inçe

içegäniň epitelial öýjüklerine ýetirýär. Mergi wibrionlary ýönekeý iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler. Aşgarly peptonly gurşawda çalt köpeliýär we 37 °C-da ösdürilende 3-4 sagatdan soň gurşawyň ýüzünde ýeňil bulançak, soňra näzik perde emele gelýär. Dykyz gurşawyň ýüzünde 14-16 sagatdan soň ýylmanak, dury, mawumtyl öwüşginli deň gyraly koloniýalar emele gelýärler. Mergi wibrionlary uglewodlary (glýukozany, maltozany we başg.) kislota emele getirmegi bilen fermentirleýärler, želatinany suwuklandyrýarlar, kazeini gidrolizirleýärler, nitratlary nitritlere çenli dikeldýärler hem-de indol emele getirýärler.

Antigenler. Mergi wibrionlarynyň görnüşe mahsus H we topara mahsus O-antigenleri bar: O-antigen boýunça olar birnäçe serotoparlara (80 çenli) bölünýärler. Mergi keseliniň döredijileri – *V.cholerae* we *V.eltor* — 01 serotopara degişli. 02, 03, 04 we başg. serotoparlaryň wibrionlary – enteritleri we gastroenteritleri döredip bilýärler. 01 antigen A, B we C düzümleri böleklerden durýar, olaryň dürli utgaşmalary



Ogawa (AB), Inaba (AC) we Gikoşima (ABC) serowarlara mahsusdyrlar. Diareýaly keselli adamlardan we sagdyn adamlardan O1-antigeni bolmadyk wibrionlar bölünip çykarylýar, ol wibrionlaryň mergi wibrionlary bilen umumy H-antigeni bolup, olara – agglýutinirlenmeýän wibrionlar diýilýär (NAG). Olar dürli derejedäki intoksikasiýa bilen geçýän gastroenteritleri döredýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Mergi wibrionynyň biotopy adamyň içegesidir. Bu ýerde olar ýaşaýarlar, köpeliýärler we täret bilen daşky gurşawa düşüp, 1-40 C-da 4-6 hepde çenli ýaşamaga ukyply bolýarlar. Mergi keseli wagtal-wagtal dünýä ýüzünde ýaýraýar. 1960-njy ýyla çenli alty sany epidemiýalary bolup geçdi, bularyň döredijisi – *V.cholerae* biowary, 7-nji epidemiýasy dünýäniň 39 döwletini, şolaryň içinde hem Ýewropa ýurtlaryny gurşap aldy.

Merginiň epidemiýa ojagy şu wagta çenli Hindistanyň Gang we Brahmaputra derýalarynyň basseýnlerinde ýerleşýärler we her ýyl bu basseýnde birnäçe münäsag hasaba alynýar. Döredijiniň aýlanyş döwri (sirkulýasiýa) ilatyň arasynda keseliň öçen görnüşi, göterijilik we wibrionlaryň daşky gurşawda (esasan suwda) saklanmagy bilen dowam edýär.

Adama mergi wibrionlary alimentar ýoly bilen infisirlenen suw, iýmit önümleri arkaly geçýär. Wibrionlar ýokary temperatura duýgur bolýarlar: olar 55°C 30 minutdan soň, gaýnadylanda dessine ölyärler. Kislotalara, spirte, 3% karbol kislotasynyň erginine ýokary duýgur bolup, guratma we gün şöhesine çydamsyzdyr. El-Tor wibriony daşky gurşawyň täsirine çydamlyrak bolýar, ýagny buzda doňdurylan nejasatda (täret) olar ýaşaýyş ukybyny birnäçe aý saklaýarlar.

Kesel döredijiniň patogenligi, merginiň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Wibrionlar aşgazana düşende, aşgazan şiresiniň kislotasynyň täsiri astynda ölüp bilýärler. Aşgazan şiresiniň turşulygy kadada bolan ýagdaýynda, sagdyn adamlara mikroorganizmleriň öýjükleriniň mukdary 10^{11} çenli düşende-de kesel ýüze çykmaýar. Emma aşgazan şiresiniň turşulygynyň neýtrallaşmadan soň, sagdyn adamlaryň eýýäm ýarysy $1 \cdot 10^6$ mergi wibrionlaryň öýjükleri girizilende keselläp bilýärler.

Aşgazan böwedinden geçenden soň wibrionlar inçe içegä düşýärler we ol ýerde aşgarly gurşawda köpeliýärler. Bilelikde inçe içegäniň boşlugyna biologiki işjeň maddalar bölünip çykýarlar. Mergi wibrionlarynyň öndürýän enterotoksiniň – holerogeniň uly ähmiýeti bar.

Merginiň döreýiş we ösüş yzygiderliliginiň wajyp döwri – içegäniň nemli bardasynyň kolonizasiýasy bolup durýar. Ony: a) hemoattraktantlaryň gradiýentleriniň emele gelmegi netijesinde wibrionlaryň nemli bardasy tarap hereketi; b) nemli bardadan penetrasiýasy; c) inçe içegäniň epitelial öýjüklerine adgeziýasy üpjün edýär. Wibrionlaryň epitelial öýjüklere ýapyşmagy olara adam organizminden çykman köpelmeklerine mümkinçilik berýär. Bölünip çykýan holerogen adenilatsyklaza ulgamyň işjeňleşmegini ýüze çykarýar, netijede sAMF (sik-



liki adenoazinomonofosfat) toplanýar. Bu bolsa öýjüklerden suwuň, natriý we hlor ionlarynyň bölünip çykmagy, öýjüklere bolsa kaliý ionlarynyň giriş hadysasynyň bozulmagy netijesinde diareýanyň ýüze çykmagyna getirýär. Keseliň alamatlarynyň esasynda suw-duz çalşygynyň bozulmagy bolup durýar.

Immunitet. Keseliň dowamynda antimikrob antitelolar we holerogeni neýtrallaşdyrýan antitoksinler emele gelýärler. Ýerli immunitetiniň hem ähmiýeti uly bolup, olar emele gelýän sekretor IgA inçe içegäniň epiteliositlerindäki mikro-öpürjiklerine mergi wibrionlaryň adgeziýasyna päsgel berýärler. Şeýlelikde, geçiren keselden soň dartgynly görnüşe mahsus immunitet galýar.

Merginiň barlaghana anyklanylyşy bakterioskopik we bakteriologik usullary ulanylyp geçirilýär. Näsagyň täretinden we gusuk massalaryndan çyrşantgylar taýýarlanylýar. Immunolýuminessent usuly ilkinji çalt ugrukdyryjy jogap almaga mümkinçilik berýär.

DNK-zondlaryň kömegi bilen öwrenilýän nusgada kesel döredijiniň antigenini anyklamak ekspress-usullara degişlidir. Bakteriologik barlag tapgyrlaýyn geçirilýär. Bölünip çykarylan arassa ösdürimini biologik we antigen häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitleýärler, fagowaryny we antimikrob serişdelere duýgurlygyny kesgitleýärler. Serologik barlaglar goşmaça usul hasaplanylýp, kesel geçirenleri ýüze çykarmak üçin, waksinirlenenleriň immunitetini anyklamak üçin ulanylýar. Agglýutinini, wibriosis antitelolar we antitoksinleri kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus öňüni alyş çäresi waksinasiýa arkaly geçirilýär. Waksinalaryň birnäçe görnüşleri: 1) diri däl korpuskulýar; 2) holerogen-anatoksin we 3) agyz boşlugynyň üsti bilen ulanylýan diri waksinalar bar. Tiz öňüni almak üçin we keseli bejermek üçin tetrasiklin ulanylýar.

12.4.2. Kampilobakterler

Campylobacter urugy (*campylo* – egreden, *bacter* – bakteriýa), bakteriýalaryň 5 görnüşini öz içine alýar, olardan *C.jejuni*, *C.fetus* we *C.coli* adam üçin kesel dörediji bolýarlar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Kampilobakterler – gramotrisatel, inçe tow (spiral) görnüşinde (1-2 burumly), ölçegi 0,5-5,0x0,2-0,8 mkm bolan taýajyklar. Olara häsiýetli bolan aýlaw şekilli hereketleri, öýjügiň bir ýa-da iki ujunda ýekeleýin ýerleşen žgutikler üpjün edýärler. Spora we kapsula emele getirmeýärler.

Kampilobakterler – mikroaerofiller bolup (3-6% kislorody saklaýan gurşawda köpeliýärler), metabolizmiň okislenme görnüşine eýedirler. Uglewodlary fermentirlemeýärler. Energiýany aminokislotalaryň dargamagy netijesinde alýarlar. Želatinany we moçewinany gidrolizirlemeýärler, oksidaza we katalaza işjeňligine eýedirler.



Bu mikroorganizmleri näsag adamlaryň täretinden bölüp almak üçin dykyz iýmitlendiriji gurşawlar ulanylýar, olaryň içine başga mikroflorany basyp ýatyrnak üçin polimiksin B, linkomisin we başga antibiotikler goşulýar.

Kesel döredijiniň patogenligi, keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kampilobakterleriň patogenligi kesel döredijileriň toksigenligi we wirulentlilik faktorlary bilen baglanyşyklydyr. Olar adgeziw ukybyna eýe bolup – içegäniň epiteliositlerine, *C.pylori* bolsa – aşgazanyň öýjüklerine ýapyşýarlar (olary aşgazanyň we 12-barmak içegäniň baş kesellerinde bölüp çykarýarlar we şol keseliň döremeginiň sebäpleriniň biri diýip hasaplaýarlar) .

C.jejuni adgeziýadan soň inçe içegäniň nemli bardasyny kolonizirleýärler, köpelyärler we termolabil (TL) hem termostabil (TS) enterotoksinleri emele getirýärler. TL – enterotoksin täsir ediş mehanizmi boýunça mergi wibrionynyň we içege taýajygynyň enterotoksinleri bilen meňzeşdir – ol hem sAMF stimulläp, diareýanyň ýüze çykmagyna getirýär.

Kampilobakterler dargan ýagdaýynda endotoksin boşaýar.

Kampilobakterler tarapyndan döredilen enteritleriň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde diareýa ýa-da sitotoksiniň öndürilmegi hem-de mümkin kesel döredijiniň içegäniň epitelial öýjüklerine inwaziýasy bilen bagly dizenteriýa meňzeş ýagdaýlar agdyklyk edýärler.

C.fetus – immunoýetmezçilik ýagdaýly gartaşan ýaşly adamlarda kampilobakteriozyň içege däl görnüşlerine (sepsis, meningit, bagryň, öýkeniň, peşew çykaryş ýollarynyň, bogunlaryň zeperlenmegi) sebäp bolýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Kampilobakterler adamlaryň we haýwanlaryň reproduktiv beden agzalarynda, aşgazan-içege ýollarynda, agyz boşlugynda tapylýarlar.

Kampilobakterler tarapyndan döredilýän enteritler ähli ýaşdaky adamlarda hem ýüze çykyp bilýär, emma çagalarda has köp duş gelýär. Kesel möwsümleýin geçişi bilen häsiýetlenýär we tomusda ýokary derejede ýüze çykýar. Iýmit önümleri, süýt, suw arkaly geçýän diareýa sindromly iýmit toksikoýokançlar görnüşinde ýüze çykýan kampilobakteriozlar belenilip geçildi. Kesel döredijileriň çeşmesi bolup keselli haýwanlar we adamlar hyzmat edýärler. Olardan kampilobakterler iýmit önümlerine (köplenç towuk, doňuz, sygyr etinde we süýtde toplanýarlar) we suwa düşýärler. Adama kesel dörediji agyz boşlugyndan düşýär, esasy geçiş ýoly – alimantar. Galtaşma ýoly bilen ýokuşmak (keselli adamlardan we göterijilerden) hem mümkindir.

Daşky gurşawda (näsagyň täretinde, derýa suwunda) 4°C temperaturada bu mikroorganizmler bir hepdeden hem gowrak saklanyp bilýärler, towugyň hamynda bolsa 4 gün saklanýarlar. Aşgazan şiresiniň kislotasyna we ödüň täsirine durnukly, bu bolsa kampilobakterleriň aşgazan böwedinden geçmegini we öt haltada saklanmagyny üpjün edýär.



Zyýansyzlandyryş serişdeleriň adaty konsentrasiýalaryna duýgurdyrlar.

Kesel-dörediji we şertli kesel-dörediji kampilobakterler adamlarda we haýwanlarda dürli keselleri döredip bilmek ukyplyry bilen tapawutlanýarlar.

Şeýlelikde, *C.fetus* ysytmany adamlaryň ganyndan bölüp alýarlar, *C.jejuni* – goýunlaryň iç taşlamasynda tapylýar, adamda bolsa *C.jejuni* we *C.coli* enteritleri döredýärler.

Barlaghana anyklanylyşy bakteriologik usul bilen geçirilýär. Bölünip çykarylan ösdürimleri biohimiki we antigen häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüni alyş çäreler işlenilmedik. Etiotrop bejergi üçin makrolidler, tetrasiklin we gentamisin ulanylýar.

12.4.3. Spirillalar

Spirillalar – gramotrisatel bir ýa-da birnäçe burum görnüşinde egreden bakteriýalar, öýjükleriniň uçlarynda 3-9 žgutiklerden durýan toplumlary bar, ölçegleri 2-60 x 0.2-1.7 mkm.

Spirillum urugynyň tipiki görnüşine – *S.volutans* degişli, ol lipoprotein goşulmalary we iri wolýutin dänejikleri saklaýar.

Aquaspirillum urugy, adamda «Sodoku» diýlip atlandyrylýan keseli döredýän *S.minus* görnüşini öz içine alýar. Infisirlenme kesel döredijiniň esasy çeşmesi bolup durýan alakalar dişlän ýagdaýynda bolup bilýär.

Ýokuşma, şeýle hem infisirlenen iýmit önümleriniň üsti bilen bolup biler. Kesel döredijiniň aralaşan ýerinde giperemiýa we çiş emele gelýär. Regionar limfatiki düwünlerinde mikroorganizmler köpeliýärler, gana düşüp dürli beden agzalara ýaýraýarlar, temperaturanyň ýokarlanmagy, polimorf örgüniň peýda bolmagy bilen geçýär.

Kesel kesgitlemesi epidemiologiki maglumatlar we keseliň alamatlary boýunça goýulýar. Kesel döredijiniň gandan we bogun suwuklygyndan bölünip çykarylmany kesel kesgitlemesini tassyklaýar. 8-10 günden başlap KBR, IFA, agglýutina-siýa reaksiýalary bilen seroanyklanylyşy geçirilýär.

Bejermek üçin giň spektrli antibiotikler ulanylýar.

12.5. Anaerob bakteriýalar

Mikroorganizmleri anaerob toparyna birleşdirmegiň diňe bir esasy bardyr, bu dem alşyň anaerob görnüşidir. Adamda kesel döredýän anaerob bakteriýalaryň taksonomiki häsiýetnamasy dürlüdür.

1. Spora emele getirýän grampoložitel anaeroblar – klostridiýalar – bürme keselini dörediji – *C.tetani*, botulizm keselini dörediji – *C.botulinum* we anaerob ýara ýokançlaryň (gazly gangrenanyň) döredijileriniň topary – *C.perfringens*, *C.novyi*, *C.septicum* we başg. *Clostridium* urugyna degişli.



2. Spora emele getirmeýän gramotrisatel anaeroblar, adamda dürli ýerlerde ýerleşen gaýnaglama hadysalary döredýän – bakteroidler – *Bacteroides* urugyny we fuzobakteriýalar – *Fusobacterium* urugyny düzýärler.

3. Spora emele getirmeýän grampoložitel anaerob taýajyklar *Propionibacterium* we *Eubacterium* uruglaryna degişli bolup, patologiki hadysasynyň ýüze çykmagy üçin amatly şertler dörän ýagdaýynda, beden agzalarda we dokumalarda iriňli gaýnaglama kesellerini döredýärler.

4. Spora emele getirmeýän grampoložitel şar şekilli bakteriýalar *Peptococcus* we *Peptostreptococcus* urugyny düzýärler. Anaerob kokklar gaýnaglama hadysalary, köplenç içki beden agzalarda döretmäge ukyplydyrlar.

5. Spora emele getirmeýän gramotrisatel şar şekilli bakteriýalar *Veilonella* urugyna girizilen. Bu bakteriýalar adatça beýleki mikroorganizmler bilen bilelikde iriňli-gaýnaglama hadysalaryny döredýärler.

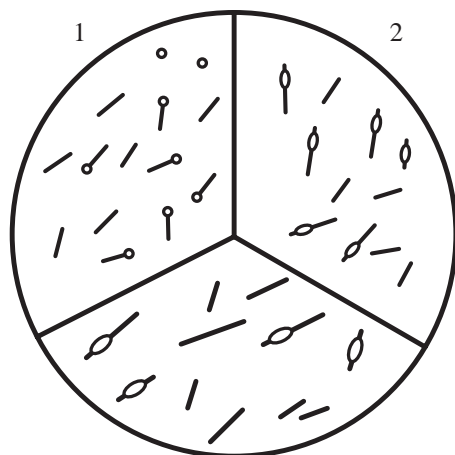
Dem alşyň anaerob görnüşi käbir burum görnüşli mikroorganizmlere hem häsiýetli, olar «Spirohetal» babynda beýan edilýär.

12.5.1. Klostridiýalar

12.5.1.1 Bürme keseliniň klostridiýalary

Bürme keseliniň döredijisi – *Clostridium tetani* 1883-nji ýylda N.D.Monastyrskiý we 1884-nji ýylda A.Nikolaýýer tarapyndan açylypdyr. Arassa ösdürimi 1889-njy ýylda S. Kitazato tarapyndan alnypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Bürme keseliniň klostridiýalary – grampoložitel, 2,5-5 x 0,5-1,0 mkm ölçegli göni taýajyklar bolup, terminal ýerleşen tegelek görnüşdäki sporalary emele getirýärler (29-njy reňkli surat). Sporalaryň ölçegleri bakteriýalaryň kese ölçeginden uly we şol sebäpli öýjükler deprek taýajyklaryna meňzeşdir (34-nji surat). Peritrihler, kapsulany emele getirmeýärler. Obligat (hökmany) anaeroblar, kislorodsyz şertlerde gantly ganly agarda ösdürilýär we ösüş 2-4 gününden soň näzik durý ýa-da çalymtyk reňkli dykyz merkezli we daşynda gemoliz zolakly koloniýalary emele getirýärler. Agaryň beýik sütüninde *C.tetani* iki görnüşli: dykyz merkezli ýelege meňzeş (R-görnüşli) we merjimege



34-nji surat. Klostridiýalar:

1 – *C.tetani*; 2 – *C.perfringens*;
3 – *C.botulinum*.



meñzeş (S-görnüşli) koloniýalary emele getirýärler. Kitt-Tarossiniň gurşawynda bu anaeroblar deň ýaýran bulançak emele getirýärler.

C.tetani saharolitiki fermentlerine eýe däl, katalaza we oksidaza emele getirmeyärler, proteolitiki häsiýetleri gowşak.

Antigenleri. *C.tetani* O- we H- antigenleri bolýarlar, H-antigenleri boýunça 10 serowara bölünýärler we olaryň hemmesi antigen häsiýetleri boýunça meñzeş bolan ekzotoksin öndürýärler.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Bürme keseliniň klostridiýalary haýwanlaryň we adamlaryň içegesinde ýaşaýarlar. Täret bilen vegetatiw öýjükler topraga düşüp, ol ýerde uzak wagtlap saklanýan sporalary emele getirýärler. Açyk ýaralar toprak bilen hapalananda, klostridiýalar ýaranyň üstüne düşýärler we bürme keselini döredýärler. Ýyrtylan we dürtülen ýaralar has hem howpludyr, sebäbi olarda anaerob şertler döreýär. Taze doglan çagada göbek tanapjygyndan, çaga dogran aýalda bolsa ýatgynyň nemli bardasyndan infisirlenende bürme keseli ýüze çykyp biler.

Kesel döredijiniň patogenligi, bürme keseliniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. *C.tetani* güýçli toksinleri öndürýär, olaryň täsiri organizme we näsagyň dokumalaryna döreýiş we ösüş yzygiderliliginiň aýratynlyklaryny we keseliň alamatlaryny kesgitleýärler. Toksin proteid bolup, ony öndürýän öýjügiň içinden bölünýär we bakteriýalaryň autolizinde boşaýar. Täsir ediş mehanizmleri boýunça kese çyzykly muskullaryň spazmatiki ýygrylmasy döredýän, nerw dokumasyny gös-göni zeperleýän – tetanospazmini we eritrositleri eredýän (lizirleýän), bölünip çykarylýan toksini – tetanolizini tapawutlandyrýarlar.

C.tetani-niň sporalary anaerob şertlerinde, köplenç dürtülen ýara düşen wagty, vegetatiw görnüşlerine geçýärler, köpeliýärler we toksinlerini bölüp çykarýarlar. Bakteriýalaryň köpeliýän ýerlerinden toksinler gana düşýärler we nerw dokumasyna ýetip, ony zaýalaýarlar – keseliň alamatlary ýüze çykýar. Adamda bürme keseliniň alamatlary ýokardan aşak düşýän görnüşinde ýüze çykýar: ilkinji alamatlary (mikroorganizmleriň düşen we köpelen ýerine bagly bolmazdan) bu – mimiki we çeyneýji muskullaryň toniki ýygrylmasy – «sardoniki» ýylgyrma ýüze çykýar, soňra ýeňse we arka myşsalarynyň toniki dartylmasy we spazmy döreýär. Muskullaryň ýygrylma tutgaý döwründe adamyň endamy ýaý görnüşini alýar. Adamyň aňy dury we doly saklanan ýagdaýynda, näsag asfiksiýadan we wajyp merkezlerine zeper ýetmekden ýogalýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Keseliň alamatlarynyň aýdyňlygy keseli kesgitlemegiň barlaghana tassyklamasyny talap etmeyär. Bürme keseliniň döredijisini, onuň sporalaryny tapmak üçin geçirilýän barlaglar: sargy materialynyň we parenteral usul bilen goýberilmeli serişdeleriň sterilligini barlamaga gönükdirilendir. Daşky gurşawyň obýektleriniň epidemiýa garşy gözegçilik çäreleri sanatoriýleriň, çagalar baglarynyň we sport meýdançalarynyň ýerleşen ýerleriniň topragynda *C.tetani* sporalarynyň barlygyny we mukdaryny anyklamaga gönükdirilendir.



Barlaghana barlaglarynda öwrenilýän nusga ikä bölünýär: bir bölegi ni döredijiniň arassa ösdürimini almak üçin iýmitlendiriji gurşawlara ekýärler, beýlekisini bolsa, syçanlaryň yzky aýagyna myşsanyň içine goýberýärler, biologiki synagyny geçirmek üçin. *C.tetani* ýa-da toksin saklaýan barlag nusgasy goýberilen syçanlarda ýokary galýan görnüşde geçýän bürme keseli ýüze çykýar, olarda ilki bilen aýaklarynyň we guýrugynyň, soňra ähli endamynyň myşsalarynyň ýygrylmasy döreýär. Bürme keseline garşy syworotka goşulan barlag nusgasy kabul eden syçanlar diri galýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Bürme keseliniň mahsus öňüniň alynmagynda, AGHB we AHB (AKDS we ADS) waksinalaryň bir düzüm bölegi bolup durýan, bürme anatoksini bilen işjeň immunizasiýa geçirilýär. AGHB we AHB waksinalary bilen çagalara 2 aýdan başlap, rewaksinasiýany göz önünde tutýan işlenilip düzülen meýilnama boýunça immunizasiýa geçirilýär. Bürmä garşy antitoksiki immunitet harby gullukçylarda we *C.tetani* sporalary bilen ýokary derejede infisirlenen toprakda işleýän adamlarda (maldarlar, gurluşykçylar, melioratorlar) döredilýär.

Şikes alan adamlara, ýaralaryň hirurgiki arassalanýşyndan soň bürme anatoksini (işjeň immunitetiniň stimulasiýasy üçin) we bürmä garşy immunoglobulini çalt passiw immuniteti döretmek üçin goýberilýär.

Bürme keselinde bejermek üçin (köp mukdarda) zäherlere garşy syworotka (ýa-da immunoglobulini) ulanylýar. Anatoksin bilen immunizirlenen adamlardan alnan bürmä garşy immunoglobulin gowy netije berýär. *C.tetani* toksinleriniň garşysyna taýýar antitelalaryň goýberilmegi bilen bilelikde ikilenji infeksiýanyň öňüni almak maksady üçin antibiotikler ulanylýar (penisillin, sefalosporin).

12.5.1.2. Anaerob ýara ýokançlarynyň klostridiýalary

Anaerob ýara ýokanjy polimikrob keselidir. Onuň döremeginde klostridiýalaryň birnäçe görnüşleri bilelikde hem-de aerob bakteriýalar (stafilokokklar, streptokokklar we ş.m.) gatnaşýarlar. *C.perfringens*, *C.novyi*, *C.septicum* anaerob ýara ýokanjynyň esasy döredijileri bolup durýarlar. Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligine beýleki klostridiýalar hem gatnaşýarlar – *C.histolyticum*, *C.sordellii*, *C.bif fermentans*, *C.fallax* şeýle hem adam üçin patogen bolmadyk – *C.sporogenes*, *C.tertium*.

C.perfringens anaerob ýara ýokanjynyň esasy döredijileriniň biridir, ol patologiki ojaklarda, beýlekilere garanynda, ýygy tapylýar. Mikroorganizm 1892-nji ýylda U.Uelç we M.Nettal tarapyndan açylyp, onuň gazly gangrenasyny ýüze çykaryjylyk ukyby bolsa O.Lidental tarapyndan anyklanylypdyr. Anaerob ýara ýokanjyndan başga (gazly gangrenasy), ol iýmit önümlerine düşen ýagdaýynda iýmit toksikoýokanjyny hem döredip bilýär.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Anaerob ýara ýokanjyny dörediji klostridiýalaryň ählisi subterminal ýerleşen sporaly, iri grampoložitel taýajyklar (34-njy surat).

C.perfringens – ölçegi 3-9x1-1.3 mkm, žgutikleri bolmaýar, adam we haýwan organizminde kapsulany emele getirýär, kapsula iýmitlendiriji gurşawlarda gaýtadan ekilende ýitirilýär (30-njy reňkli surat).

C.novyi – anaerob infeksiýany döredijileriň içinde iň iri taýajyklylardyr, ölçegi 10-22 x 1-2.5 mkm, göni ýa-da sähelçe egrenen bolup, kapsulany emele getirmeýärler, žgutikleri bar.

C.septicum – polimorf häsiýetli, ölçegi 3-14x1-1,5 mkm, ösdürimlerde sapak görnüşinde bolmagy mümkindir.

Klostridiýalaryň galanlary – anaerob ýara ýokançlaryny döredijiler – uly bolmadyk taýajyklar, ölçegleri 1,5-3x1-1,5 mkm.

Klostridiýalary anaerob spora emele getiriji mikroorganizmleri köpeltmek üçin işlenip düzülen gurşawlarda kultiwirleýärler. Bu bakteriýalaryň kisloroda bolan duýylygy dürlüdür. Eger *C.perfringens* (şeýle hem *C.histolyticum* we *C.sordellii*) kislorodyň az mukdary bolan gurşawynda ösüp bilýän bolsalar, onda *C.septicum* we *C.novyi* kislorodyň minimal mukdarynda hem ýaşap bilmeýärler (hökmany anaeroblar).

Klostridiýalary ösüş häsiýetleri boýunça tapawutlandyrýarlar. Gantly-ganly agarda *C.perfringens* tekiz çalymtyl, gyralary ýylmanak we merkezinde dykyz beýgelme bolan koloniýalary emele getirýärler; *C.novyi* – gemoliz alamatly бүдүр-сүдүр koloniýalary; *C.septicum* gemolizli biri-biri bilen çolaşýan sapaklar görnüşündäki, tutuş näzik örtük emele getirýärler; *C.histolyticum* – uly bolmadyk, ýalpyldawuk, gyralary tekiz we töwereginde uly bolmadyk gemoliz zolakly koloniýalary; *C.sordelli* – uly bolmadyk gemoliz zolakly çalymtyl koloniýalary emele getirýär.

Suwuk gurşawlarda klostridiýalar diffuz bulançaklyk emele getirýärler, soňra übtükler görnüşinde probirkanyň düýbüne çökýärler.

C.perfringens Kitta-Tarossiniň gurşawynda köp mukdarda gaz emele getirip ösýär, bu mikroorganizmler süýtde kultiwirlenende süýt çalt kesilýär we içi gazly gubka emele gelýär.

Agar sütünjiginde *C.perfringens* pagta bölejikleriniň görnüşinde (R-forma) ýa-da merjimege meňzeş (S-forma) koloniýalary emele getirýar. *C.novyi* näzik pagta bölejiklerine meňzeş koloniýalary, *C.septicum* bolsa merjimege meňzeş koloniýalary emele getirýärler.

Klostridiýalaryň her bir görnüşiniň fermentatiw işjeňligi dürlüdür. Bu bolsa tapawutlandyrmakda (differensiýasiýada) ulanylýar. *C.perfringens* uglewodlary dargadýan fermentleriň uly toplumyna eýe bolup, köp uglewodlary kislota we gaza



çenli dargadyar, proteolitiki fermentleri želatinany, lagtalanany syworotkany suwuklandyryrlar.

Iýmitlendiriji bulýonda ösende ýag, sirke (uksus) kislotalary we köp mukdarda gazlar (CO_2 , H_2S , NH_3) emele gelýärler.

C.novyi birnäçe uglewodlary turşadyar, želatinany suwuklandyryar, emma lagtalanany proteidi suwuklandyрмаýar, kükürtwodorody we ureazany emele getirmeýär.

S.septicum aýdyň uglewodlary dargatmak işjeňlige eýedir, želatinany suwuklandyryar, emma kazeini gidrolizirlemeýär, indol emele getirmeýär.

C.histolyticum uglewodlary fermentirlemeýär, emma aýdyň proteolitiki işjeňlige eýedir: želatinany suwuklandyryar, kazeini gidrolizirleýär, suwuk gurşawda kükürtwodorodyň köp mukdary emele gelmegi bilen et bölejikleri çalt ereýärler.

C.sordellii käbir uglewodlary fermentirleýär, proteolitiki işjeňlige hem eýedir: želatinany we lagtalanany syworotkany suwuklandyryar, kazeini gidrolizirleýär, indol emele getirýär.

Antigenler. Bölünip alnan ösdürimleri differensirmek üçin, anaerob ýara ýokanjyny döredýän ähli klostridiýalaryň mikrob antigenlerini öwrenmek amalyýetde öz ýerini tapyp bilmedi.

C.perfringens-niň bölüp çykarýan toksininiň antigen häsiýetleri boýunça tapawutlanýan A, B, C, D, E, F serowarlaryny we *C.novyi*-niň biowarlaryny (3 biowary biologiki häsiýetleri we toksinleri boýunça tapawutlandyryrlar) kesgitleýärler, sebäbi bu görnüşleriň wariantlarynyň ähmiýeti adam patologiyasynda deň däl.

Ekologiyasy we ýaýraýşy. Klostridiýalar üçin tebigy ýaşaýyş gurşawy bolup haýwanlaryň, esasan hem ot iýän mallaryň we doňuzlaryň içegesi hyzmat edýär. Tezekleri bilen bu mikroorganizmler topraga düşýärler, ol ýerde bolsa spora görnüşinde saklanýarlar ýa-da amatly şertler dörän wagtynda köpeliýärler. Anaerob ýara ýokanjyny döredijiler daşky gurşawyň dürli predmetlerinde hem tapylýarlar. Ýokuşma toprak ýa-da infisirlenen predmetleriň üsti bilen bolup geçýär (egin-çişik we ş.m.).

Anaerob ýara ýokanjynyň geçişi ýaralanmanyň häsiýetine (myşsa dokumalarynyň köp zaýalanmagy, köplenç aýaklaryň myşsalary), hirurgiýa kömeginiň berilişiniň wagtyna we hiline baglydyr. Käwagt anaerob ýokanjy hirurgiýa operasiýasyndan soňky gaýrüzülmesi bolup ýa-da hassahanadan daşary edilen emeli çaga düşürmeler (kesel döredijileri ýara steril däl abzallar arkaly geçýär) netijesinde döreýär. Klostridiýalaryň wegetatiw görnüşleriniň daşky gurşawyň täsirine durnuklylygy beýleki bakteriýalaryň görnüşleriniň durnuklylygy bilen deňdir. Klostridiýalaryň sporalary dürli täsirlere ýokary durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar. Mysal üçin, *C.perfringens*-iň sporalary gaýnadylanda diňe 15-30 minutdan



soň heläk bolýarlar (esasan A, F serowarlaryň sporalary). *C.novyi*-niň sporalary gaýnadylanda 1-2 sagatdan soň heläk bolýarlar, daşky gurşawda bolsa 20-25 ýyla çenli ýaşaýarlar. *C.septicum*-yň sporalary beýleki klostridiýalaryň – anaerob ýara infeksiýanyň döredijileriniň – sporalaryna garanynda daşky gurşawyň täsirine durnuklylygy pesdir, olar gaýnadylanda birnäçe minutyň dowamynda heläk bolýarlar.

Kesel döredijiniň patogenligi, keseliň döreýiş we ösüş yzygiderlilik. Adam organizmine anaerob ýara ýokanjyny döredijiler bakteriýalar ýa-da olaryň sporalary bilen infisirlenen toprakdan, egin-eşik bölejiklerinden ýara düşýärler. Kesel gaýnaglama hadysalaryň, agyr intoksikasiýanyň bolmadyk ýagdaýynda, tiz ýaýraýan nekroz we dokumalaryň dargamagynda gazlaryň emele gelmegi bilen häsiýetlenýär. Anaerob ýara ýokanjynyň klinikasy ýarada kesel döredijileriniň köpelmegi netijesinde döreýän toksinleriň we fermentleriň täsiri bilen şertlenendir.

C.perfringens A serowary birnäçe toksinleri öndürýär, olaryň esasy α -toksin (fosfolipaza C). Bu proteid öýjük membranalarynyň düzümine girýän fosfolipidlere nekrotiki we gemolitiki täsir edip, olary gidrolizirleýär. Beýleki toksinleri (θ -gemolizin, leýkosidin, β -nekrotizirleýji toksin) anaerob ýokanjynda patologik ojaklarynda seýrek duş gelyän dürli serowarlaryň klostridiýalary bölüp çykarýarlar. Toksinlerden başga bu görnüşüň klostridiýalary döreýiş we ösüş yzygiderlilikde belli bir ähmiýete eýe bolan fermentleriň hataryny: kollagenazany, želatinazany, gialuronidazany, DNK-azany, neýraminidazany, proteinazany bölüp çykarýarlar.

C.novyi (A we B biowarlary) toksinleriň birnäçe görnüşlerini öndürýärler. α -toksiniň dokumalara edýän täsirinde alawlama çiş emele gelyär, β -toksiniň nekrotiki, gemolitiki we lesitinaz işjeňligine eýedir.

C.histolyticum dokumalaryň gös-göni zeperlenmesinde letal we nekrotik täsirini ýetirýän α -toksini bölüp çykarýar. Bu toksin aşgazan asty maziň öýjüklerini saýlap lizirleýär. Mundan başga-da bu görnüşüň klostridiýalary proteolitik fermentleri bolan: želatinazany, proteinazany, kazeini, elastini dargadyan we netijesinde dokumalary eredýän fermentleri öndürýärler.

Anaerob ýara ýokanjynyň döremeginde ýaranyň häsiýetiniň, organizmiň ýagdaýynyň, mikrob bilen hapalanmagyň derejesiniň ähmiýeti bardyr. Mikroorganizmleriň öndürýän toksinleri we fermentleri birleşdiriji dokumany we myşsa süýümlerini zaýalaýarlar, dokumanyň dargama önümleri bilen bilelikde gana sorulyp, umumy agyr zäherlenmesine getirýärler.

Immunitet. Anaerob ýara ýokanjyna duýgurlyk diňe bir zäherlere garşy, antiferment antitelolaryň derejesine bagly bolman, eýsem organizmiň umumy ýagdaýyna-da baglydyr. Geçirilen kesel dartgynly immunitet galdyрмаýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Zeperlenen dokumanyň bölejikleri, ýaradan alnan ekssudat, gan barlag üçin nusga bolup hyzmat edýärler. Bakterioskopik barlag immun syworotkasyny ulanmak bilen, immunoflüoressensiýa reaksiýasy arkaly geçirilýär.



Bakteriologik barlag kesel döredijileri bölüp çykaryp, olary biologik häsiýetleri boýunça gutarnykly kesgitlenmegine mümkinçilik berýär. Mikroorganizmiň görnüşini we onuň bölüp çykaryan toksinleriniň anyklanylyşy, zäherlere garşy syworotkalaryň kömegi bilen neýtrallaşdyrma reaksiýasynda kesgitleýärler. Biologik synag bilen haýwanlarda anaerob ýokanjyny ýüze çykarýarlar, öwrenilýän nusgadaky toksinleri kesgitleýärler. Çaltlandyrylan usul – gazly-suwuk hromatografiýasy – birnäçe minutyň dowamynda ýaradan çykýan suwuklykda ýa-da mikroorganizmleriň köpelen iýmitlendiriji gurşawynda, metabolizmiň önümlerinde (dürli ýag kislotalary) tapmak esasynda, klostridiýalaryň bardygyny anyklamaga mümkinçilik berýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Anaerob ýara ýokanjynyň öňüni almagy öz wagtynda we doly hirurgiýa kömeginiň berilmegine bagly bolýar hem-de ýaranyň ilkinji arassalanmagy bilen bilelikde klostridiýalaryň toksinlerine garşy antitelolary saklaýan zäherlere garşy syworotka goýberilmäge esaslanýar.

Anaerob ýokanjyny bejermek üçin şol bir zäherlere garşy syworotka, (ýöne has köp mukdarda) ulanylýar. Eger-de kesel dörediji identifikirlenen bolsa, onda şol kesel döredijiniň toksinlerine garşy syworotka goýberilýär. Antimikrob serişdeler hem ulanylýar (penisillin, kanamisin we sulfanilamidler), ýöne diňe bir klostridiýalaryň däl, eýsem beýleki mikroorganizmleriň hem ýaşaýşyny togtatmak üçin ulanylýar (ikilenji infeksiýanyň öňüni almak maksady bilen).

12.5.1.3. Botulizmiň klostridiýalary

Botulizmi döredijisi – *C.botulinum* – ilkinji gezek 1896-njy ýylda E.wan Ermengem tarapyndan öwrenilip, beýan edilipdir. Mikroorganizm adamlaryň zäherlenmeginiň çeşmesi bolan etden we ölenleriň beden agzalaryndan alnypdyr. *C.botulinum* görnüşü öndürýän toksinleriň antigen gurluşy boýunça serowarlara (A, B, C₁, C₂, D, E, F, Q) bölünýär. Her bir toksini özüne degişli sywortka bilen neýtrallaşdyryp bolýar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *C.botulinum* 4-9x0.6-1.0 mkm ölçegli taýajyklar, peritrihler, subterminal ýerleşen sporalary emele getirýärler. Sporaly taýajyklar tennis raketkasyny ýatladýarlar we kapsulany emele getirmeýärler.

Botulizmiň döredijisi – hökmany anaerob, glýukozaly-ganly agarda köpelmek bilen, nädogry şekilli, ösüntgili ýa-da gyralary deň we töweregi gemolizli koloniýalary emele getirýär.

Agaryň sütünjiginde *C.botulinum*-iň koloniýalary pagta bölejiklerini ýa-da merjimegi ýatladýarlar. Suwuk gurşawlarda deň bulançak emele gelýär, soňra probirkanyň düýbüne dykyz çökündi bolup düşýär. Fermentatiw işjeňligi durnukly däl, şol sebäpli hem identifikasiýada ulanylmaýar.



Antigenler. Botulizmi döredijiniň identifikasiýasynda diňe onuň döredýän toksinleriniň antigen mahsuslygy kesgitlenilýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. *C.botulinum* üçin tebigy gurşawy köp haýwanlaryň, balyklaryň, molýuskalaryň içegesi we toprak bolup hyzmat edýär, topraga tezek bilen düşýärler. Toprakda we haýwanlaryň organizminde *C.botulinum* diňe uzak wagtlap saklanman, eýsem köpeliýär. *C.botulinum* vegetatiw görnüşleri daşky gurşawda, sporlardan tapawutlylykda az durnukly bolýarlar. Sporalar guratma, doňdurylma – 253°C çenli, 1-6 sagadyň dowamynda gaýnadylmagyna çydamly bolup, 5% fenolýň ergininde 1 gije-gündize çenli ýaşap bilýärler.

Botuliniki toksin gaýnadylanda 10 minutyň dowamynda dargaýar. Bu toksin köplenç, *C.botulinum* köpelmegi netijesinde iýmit önümünde ýygnaýar. Ol önümlere adatça öýde taýýarlanan gök önüm, kömelek, balyk, et konserwleri degişlidir.

Kesel döredijiniň patogenligi, botulizmiň döreýiş we ösüş yzygiderligi. Botulizm – agyr iýmit zäherlenmesi bolup, ol kesel döredijiniň toksinlerini we mikrob öýjüklerini özünde saklaýan iýmitiň iýilmegi netijesinde ýüze çykýar. Anaerob şertlere düşende köpeliýän botulizmiň klostridiýalary töwerege toksinleri bölüp çykarýarlar.

Olaryň biri – neýrotoksin – keseliň kliniki alamatyny ýüze çykarýan esasy toksin. Botulizmiň klostridiýalarynyň neýrotoksini belli bolan biologik zäherleriň arasynda iň güýçlüsidir. Ol kristalliki görnüşinde alyndy we onuň 1 mg-da ak syçanlary öldürýän 100 mln ölüm mukdary saklanýar. Neýrotoksiniň 0.001 mg. adam üçin ölüm howpludyr. Toksin iýmit siňdiriji fermentleriň täsirine durnuklydyr. Aşgazan-ıçege ýolunyň ýokarky böleginden toksin çalt gana sorulýar we nerw-muskul sinapslaryna düşýär. Bu toksin iki subbirliliklerden ybarat, onuň bir subbirligi arkaly sinaptosomanyň membranasy bilen baglanyşýar, beýlekisi bolsa endositoz arkaly nerw öýjüğine girýär.

Zäheriň täsir ediş mehanizmi asetilholiniň *Ca*-bagly boşamagynyň ingibirlenmeginden, neýronyň funksional işjeňliginiň gabalmagyndan ybaratdyr. Toksiniň täsiriniň kliniki taýdan ýüze çykmagy ilki bilen bulbar nerw merkeziniň zeperlenmegi netijesinde bolýar. Gysga gizlin döwründen soň (2-12 sagat) umumy intoksikasiýa we görüş beden agzalaryna zeper ýetmegiň ilkinji alamatlary ýüze çykýar – akkomodasiýanyň bozulmagy, göze 2 bolup görünmek, göz muskullarynyň zeperlenmegi, göz görejiniň giňelmegi. Şonuň bilen bilelikde ýuwdunma kynlaşýar, afo-niýa, kellagyry, başaýlanma, gaýtarma peýda bolýar. Ölüm derejesi ýokarydyr (60%).

Barlaghana anyklaýyş üçin gusuk massalary, aşgazan ýuwundy suwlary, tãret, gan ulanylýar. Bular öwrenilende botulizmiň döredijisi, onuň serowarlary we toksinleri anyklanýar. Infeksiýanyň çeşmesini anyklamak üçin nãsaglaryň iýen iý-miti barlanylýar.

Barlaglar toksinleri ýüze çykarmak we kesel döredijiniň arassa ösdürimini bölüp çykarmak üçin geçirilýär. Toksini tapmak üçin ak syçanlara deri asty ýa-da garyn içine



poliwalent antitoksiki botulizme garşy syworotka (A, B, C, E) bilen bilelikde barlanýan nusga goýberilýär. Syçanlaryň beýleki toparyna syworotkasyz nusga goýberilýär. Ikinji toparyň haýwanlary ölenlerinden soň, toksiniň tipini anyklamak üçin monowalent zäherlere garşy syworotkalary bilen neýtrallaşdyrma reaksiýasyny goýýarlar.

Kesel döredijiniň ösdürimini almak üçin barlanýan nusgany suwuk iýmitlendiriji gurşawlara ekýärler. Bölüp çykarylan ösdürimi gutarnykly kesgitleýärler, ösdürim saklaýan suwuklygy botulinik toksinini tapmak üçin neýtrallaşdyrma reaksiýasynda synaýarlar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Botulizmiň ilkinji alamatlary peýda bolanda mümkin boldugyça çalt botulizme garşy syworotkany goýbermeli. Bu wagtynda ulanylsa, adam ömrüni halas edip biljek ýeke täk serişdedir. Keseli ýüze çykaran toksiniň serotipi anyklanýança A, B, C, E toksinlere garşy poliwalent syworotkasy goýberilýär. Syworotkanyň mukdary we onuň gaýtadan goýberilmeginiň zerurlygy bejeriji lukman tarapyndan kesgitlenýär. Botulizmiň çesmesi bolan iýmiti iýen, ýöne heniz kesellemedik adamlara keseliň öňüni almak maksady bilen, botulizme garşy, zäherlere garşy syworotkany ulanmak bolar.

Häzirki döwürde adamlarda kesel döredýän klostridiýalaryň urugyna degişli *C.difficile* anyklandy.

Bu grampoložitel 6-8x0.5 mkm ölçegli, subterminal ýerleşen süýri görnüşli sporalary emele getirýän taýajyk. Mikroorganizm 1935-nji ýylda täze doglan çagalaryň täretinden Hall we O'Tul tarapyndan alyndy. Uzak wagtlap *C.difficile* içegäniň adaty mikroflorasyna degişli hasaplanýardy. Indi bolsa bu klostridiýalary adamlaryň dürli iriňli-gaýnaglama kesellerinde patologik nusgalardan, käwagt bolsa – anaerob ýara ýokanjynda-da bölüp çykarýarlar. *C.difficile* patogenligi – öndürýän termolabil toksinleri bilen (sitotoksin we enterotoksin) şertlenýär we antibiotik bilen bejerilen disbakteriozy bar bolan adamlarda agyr pseudomembranoz kolit görnüşinde ýüze çykýar.

Bu keseli bejermek üçin wankomisin we metronidazol ulanylýar.

12.5.2. Gramotrisatel (gram-negatiw) spora emele getirmeýän anaerob bakteriýalar

12.5.2.1. Bakteroidler

Bacteroides urugy özünde 40-dan gowrak görnüşleri jemleýär. Olardan *B.fragilis* we *B.melaninogenicus* adamda has ýyggy gaýnaglama hadysalaryny döredijilerdir.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Bakteroidler – polimorf hereketli we hereketsiz, orta ölçegli (0.8x1.5 mkm) ýeke ýa-da jübüt ýerleşen taýajyklar – hökmany



anaeroblardyr. Kislorodsyz şertlerden başga köpelmek üçin ýörite iýmitlendiriji gurşawlaryny, 10% CO₂, K witaminiň bolmagyny talap edýärler. Olary bölüp almak üçin ganly gurşawlary (gemin bakteroidleriň ösmegine ýardam berýär), maýa ekstraktly we glýukozaly pepton bulýonyny ulanýarlar. Bakteroidleriň öde durnuklylygyny, olary ötli gurşawlarda ösmeyän mikroorganizmlerden tapawutlandyrmak üçin ulanýarlar. Bakteroidler haýal (5 günden az bolmadyk wagtda) köpeliýärler.

B.fragilis ganly gurşawda uly bolmadyk güberçek pigmentsiz koloniýalary emele getirýär. *B.melaninogenicus* gara ýa-da gara-goňur reňkli pigmentli koloniýalary berýär. Aýratyn ştammlaryň gemolitik işjeňligi bar. Bakteroidler köp uglewodlary dargadýarlar, peptony fermentirleýärler. Metabolizm önümleri suksinatlary, asetatlary, laktatlary, propionatlary öz içine alýar. Bu bolsa gazly-suwuk hromatografiýanyň kömegi bilen patologik nusgalarda mikroorganizmleri tapmak üçin ulanylýar.

Antigenler. Bakteroidleriň antigen gurluşy birsydyrgyn däl.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Bakteroidler içegede we beýleki biotoplarda ýaşaýarlar, adaty mikrofloranyň düzümine girýärler.

Kesel döredijiniň patogenligi, adamyň keseliniň döreyiş we ösüş yzygiderliligi. Bakteroidler şertli kesel-dörediji mikroorganizmler hasaplanýar. Olaryň adam organizminde ýaýramagyna we köp mukdarda bolmagyna garamazdan, kesel diňe belli bir şertlerde, adaty immunoýetmezçilikli ýagdaýlarda bolan adamlarda döreyär. Köplenç bakteroidleriň döredýän keselleri iriňli-gaýnaglama häsiýetde bolýarlar, patologik hadysa islendik organda we dokumada bolup biler.

Bakteroidleriň kesel dörediji häsiýetlerini şertlendirýän faktorlar, olaryň lipoproteidleri we özüni endotoksin hökmünde alyp barýan daşky membranasynyň proteidleri bilen baglanyşyklydyr. *B.fragilis* adamda kesel döredýän beýleki bakteroidlere garanynda, köplenç kapsulasy bolýar, bu bolsa bakteroidleriň antifagositär häsiýetlerini üpjün edýär. Mundan başga-da bu görnüş bakteroidleriň beýleki görnüşlerinden tapawutlylykda has ýokary derejeli neýraminidazany öndürýär, fibrinolizini, DNK-azany emele getirýär.

Immunitet. Bakteroidleriň döredýän infeksiýa hadysalarynyň käbir görnüşlerinde (sepsis, urogenital beden agzalarynyň gaýnaglamasy) antitelolar tapylýar, bu antitelolaryň titri sagdyn adamlaryňkydan ýokarydyr. Geçirilen keselden soň antitelolaryň titri birnäçe aýlaryň dowamynda peselýär. Anyklanýan antitelolaryň ähmiýeti keseli kabul etmezlikde bitirýän hyzmaty belli däl.

Barlaghana anyklanylyşy. Patologiki hadysanyň ýerleşýän ýerine baglylykda gan, iriň we beýleki nusgalar ulanylýar. Barlanýan nusganyň alnyş düzgünlerini berjaý etmegiň uly ähmiýeti bolup, ekişler, inkubasiýasy diňe anaerob şertlerde geçirilýär. Bölünip çykarylan ösdürimi gutarnykly kesgitleýärler, onuň antimikrob serişdelerine duýujylygyny anyklaýarlar.



Adatça bakteroidler penisilline (emma *B.fragilis* köp şammlary durnukly, sebäbi olar β -laktamazany öndürýärler), karbenisilline, hloramfenikola, metronidazola duýgurdyrlar. Bu antibiotikleri bakteroidleriň döreden kesellerini bejermek üçin ulanýarlar.

12.5.2.2. Fuzobakteriýalar

Fusobacterium urugynyň wekilleri adamda dokumalaryň nekrozyna getirýän iriňli-gaýnaglama hadysalaryny ýüze çykarýar. *Fusobacterium* ady (ik şekilli taýajyk) 1892-nji ýylda M.Knor tarapyndan berlipdir. Bu ik görnüşli taýajykdyr. *F.nucleatum* hem şol şekile eýe. Beýleki fuzobakteriýalar – polimorf mikroorganizmler: uýy tegelenen ýa-da ýiti dürli uzynlykdaky taýajyklar – kokklar diýen ýaly 10 mkm uzynlykda sapajyk görnüşinde bolýarlar.

Fuzobakteriýalar sagdyn adamlaryň agyz boşlugynda, içegesinde ýaşaýarlar. *F.necrophorum* bokurdagyň nemli bardasynyň nekrotiki zeperlenmeginde bölünip çykarylady. Bu görnüş ýokary dem alyş we urogenital ýollarynyň beden agzalarynda gaýnaglama hadysalaryny döredip bilýärler.

Fuzobakteriýalaryň uglewodlary dargatmak işjeňligi ýokary we proteolitik işjeňligi pes bolup, fermentasiýanyň esasy önümi – ýag kislotasydyr.

Suwuk gurşawlarda çökündi emele getirýärler, ösdürimler çüýrük ysny çykarýarlar. Fuzobakteriýalaryň öýjük diwarynyň lipopolisaharidleri endotoksinlerdir. *F.necrophorum* leýkositleri zeperleýän we gemolizi ýüze çykarýan ekzotoksini emele getirýär. Beýleki mikroorganizmleriň sinergizmi fuzobakteriýalaryň kesel-dörediji täsirini güýçlendirýär.

Simanowskiý-Plaut-Wensanyň anginasynda fuzobakteriýalaryň we spirohetalaryň hemişe bilelikde bolýandygy bellidir.

12.5.2.3. Propionibakteriýalar we eubakteriýalar

Propionibacterium we *Eubacterium* uruglary spora emele getirmeýän, hereketsiz grampoložitel anaerob taýajyklary öz içine alýarlar. Morfologiýasy boýunça korinebakteriýalara meňzeş – polimorf, uçlary çişen. Biohimiki işjeň, dargamanyň gutarnykly önümi – propion kislotasy.

Propionibakteriýalar sagdyn adamyň deri örtüğünde, içegesinde ýaşaýarlar we amatly şertler dörende dürli ýerde ýerleşen iriňli-gaýnaglama hadysalaryny ýüze çykaryp bilýärler. *P. acnes* epidermal stafilokokk bilen birlikde iriňli dürtük çykaryp bilerler.



12.5.2.4. Peptokokklar we peptostreptokokklar

Peptococcus we *Peptostreptococcus* uruglarynyň bakteriýalary grampoložitel şar şekilli, spora emele getirmeýän, hereketsiz anaeroblara degişli bolup, aýratyn görünüşleri sagdyn adamlaryň içegesinde, agyz boşlugynda, burun-damakda, peşew-jyns ýollarynda ýaşaýarlar. Gaýnaglama hadysalarynda (appendisit, plewrit, beýni absessi) bu mikroorganizmleri beýleki bakteriýalar bilen bilelikde garyşyk ýokançlary döredijiler hökmünde bölüp çykarýarlar.

Barlaghana anyklanylyşynda zeperlenen dokumalaryň bölejiklerinden, iriňden, gandan arassa ösdürimini bölüp çykarýarlar we gutarnykly kesgitleýärler.

Döreden keselleri penisillin, karbenisillin, lewomisetin bilen bejerýärler.

12.5.2.5. Weýllonellalar

Weýllonella urugy 7 görnüşi öz içine alýar. Olaryň 3-si adamyň we haýwanlaryň agyz boşlugynda, aşgazan-içege, dem alyş ýollarynda mugthorlyk edýärler.

Bular – anaerob gramotrisatel 0,3-0,6 mkm ölçegli kokklar bolup, spora emele getirmeýärler, žgutikleri ýok, süýtli agarda köpelyärler, ýyldyz şekilli, almaz ýaly ýalpyldaýan 1-3 mm diametrli koloniýalary emele getirýärler. Weýllonellalar oksidazany we katalazany emele getirmeýärler, uglewodlary fermentirlemeýärler, želatinany suwuklandyрмаýarlar, süýdi üýtgetmeýärler, indol öndürmeýärler, ýöne nitratlary redusirleýärler. Weýllonellalaryň görünüşlerini antigen häsiýetleri boýunça tapawutlandyrýarlar. Ýumşak dokumalaryň absessleri, ýara ýokançlary, sepsis bu – weýllonellalaryň (adatça beýleki mikroorganizmler bilen bilelikde) bölüp çykarýan has ýyggy duş gelýän patologiki hadysalarydyr.

12.6. Iýmit zäherlenmelerini döredýän bakteriýalar

Özünde belli bir görnüşlere degişli mikroorganizmleri we (ýa-da) olaryň toksinlerini saklaýan iýmit iýilmegiň netijesinde ýüze çykýan ýiti ýokanç bolmadyk kesellere iýmit zäherlenmeleri diýilýär.

1981-nji ýylyň klassifikasiýasynda mikrob etiologiýaly iýmit zäherlenmeleriň arasynda toksikoýokançlary we intoksikasiýalary (toksikozlary) tapawutlandyrýarlar.

Toksikoýokançlar – bu keselde kesel döredijiler aşgazan-içege ýollarynda köpelyärler, bölekleýin heläk bolýarlar, olaryň düzümi bölekleri (LPS) we önümleri gana sorulyp, zäherlenmeleri ýüze çykarýarlar. Intoksikasiýalar bakterial toksinleri tarapyndan emele gelýärler.



Iýmit toksikoýokançlary dürli tertiplere, maşgalalara, uruglara degişli mikroorganizmler döredip bilýärler. Esasy kesel döredijiler – *Proteus vulgaris*, *P.mirabilis*, *S.faecalis*, *B.cereus*, *C.perfringens* we *Hafnia*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Vibrio* (*V.parahaemolyticus*) uruglaryň bakteriýalarydyr.

Içege ýokançlaryň döredijileri (salmonellalar, şigellalar, iýersiniýalar) iýmit önümlerinde köp mukdarda bolan ýagdaýynda ilkinji alamatlary iýmit zäherlenmesine meňzeş bolan keseli ýüze çykarýarlar. Emma näsaglardan we iýmit önümlerinden kesel dörediji bölünip çykarylandan soň, mikroorganizmleriň identifikasiýasyndan soň öňki goýlan «iýmit toksikoýokanjy» kesel kesgitlemesi aýrylyp, degişli nozologik görnüşe görä – salmonellýoz, dizenteriya, iýersinioz kesel kesgitlemesi goýulýar.

Botulizm we stafilokokk zäherlenmesi iýmit toksikozlarydyr. Daşky gurşawy infisirleýän adamlar we haýwanlar (keselliler we göterijiler) iýmit zäherlenmeleriniň döredijileriniň çeşmesidir. Kesel alimentar ýol bilen geçýär. Iýmitiň infisirlenmegi (et, süýt, balyk we olardan taýýarlanan dürli önümler) onuň taýýarlanan, saklanan we taýyn önümiň satylan döwründe, sanitar-gigiýeniki düzgünleri berjaý edilmedik ýagdaýlarda bolup geçmegi mümkindir. Infisirlenen önüm onda mikroorganizmleriň we toksinleriň köp mukdarynda ýyganan mahalynda howply bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Iýmit toksikoýokançlary aşgazan-ichege ýollarynda kesel dörediji-mikroorganizmleriň köp mukdarda dargamagy we endotoksinleriň boşamagy netijesinde ýüze çykýar. Organizmiň jogaby meňzeşdir, döreýiş we ösüş yzygiderlilige we keseliň alamatlaryna kesel döredijiniň görnüş häsiýetleri az täsirini ýetirýärler. Toksinleriň toplumlarynyň täsiri astynda aşgazan-ichege ýolunda ýerli hadysalar (nemli bardalaryň gaýnaglamasy, hereket işjeňliginiň bozulmagy, disbakterioz) bilen birlikde umumy zäherlenme sindromy (kellagyry, gyzgynyň galmagy, ýürek-damar we nerw ulgamlarynyň işiniň bozulmagy) ýüze çykýar. Toksinleriň täsiri astynda biologik taýdan işjeň maddalaryň emele gelmegi bozulýar (sAMF, sGMF, prostaglandinleriň, gistaminiň, içege gormonlarynyň), funksional-morfologik bozulmalarynyň çylşyrymly toplumy ýüze çykýar.

Stafilokokk iýmit zäherlenmesini stafilokokklaryň enterotoksinleri ýüze çykarýarlar. Bu mikroorganizmleriň çeşmesi – stafilokokk etiologiýaly iriňli ýokançlary (furunkul, panarisiý, angina), iýmit edaralarynda işleýän adamlar, altynsow stafilokokklary göterijiler we mastit bilen keselli haýwanlar (sygyrlar, geçiler). Iýmit önümine enterotoksini öndürýän stafilokokkyň düşmegi toksiniň ýygnamagyna getirýär. Stafilokokklaryň köpelmeginiň optimal şertlerinde toksin 4-5 sagadyň dowamynda ýygnanýar. Enterotoksin parasimpatik nerw ulgamynyň üsti bilen miokarda we gan aýlanyş ulgamyna täsir etmegi netijesinde gipotenziv effekti ýüze çykarýar. Enterotoksin aşgazan-ichege ýolunyň hereket işini ýokarlandyrýar.



Ýaş çagalarda madda çalşygy hadysalarynyň gowşaklygy sebäpli suw-mineral we proteid çalşyklaryň bozulmasynyň esasy ähmiýeti bar – suwsuzlanmak, merkezi nerw ulgamynyň zeperlenmegi, gan aýlanyşygyň bozulmagy ýüze çykýar.

Barlaghana anyklanylyşy bakteriologik usulda geçirilýär. Nusgalar (gusuk massalar, täret, iýmit galyndylary) kesel döredijileriň ösmegine, köpelmegine ýardam edýän iýmitlendiriji gurşawlaryna ekilýär.

Bölünip çykarylan bakteriýalarynyň etiologiki taýdan ähmiýetiniň subutnamasy kliniki-barlag we epidemiologiki maglumatlarynda, näsaglardan we iýmit önümlerinden bölünip çykarylan şammlarynyň deň gelýändiginde we başg. esaslandyrylýar.

Öňüniň alnyşy. Iýmit zäherlenmeleriniň önüni almakda geçirilýän çäreler – iýmit önümlerini taýýarlamakda, transportirlemekde, saklamakda we sanitariýa kadalaryň düzgünlerini berjaý etmekden, iýmit kärhanalarynda işleýänleriň şahsy gigiýenanyň talaplaryny berk berjaý etmeginden ybaratdyr. Stafilokokk zäherlenmesiniň önüni almakda netijeli çärelere: tonzillitli, iriňli deri keselleri bilen kesellän adamlary iýmit önümleri bilen işlemäge, sygyr sagmaga we mastitli sygyrlaryň umumy sagymyna goýbermezlik (bu kesel haýwanlarda köplenç alamsyz geçýär we şonuň üçin hem içgin geçirilýän barlaglary talap edýär) degişlidir.

12.7. Spirohetalar

Adam üçin kesel-dörediji spirohetalar *Spirochaetaceae* maşgalasynyň 3 urugynyň: Treponema (merezýel keselini dörediji) – *T.pallidum*, frambeziýany dörediji – *T.pallidum* subsp. tenue; pintany dörediji – *T.carateum*); *Borrelia* (epidemiki gaýtalanýan garahassany dörediji – *B.recurrentis*; sakyrkalar arkaly geçýän gaýtalanýan garahassany dörediji – *B.persica*; *B.hispanica* we başgalar) we *Leptospiraceae* maşgalasynyň *Leptospira* urugynyň (leptospirozy dörediji – *L.interrogans*) wekilleridir.

Spirohetalaryň ştopara meňzeş towlanan görnüşi bar. Olar biri-birinden burumlarynyň häsiýeti we sany bilen, öýjükleriniň uzynlygy bilen we beýleki morfologik we fiziologik alamatlary bilen tapawutlanýarlar.

Hemme spirohetalar – gramotrisatel mikroorganizmlerdir, dürli görnüşleri – anaeroblar, fakultativ anaeroblar hem-de aeroblar bolup, spirohetalaryň köpüsi erkin ýaşayan mikroorganizmlerdir, olar saprofit hökmünde adam organizminde hem ýaşayarlar. Adam üçin kesel-dörediji bolan görnüşler kän däl.



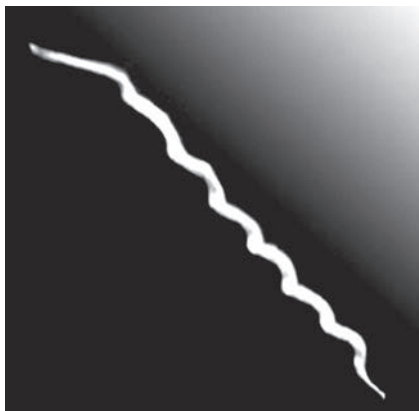
12.7.1. Treponemalar

12.7.1.1. Solgun treponema

Treponema pallidum – merezýel keseli dörediji 1905-nji ýylda F. Şaudin we E. Gofman tarapyndan açylypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Burum görnüşli öýjügiň uzynlygy 6-20 mkm, diametri 0,13-0,15 mkm. Protoplazmatiki silindr 8-12 sany deň ölçegli burumlara toylan. Öýjükleriň uçlaryndan 3 periplazmatik žgutikler ýaýraýar (35-nji surat).

T.pallidum öýjüginde nukleoproteidleriň az bolmagy sebäpli, anilin reňkleýjileri gowşak kabul edýär. Diňe Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça uzak wagtlap reňklenende, gowşak gülgüne reňkini alýar (31-nji reňkli surat). Bu bolsa merezýel keseliniň döredijisine «solgun treponema» adynyň dakylmagyna sebäp bolupdyr.



35-nji surat. Solgun treponema garaňky meýdanda

Amatsyz şertleriň täsiri astynda (bejeriş serişdeleriň we başg.) treponemalar L-görnüşine geçip bilýärler, sistalary (şar görnüşinde düýrlenen, daşy musin gabykly spirohetalar) emele getirýärler. Sistalar patogenligini ýüze çykarman, näsagyň organizminde uzak wagtlap saklanyp bilýärler. Amatly şertlerde spirohetalaryň sistalary burum görnüşine öwürülýärler, köpeliýärler we öz patogenlik ukybyny dikeldýärler.

T.pallidum emeli ýymtlendiriji gurşawlaryň düzümine örän talapkär we adaty gurşawlarda köpelmeyär. Ol böwrek ýa-da beýni dokumany saklaýan gurşawlarda, 35°C temperaturada, anaerob şertlerde ösýär. Treponemalaryň uzak wagtyň dowamynda kultiwirlenmegi, olaryň wirulentliginiň ýitmegine we beýleki biologiki (biohimiki we fiziologiki) häsiýetleriniň üýtgemegine getirýär. Treponemalaryň başdaky häsiýetlerini saklamak üçin barlaghanalarda olary towşanlaryň ýumurtgajyklarynyň dokumalarynda passirleýärler, ol ýerde olar gowy köpeliýärler.

Antigenler. Treponemalaryň mikrob öýjükleriniň düzüminde polisaharidleriň, lipidleriň we proteid toplumlarynyň bolmagy, olaryň çylşyrymly antigen gurluşynyň şertlendirýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Solgun treponema üçin ýaşaýyş gurşaw bolup adam organizmi hyzmat edýär. Tebigy şertlerde haýwanlar merezýel bilen kesellemeyärler. Kesel jyns ýollary bilen we seýrek ýagdaýda ulanylýan zatlardan (egin-eşik, gap-çanak we başg.) ýokuşýar. Daşky gurşawa düşüp, treponemalar çalt ölüýärler, sebäbi olar guratma, temperaturanyň üýtgemegine, himiki serişdeleriň täsiri-



ne çydamsyz. Olar 55°C-da 15 minutdan soň, 45-48°C-da 1 sagatdan soň ölýärler. Agyr metallara (simap, wismut, mysýak), kislotalara we adaty zyýansyzlandyryş serişdelere duýgur.

Kesel döredijileriň patogenligi, merezýeliň döreyiş we ösüş yzygiderlili-gi. Barlaghana haýwanlary (alakalary, syçanlary, deňiz doňuzjyklary) treponemalar bilen ýokuşdyrmagy alamatsyz infeksiýany döredýär. Towşanlary deri içine ýa-da ýumurtgajygyna ýokuşdyrylmagy treponemalaryň köpelmegine we gerek mukdar-da toplanmagyna mümkinçilik berýär. Bu model ösdürimleriň bejeriş serişdelerine duýujlygyny we ýokanç patologiasynyň beýleki meselelerini öwrenmäge ýar-dam edýär. Treponemalaryň fagositleriň goraýyş reaksiýasyna garşy durmak, endotoksiniň zeperleýji täsiri netijesinde dokumalara işjeň girmek ukyby patolo-gik hadysasynyň döremegini üpjün edýär. Inkubasion döwürden soň (ortaça 24 gün dowam edýär, ýöne 90 güne çekip hem biler) kesel döredijiniň giren ýerinde agyrsyz dykyz infiltrat – gaty şankr we regionar adenit – dykyz ulalan limfatiki düwün ýüze çykýar. Bu – merezýel keseliň ilkinji döwri. Bu döwür 6 hepde çekip biler. Kesel dörediji ilkinji ojakda köpeliýär we köp mukdarda ýygnanýar.

Soňra, treponemalar gana düşende infeksiýanyň ýaýramagy (generalizasi-ýasy) ýüze çykýar, onda deriniň we nemli bardalaryň ýüzünde örgünler peýda bolýar. Bu merezýeliň 2-nji döwri. Kesel dörediji örgünlerde saklanýar, näsag töwerekdäkiler üçin howpludyr. Bejerilmedik ýagdaýda bu döwür 2-3 ýyl dowam edýär.

Bejergini almadyk näsaglarda 3-nji döwür başlanýar, beden agzalarda we do-kumalarda infeksiion granulýomalar (dargamaga ýykgyň edýän gummalar) peýda bolýar. Bu döwür birnäçe ýyl dowam edýär. Deriniň ýüzünde örgün bolmadyk ma-halynda näsag az howply. Merkezi nerw ulgamynyň (progressirleýän ysmazlyk) ýa-da oňurga-beýni ýiliginiň (tabes dorsalis) zeperlenmegi mümkin. Bu döwürde kesel döredijiler beýniň dokumalarynda köp mukdarda tapylyp, ol ýerde çuň dikel-mesiz üýtgeşmeleri ýüze çykarýarlar.

Immunitet. Adam merezýel keseline ýokary duýgur bolup, gazanylan im-munitet treponemalaryň fiksirlenmegine we granulýomalaryň döremegine ýardam edýän goraýyş öýjük reaksiýalary bilen häsiýetlenýär, ýöne ol kesel döredijini orga-nizmden eliminasiýasyny üpjün etmeýär. Infeksiion allergiýa (öli dokuma trepone-malaryny saklaýan erginini deriniň içine goýberilip anyklanylýar) döreyär. Immun jogabynyň beýikliginde treponemalar gan damarlarynyň diwarjyklarynda ýerleşýän sistalary emele getirýärler, kesel ötüşme (remissiýa) döwürine geçýär. Immunitetiň peselmegi kesel döredijiniň vegetatiw görnüşine gaýdyp gelmegi, onuň köpelme-gi bilen bilelikde geçýär, netijesinde hem keseliň gaýtadan döremegine (residiw) sebäp bolýar.

Mikrob öýjügiň antigen toplumyna döreyän antitelolaryň goraýyş häsiýetleri ýok. Merezýeliň seroanyklanylyşynda käbir antitelolaryň (reaginleriň) kardiolipin



antigeni bilen reaksiýa girmek ukyby ulanylýar. Geçirilen keselden soň reinfeksiýa bolan döwründe kesel gaýtalanyp biler.

Barlaghana anyklanylyşy. Ilkinji merezýelde mikroskopik barlaglar geçirilýär. Gaty şankryň bölüp çykarmasy nusga bolup hyzmat edýär. Ondan natiw preparatlary taýýarlaýarlar we garaňky meýdan mikroskopiýasyny geçirýärler. Seroanyklanylyşy giňden ulanylýar. Näsagyň ganynyň syworotkasy Wassermanyň, IFA reaksiýalarynda barlanylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Merezýeliň waksina bilen öňüni alyş çäreleri işlenilmedik. Himioterapiýa üçin antibiotiklerden: penisillin, sefalosporinler, wismutyň serişdeleri we başgalar ulanylýar.

12.7.1.2. Beýleki treponemalar

Merezýele meñzeş kesel – frambeziýa – *T.pallidum subsp.*, *T.pertenue* bilen döredilýär. Bu kesel tropiki klimatly ýurtlarda ýaýrandyr. Kesel dörediji diňe bir jyns ýollary bilen däl, eýsem ulanylýan predmetler, derisinde örgün bolan näsaglar bilen aragatnaşykda bolmak arkaly hem geçýär. Keseliň sosial häsiýeti bar.

Barlaghana anyklanylyşy, keseliň öňüni almak we bejermek merezýel keseliniňki bilen meñzeşdir.

Beýleki treponematoz – pinta – yssy klimatly ýurtlarda duş gelýär. Kesel dörediji *T.carateum* – morfologik, tinktorial, ösüş alamatlary boýunça *T.pallidum* döredijiden tapawutlanmaýar.

Kesel gyzyly ýa-da goňur papula görnüşli ilkinji affektiň ýüze çykmagy bilen häsiýetlenýär. Soňra hadysa ýaýraýar, deriniň ýüzünde dürli reňkli menekler peýda bolýarlar, saç düşýär, dabanda we elniň aýasynda giperkeratoz peýda bolýar.

Barlaghana anyklanylyşy deriniň zeper ýeten ýerinde treponemalary tapýarlar, näsagyň syworotkasy bilen serologik reaksiýalary goýýarlar.

Treponema urugy ekologik taýdan adamyň agyz boşlugy bilen baglanyşykly birnäçe görnüşleri öz içine alýar. Morfologik taýdan *T.pallidum* bilen meñzeş bu mikroorganizmler anaerob şertlerde, syworotkaly emeli gurşawlarda gowy köpeliýärler. Olaryň köpüsi agyz boşlugynda ýaşayan saprofitlerdir. *T.vincentii* fuzobakteriýalar bilen bilelikde (*Fusobakterium necrophorum*) fuzospirohetozyň – nekrotik anginasynyň döremegine gatnaşýar (Wensanyň-Plautyň anginasy).

12.7.2. Borreliýalar

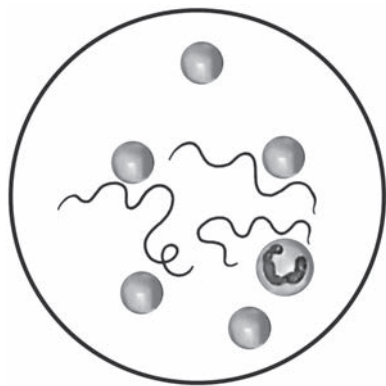
Borrelia urugy 19 görnüşü öz içine alýar, olardan iki görnüşü adam üçin kesel dörediji – epidemiki (bitler arkaly geçýän) gaýtalanýan garahassany we endemiki (sakyrtygalar arkaly geçýän) gaýtalanýan garahassany döredijiler.



12.7.2.1. Epidemiki gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary

B. recurrentis – epidemiki gaýtalanýan garahassalygy dörediji 1868-nji ýylda O.Obermeýýer tarapyndan açylypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. *B.recurrentis* görnüşiniň wekilleri – inçe, 0,3-0,6 mkm diametrli, uzynlygy 8-18 mkm, burum görnüşli mikroorganizmler, 3-8 sany iri deň däl towlary we inçe uçlary bar (36-njy surat).



36-njy surat. Gaýtalanýan garahassanyň spirohetalary

Borreliýalar – hökmany anaeroblar. Assit suwuklygy ýa-da syworotkany we dokuma bölejikleri saklaýan iýmitlendiriji gurşawlarda ösýärler. Towuk embrionlarynda gowy köpeliýärler.

Antigenler. Borreliýalaryň ýüzleý antigenleri üýtgeýjilik (wariabel) häsiýetli. Bu häsiýet keseliň ösüşinde gowy ýüze çykýar. Borreliýalaryň identifikasiýasynda serologik reaksiýalar (şeýle hem biohimiki) ulanylmaýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Epidemiki gaýtalanýan garahassa bilen diňe adamlar keselleýär. Kesel döredijini eşik biti ýaýradýar. Ol adamyň ganyny sorup, özüniň tutuş ömrüniň dowamynda adama kesel ýokuşdyrmaga ukyply bolýar. Sebäbi bitler üçin borreliýalar kesel-dörediji däl, olaryň gemolimfasynda mikroorganizmler gowy köpeliýärler. Bitlerde borreliýalary transowarial geçirmek ukyby ýok. Daşky gurşawda borreliýalar çalt ölýärler. 45-48°C-da olar 30 minutdan soň ölýärler.

Kesel döredijileriniň patogenligi, keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Adam dişlenen ýerini gaşanda ýa-da biti mynjyradanda, borreliýalary saklaýan bitniň gemolimfasyndan ýokuşup biler. Organizmiň içki gurşawyna düşüp, borreliýalar limfoid-makrofagal ulgamyna aralaşýarlar, ol ýerde köpelip, köp mukdarda gana düşýärler. Ganyň bakterisid täsiri astynda, olar bölekleyin dargaýarlar, netijede gan aýlanyş we nerw ulgamyna zeper ýetirýän endotoksin ýaýraýar. Toksikoz ysytma bilen geçýär, dalakda we bagyrdaky nekroz ojaklary peýda bolýar. Antitelolaryň täsiri astynda emele gelen borreliýalaryň agregatlary içki beden agzalaryň kapillýarlarynda saklanyp, ýerli gan aýlanyşygynyň bozulmagyna we gemorragiki infarktalaryň döremegine getirýärler.

Immunitet. Keseliň ilkinji ysytmany döwri borreliýalaryň ilkinji generasiýasynyň garşysyna antitelolaryň emele gelmegi bilen gutarýar. Bu antitelolaryň täsiri astynda trombositler çöken mikrob agregatlary ýüze çykýar we borreliýalaryň köp bölegi ölýär.

Kliniki taýdan ötüşmäniň (remissiýanyň) başlanmagy bilen häsiýetlenýär. Emma kesel döredijileriniň belli bir bölegi antigen häsiýetlerini üýtgedýärler we



döreýän antitelolara durnukly bolup, organizmde saklanýarlar. Borreliýalaryň bu täze generasiýasy köpeliýär, gan akymyny doldurýar we täzedan ysytmanyň tutgaýyny döredýär. Kesel döredijiniň ikinji generasiýasyna garşy döran antitelolar, olaryň belli bir bölegini eredýärler. Antigen mahsuslygyny üýtgeden durnukly kesel döredijiler köpelip, ýene-de keseliň gaýtalanmasyny (residiw) berýärler. Bu ýagdaý birnäçe gezek gaýtalanýar. Diňe ganda borreliýalaryň hemme antigen wariantlaryny lizirleýän antitelolaryň toplumu peýda bolanda adam sagalyp başlaýar.

Geçirilen kesel berk immunitet galdyrmaýar. Döran antitelolar uzak saklanmaýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Ysytma tutanda kesel döredijini näsagyň ganynda aňsatlyk bilen tapyp bolýar. Munuň üçin ganyň galyň damjalaryny ýa-da çyrşantgy taýýarlap, Romanowskiý-Gimza boýunça ýa-da fuksin bilen reňkleýärler we mikroskopirleýärler (*32-nji reňkli surat*). Gan damjalaryny garaňky meýdanda mikroskopyň kömegi bilen borreliýalaryň hereketini görüp hem bolýar. Lizis reaksiýasyny, KBR goýup, serologik usulda barlag geçirilýär. Epidemiki gaýtalanýan garahassany endemik gaýtalanýan garahassadan biologik barlag arkaly tapawutlandyryp bolar: deňiz doňuzjygyna näsagyň ganyny goýberýärler. Epidemiki gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary endemikiden tapawutlylykda haýwanda kesel döretmeýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Gaýtalanýan garahassanyň epidemiki häsiýeti, bitlemäge sebäp bolýan umumy sanitar-gigiýeniki kadalarynyň ýerine ýetirilişiniň peselmegi bilen baglanyşyklydyr. Keseliň öňüni almakda bitler bilen göreşmek çärelerini geçirmeli.

Bu keseli bejermek üçin antibiotikler (penisillin, lewomisetin, hlortetrasiklin) we myşýakly serişdeler (nowarselon) ulanylýar.

12.7.2.2. Endemiki gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary

Sakyrtdalar arkaly geçýän gaýtalanýan garahassa – zoonoz transmissiw keseli. Borreliýalaryň köp görnüşleri: *B.duttonii*, *B.persica*, *B.hispanica*, *B.latyschewii*, *B.caucasica* bu keseli döredip bilerler. Bu borreliýalar morfologik, biologik häsiýetleri, daşky gurşawyň täsirine rezistentliligi boýunça epidemik gaýtalanýan garahassany döredijiler bilen meňzeşdir.

Borreliýalar tebigy ojaklarda dürli görnüşli gemrijilerde we olardaky mugthorçylyk edýän *Ornithodoros* urugynyň sakyrtdalarynda ýaşaýarlar. Sakyrtdalara ýokuşan bakteriýalar, olarda ömrüniň dowamynda (10 ýyla golaý) ýaşap bilýärler. Kesel döredijiniň transowarial geçişi hem bolup biler. Tebigy ojaklarda kesel döredijiler yzygiderli gemrijilerden sakyrtdalara, sakyrtdalardan bolsa yzyna – gem-



rijilere geçýärler. Haýwanlar we olardaky sakyrtygalar diňe hinlerde, gowaklarda däl-de, ýöne käwagt ilatyň hojalyk gurluşyklarynda hem ýaşaýarlar.

Kesel adama sakyrtyga dişlände geçýär. Kesel döredijiniň inokulýasiýasy ýerinde papula döreýär (ilkinji affekt). Sakyrtygalar arkaly geçýän gaýtalanýan garahassanyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi we keseliň alamatlary epidemiki garahassanyňky bilen meňzeş bolup, kesel köplenç ýylyň maýyl wagty ýüze çykýar.

Sakyrtygalar arkaly geçýän gaýtalanýan garahassa boýunça endemiki etraplaryň ilatynda belli bir derejede kesel döredijileri kabul etmezlik döreýär, sebäbi şol ýerde ýaýran borreliýalara garşy olaryň ganyň syworotkasynda antitelolar emele gelýär. Esasan hem bu kesel bilen başga ýerden gelenler keselleýärler.

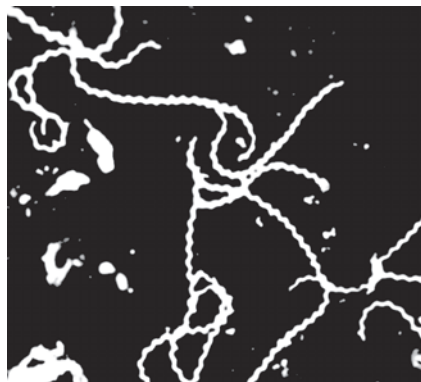
Borreliozlaryň barlaghana anyklanylyşy. Gan damjalarynyň (galyň damja) mikroskopiýasy arkaly geçirilýär. Şeýle hem deňiz doňuzjyklarynda biologiki synaglar geçirilýär, näsag adamyň gany bilen zäherlenen haýwanlarda kesel 5-7 günden soň ýüze çykýar, borreliýalar bolsa haýwanlaryň ganynda tapylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Sakyrtygalar arkaly geçýän gaýtalanýan garahassanyň öňüni almak üçin adamlary sakyrtygalardan goramaly, tebigy ojaklardaky gemrijileri we mör-möjekleri ýok etmeli. Keseli bejermek üçin lewomisetin, ampicillin, tetrasiklin hatarynyň antibiotikleri ulanylýar.

12.7.3. Leptospiralalar

Leptospira interrogans – *Leptospiraceae* maşgalasyna, *Leptospira* urugyna degişli we adam üçin ýeketäk patogen görnüşi bolup, ýiti tebigy-ojaklaýyn keseli – leptospirozy döredýär.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Leptospiralalar – inçe 0,1 mkm diametrli tow görnüşli biri-birine golaý ýerleşen 12-18 sany burumly mikroorganizmler (37-nji surat). Öýjükleriň uzynlygy 6-12 mkm, uçlary egrelen we ýognalan.



37-nji surat. Leptospiralalar garaňky meýdanda

Mikroorganizmler anilin reňkleýjiler bilen erbet reňklenýärler, şonuň üçin olary diri ýagdaýynda garaňky meýdanda öwrenýärler. Leptospiralalar çalt hereket edýärler. Olaryň öz okynyň daşynda çalt aýlanmagy netijesinde mikrobyň uçlarynda ilige meňzeş emele gelmeleri görüp bolýar. Emma fiksirlenen (berkidilen) preparatlarda leptospiralaryň ahyrlarynda ikinji towlary görmek bolýar. Olar mikroblara S ýa-da C harpyny ýatladýan görnüşini berýärler.

Leptospiralalar – fakultativ anaeroblar. Barlaghana şertlerinde olary kultiwirlemek üçin



5-10 % towşan syworotkasyny saklaýan suwuk ýymitlendiriji gurşawlary ulanýarlar. Iň gowy gyzgynlyk derejesi 28-30°C deň, natriý hloridiniň optimal konsentrasiýasy 0.05% deň. Leptospiralar haýal köpeliýärler.

Antigenler. Adam üçin kesel-dörediji leptospiralaryň görnüşi özünde 19 serotopary jemleýär. Bu serotoparlar topara mahsus antigeni bilen tapawutlanýarlar. Tipine mahsus ýüzleý lipoprotein we proteid antigeni boýunça 180-den gowrak serowary bar. Bölüp çykarylan leptospiralaryň antigen gurluşyny diri ösdürimlerde adsorbirlenen immun syworotkalaryň kömegi bilen öwrenýärler – leptospiralaryň topbaklanmagy, hereketiniň ýitmegi, soňra lizis (agglýutinasiýa – lizis reaksiýasy) ýüze çykýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Kesel-dörediji leptospiralar tebigatda 4 topara degişli haýwanlarda ýaşaýarlar (süýdemdirijiler, ýerde-suwda ýaşaýan haýwanlar, süýrenijiler we guşlar). Gemrijilerde leptospiroz ýokanjy dowamly görnüşde geçýär we kesel döredijiler peşew bilen bölünip çykýarlar. Suwda, toprakda leptospiralar 2-3 hepdäniň dowamynda ýaşaýyş ukybyny saklap bilýärler. Ýymit önümlerinde (süýtde, ýagda, çörekde) birnäçe gün ýaşaýarlar.

Adama bu kesel infisirlenen suwdan, kesellän haýwanlar idedilende ýokuşýar. Geçmişde bu kesel «suw ysytması» diýlip atlandyrylýardy.

Kesel döredijiniň patogenligi, leptospirozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Adam organizmine leptospiralar nemli bardalardan we zeper ýeten deriden geçýär. Limfatiki ýollar bilen, soňra gan aýlanyş ulgamynyň üsti bilen leptospiralar organizmde ýaýraýarlar we parenhimatoz beden agzalaryna zeper ýetirýärler. Esasanam bagryň zeperlenmegi häsiýetlidir. Agyr ýagdaýlarda gepatit bilen baglanyşykly sary getirme başlanýar. Keseliň ilkinji günlerinde bakteriýemiýa ýüze çykýar, soňra mikroorganizmler böwrekde, bagyrda, dalakda, süňk ýiliginde, limfatiki düwünlerde ýygnaýarlar. Leptospiralar ekzotoksin bölüp çykarmaýarlar, emma öýjük darganda olardan parenhimatoz beden agzalary zeperleýän toksiki madda emele gelip, bagryň ýagly gepatozy, dalakda gan öýmeler, gemorragik nefrit ýaly patologiýalaryň döremegine sebäp bolýar. Köplenç kesel sagalmak bilen gutarýar. Patologik hadysa tolkun görnüşli geçýär.

Immunitet. Kesel başlanandan soň 5-6-njy gününde ganda antitelolar peýda bolýar. Olaryň titri 3-4-nji hepdede 1:10000-1:100000 barabar bolýar. Geçirilen keselden soň antitelolar emele gelýär, olar durnukly hemişelik immuniteti üpjün edýärler, onuň tipine mahsuslyk häsiýeti bardyr. Şonuň üçin leptospiralaryň beýleki serotipleriniň tarapyndan kesel gaýtadan döredilip bilner.

Leptospirozyň barlaghana anyklanylyşy mikroskopiki, bakteriologiki, biologiki we serologiki usullary peýdalanylyp geçirilýär. Nusganyň mirkioskopiýasy (ganyň, peşewiň) ýeterlik däl, köplenç leptospiralary garaňky meýdanda görüp bolmaýar. Bakteriologiki usulda näsagyň ganyny (keseliň 4-5 gününe çenli) ýa-da peşewini (7-8-nji günden başlap) suwuk ýymitlendiriji gurşawa ekilýär, ekişleri



28°C inkubirleýärler we kultiwirilenmegiň 5-7-nji günlerinde leptospiralary tapmak bolýar.

Bakteriologiki usuly bilen birlikde biologiki usul ulanylýar. Näsagyň gany bilen deňiz doňuzjygy garyn içine infisirlenýär. 2-3 gün geçenden soň garyn boşlugynyň ekssudaty garaňky meýdan mikroskopiýasynda barlanylýar we ekssudaty iýmitlendiriji gurşawlara ekilýär.

Keseliň 2-nji hepdesinden başlap serologiki anyklanylyşy geçirilýär. Näsagyň ganynyň syworotkasynda antitelolar dürli serotoparlaryň leptospiralarynyň diri etalon ösdürimleri bilen agglýutinasiýa-lizis reaksiýasynda kesgitleýärler, 1:100-1:200 titri anyklaýyş hasaplanýar.

Bir hepdeden soň alnan ganyň gaýtadan barlanmagynda antitelolaryň titriniň ösmegi serologiki kesgidini tassyklaýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Tebigy ojaklarda işleýän adamlaryň waksinasiýasy leptospirozyň öňüni almaga kömek edýär. Waksina gyzygynyň täsiri bilen öldürilen leptospiralarynyň birnäçe serotoparlaryny öz içine alýar.

Keseli bejermek üçin penisillin, poliwalent immunoglobulin ulanylýar.

12.8. Rikketsiýalar

Rickettsiales tertibine birikdirilen rikketsiýalar amerikan mikrobiology G.Rikketsiň adyny göterýär. Ol 1909-njy ýylda rikketsiozlaryň döredijisiniň birini – gaýaly daglaryň menekli ysytmasynyň döredijisini açypdyr we şol infeksiýadan ýogalypdyr.

Rikketsiýalar – gramotrisatel hereketsiz bakteriýalardyr, olar beýleki prokariotlardan hökmany mugthorçylygy bilen tapawutlanýarlar. Morfologiki taýdan bu mikroorganizmler polimorfizm bilen häsiýetlenýärler – köplenç uly bolmadyk 1-2 mkm ölçegli taýajyk görnüşli bolýarlar, emma uzyn 40 mkm çenli ölçegli sapak görnüşinde we bakterial süzgüçden geçýän ownuk hem bolup bilýärler. Rikketsiýalaryň öýjük diwary gramotrisatel bakteriýalaryňky ýaly gurlandyr.

Rikketsiýalaryň hökmany mugthorçylygy energetik çalşygy bilen baglanyşyklydyr. Mikroblarda bu çalşyk hojaýynyň organizminiň öýjüklerinden daşary geçmeýär, sebäbi olar NAD sintezirlemäge ukypsyz.

Şonuň bilen birlikde rikketsiýalar hususy metabolik işjeňligine hem eýe – olar glutamaty özleşdirýärler, ATF emele getirýärler we hemme prokariotlar ýaly hojaýynyň öýjüginde binar (bölünmek) ýoly arkaly köpeliýärler. Rikketsiýalaryň görnüş alamaty bu – olaryň protoplazmada ýa-da öýjügiň ýadrosynda köpelmegidir.

Tebigatda rikketsiýalaryň köpüsi mör-möjekleriň organizminde ýaşaýarlar. Haýwanlara zeper ýetirýän we adam üçin kesel-dörediji görnüşleri hem bar. Rikketsiozlaryň arasynda *R. prowazeki* tarapyndan döredilýän diňe örgünli garahas-



Käbir rikketsiýalaryň häsiýetnamasy

Topar	Dörediji	Öýjükle köpelyän ýeri	Döredijiniň geçirijileri	Infeksiýanyň çeşmesi	Kesel
Örgünli garahassanyň topary	<i>R.prowazekii</i>	Damarlaryň endote-liýasynyň sitoplazmasy	Bit (eşik, kelle biti)	Keselli adam	Epidemiki örgünli garahassa
	<i>R.typhi</i>	Damarlaryň endote-liýasynyň sitoplazmasy	Alaka büreleri, alaka biti	Alakalar, syçanlar	Endemiki (alaka) örgünli garahassa
Tegmilli sakyrta gasytma-larynyň topary	<i>R.conori</i>	Sitoplazma we ýadro	It sakyrta gasy	It sakyrta gasy	Marsel ysytması
	<i>R.sibirica</i>	Sitoplazma we ýadro	Iksod sakyrta galary	Gemrijiler (meýdan syçanlary, alajagözenler we başg).	Demirgazyk- -Aziýa rikketsiozy
	<i>R.akari</i>	Sitoplazma we ýadro	Gamaz sakyrta galary	Öý syçany, çal alakalar	Wezikulýoz (mama görnüşli) rikketsiozy
Susugamuşi topary	<i>R.tsutsu-gamushi</i>	Sitoplazma	Gyzyl bedenli sakyrta galary (gurçuklary)	Gemrijiler, eşenliler, mör-möjek iýýänler	Susugamuşi ysytması
Ku ysytmanyň topary	<i>Coxiella burnetii</i>	Sitoplazma-daky wakuoller	Iksod, gamaz, argas sakyrta galary	Ýabany we öý haýwanlarynyň köp görnüşleri	Ku ysytma

sa epidemiki antroponoz keselidir. Galanlaryň hemmesi – zoonoz, endemiki, tebigy – ojaklaýyn, kesel döredijiniň transowarial geçişli hem-de transmissiw keselleridir.

Patogenlik. Kesel döredijiniň patogenligi, olaryň duýgur öýjüklere girmek ukyby bilen kesgitlenýär. Öýjüklede olar köpelyärler we toksin öndürýärler. Bu toksiniň täsirini mikroorganizmler diňe ýaşayan döwründe ýüze çykarýarlar. Bu toksin – özboluşly, ol hakyky ekzotoksinler ýaly sekretirlenmeýär, endotoksinler ýaly kesel dörediji dargandan soň organizmiň zäherlenmesini ýüze çykarmaýar. Ol



termolabil, 60°C dargaýar. Diri rikketsiýalaryň garyndysyny ak syçanlara damardan goýberilende ýiti zäherlenmesini ýüze çykarýar we 2-24 sagadyň dowamynda haýwanlar ölýärler. Rikketsioz bilen kesellän adamlarda toksini neýtrallaşdyrýan antitelolar peýda bolýarlar, olar ak syçanlarda neýtrallaşdyrma reaksiýasy bilen kesgitlenýärler.

Hemme rikketsiýalar tetrasiklin hatarynyň antibiotiklerine duýgurdyrlar. Bu bolsa olary etiotrop serişdeler hökmünde dürli rikketsiozlary bejermekde mümkinçilik berýär (26-njy tablisa).

12.8.1. Epidemiki örgünli garahassanyň we Brill-Sinsseriň rikketsiýalary

Örgünli garahassany dörediji 1913-nji ýylda çeh alymy S.Prowasek tarapyndan açylypdyr we örgünli garahassa bilen barlaghana ýokuşmagyndan soň ýogalypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Prowasekiniň rikketsiýalary – polimorf mikroorganizmler, köplenç 0,8-2,0 x 0,3-0,5 mkm ölçegli kokk we taýajyk şekilli bolýarlar, emma uzyn 40 mkm çenli sapak görnüşli hem bolýar. Hojaýynyň öýjüklerinde köpeliş, mikrokapsulany emele getirýärler.

Rikketsiýalar – aeroblar. Barlaghanalarda olary towuk embrionlarynda (sarylyk haltasyny infisirleýärler), syçanlarda (olaryň öýken dokumasyny infisirleýärler), seýrek-süýdemdirijileriň dokuma ösdürimlerinde kultiwirleýärler. Örgünli garahassanyň rikketsiýalary öýjük sitoplazmasynda köpeliýärler, generasiýa döwri 8 sagat, ösüşiň iň gowy gyzygynlyk derejesi –35°C barabardyr.

Antigenler. Prowasekiniň rikketsiýalarynyň antigenleri 2 görnüşli bolýar: 1-nji topara mahsus, ol protektiw we immunogen häsiýetli; 2-nji – korpuskulýar, termolabil görnüşe mahsus, diňe Prowasekiniň rikketsiýalaryna degişlidir. Toksiki substansiýanyň hem antigen häsiýetleri bar.

Örgünli garahassanyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kesel dörediji gana düşenden soň kesel başlanýar. Rikketsiýalaryň adgeziýasy gan damarlaryň, esasan hem kapillýarlaryň ýüzüni örtýän epitelial öýjüklerde bolup geýýär. Soňra olar şol öýjükleriň sitoplazmasyna geçip, ol ýerde köpeliýärler. Öýjükler dargandan soň rikketsiýalaryň täze generasiýasy gana düşýär, zeperlenmedik endotelial öýjüklere zeper ýetirýär. Inkubasion döwrüniň dowamynda (12-14 gün) kesel dörediji toplanýar. Kapillýarlaryň zeperlenmegi granulýomalaryň we tromblaryň emele gelmegine getirýär. MNU-nyň kapillýarlarynda has uly üýtgeşmeler bolup geýýär. Beýnide bolup geýýän üýtgeşmeler güýçli kellagyryny döredýärler. Deriniň damarlarynyň zeperlenmegi netijesinde rozeolýoz – petehial örgünler ýüze çykýarlar.



Immunitet. Keselden soň dartgynly antimikrob we zäherlere garşy immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda toksini neýtrallaşdyrýan antitelolar kesgitlenýärler, olar gumoral goranmagynyň wajyp faktorlary bolup durýarlar. Gumoral immunitetiniň dartgynlylygy pes bolanynda, kesel döredijiler kesel geçiren adamlaryň organizminde uzak wagtlap persistirlenip bilerler.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Adaty şertlerde Prowasekiniň rikketsiýalary adamyň ýa-da bitleriň (kelle we eşik bitleri) organizminde ýaşaýarlar. Daşky gurşawda adamyň ýa-da bitniň organizminiň daşynda rikketsiýalar ölýärler. Çygly gurşawda olar çalt ölýärler, guradylan görnüşde (bitleriň guran täretinde) olar 6 günün dowamynda ýaşamaga ukyplydyrlar. Gaýnadylanda rikketsiýalar 30 sek., 50°C-15 minutdan ölýärler. Zyýansyzlandyryňan serişdeler 0,25% formaliniň ergini, 0,5% fenolyň ergini olary çalt öldürýär.

Geçen ýyllarda örgünli garahassa uruşlaryň, tebigy betbagtçylyklaryň hemişe ýoldaşy bolupdyr. Sebäbi şol ýagdaýlar ilatyň bitlemegine şert döredýärler we keseliň ýaýramagyna ýol berýärler. Bitleri ýok etmek – keseliň önüni almak çäreleriniň esasydyr. Emma keseli geçiren adamlarda uzak wagtlaýyn ýa-da ömürlük mikrob göterijilik saklanýar. Şol adamlarda gaýtalanmalar (residiw) bolup biler (Brill-Sinsseriň keseli).

Barlaghana anyklanylyşy. Adaty barlaghanalarda serologiki usul arkaly geçirilýär, näsaglaryň syworotkasynda göni däl GAR, KBR, agglýutinasiýa reaksiýasy arkaly rikketsioz diagnostikumlaryň kömegi bilen antitelolary kesgitleýärler. Keseliň ýiti döwründe IgM toplanýarlar we kesel dörediji bilen mahsus täsirleşýärler, soňra sagaldyş (rekonwalessensiýa) döwründe IgG emele gelýär. Gaýtalanýan örgünli garahassada diňe IgG titri ösýär. Bu bolsa epidemiki örgünli garahassany Brill-Sinsseriň keselinden tapawutlandyrmaga mümkinçilik berýär. Näsagyň syworotkasy IgM-iň disulfid baglanyşygyny dargadyňan birleşmeler bilen işleýärler (mysal üçin, 2 merkaptotanol bilen), eger-de ol keseliň möwjeýän döwründe pozitiw netijäni berse, onda Brill-Sinsseriň keseliniň kesgidi goýulýar.

Ýörite barlaghanalarda öwrenilýän nusgany (näsagyň ganyny, ölenleriň beden agzalaryny, bitleri) öýjük ulgamynyň birine, köplenç towuk embrionynyň sarylyk haltasyna goýberip, kesel döredijini bölüp alýarlar. Rikketsiýalary IFA kömegi bilen gutarnykly kesgitleýärler.

Öňüniň alnyşy. Keseliň önüni almakda mahsus däl çärelerden (ojakda sanitariýa işlerini geçirmek, näsagy hökmany hassahana ýerleşdirmek, bitleri ýok etmek) başga-da, mahsus önüniň alnyş çäreleri (immunizasiýa) geçirilýär. Bu howply mikroorganizmler bilen işleýän adamlarda, zerurlyk ýüze çykanda, ilatyň başga toparlarynda immunitet döretmek üçin, Prowasekiniň rikketsiýalarynyň arassalanan we konsentirlenen ýüzleý ereýän antigeni saklaýan, himiki örgünli garahassa waksinasyny ulanylýar.



12.8.2. Endemiki (alaka) örgünli garahassanyň rikketsiýalary

Rickettsia typhi – endemiki (alaka) örgünli garahassany dörediji 1928-nji ýylda H.Muzer tarapyndan açylypdyr. Morfologiki we biologiki häsiýetleri boýunça bu mikroorganizmler Prowasekiniň rikketsiýalaryna meňzeşdir. Olary görnüşe mahsus antigeni boýunça (ereýän, termolabil, serologiki reaksiýalar üçin olardan diagnostikumlar taýýarlanylýar), öndürýän toksininiň mahsuslygy boýunça (deňiz doňuzjyklarda biologiki synaglarynda we syçanlarda neýtrallaşdyрма reaksiýasynda kesgitlenilýär) tapawutlandyryýarlar.

Garahassanyň rikketsiýalary alakanyň organizmi we olarda mugthorçylyk edýän mör-möjekler (alaka büreleri, alaka bitleri, gamaz sakyrtygalary) bilen ekologiki baglanyşyklydyrlar.

Ýokuşan mör-möjekleriň aşgazanynyň öýjüklerinde we içegesinde rikketsiýalar köpeliýärler hem-de täret bilen çykarylýar. Daşky gurşawda rikketsiýalar çalt ölýärler, emma gury görnüşinde we pes temperaturada birnäçe gününň, hatda hepdäniň dowamynda-da ýaşaýyş ukybyny saklap bilýärler.

Endemiki tebigy ojakda bolan adamlara kesel dürli ýollar bilen: transmissiw ýoly – alaka sakyrtygasy dişlände, howa-damja ýoly – rikketsiýalary saklaýan gury material ýokarky dem alyş ýollarynyň nemli bardalaryna düşende, köplenç alimenter ýoly – keselli haýwanlar bilen infisirlenen iýmiti adam iýende ýokuşyp biler.

Ýüze çykýan keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi we keseliň alamatlary örgünli garahassa, Brill-Sinsseriň keseli bilen meňzeşdir.

Barlaghana anyklanylyşy. Mahsus antigenleri ulanmak bilen, serologik usullar arkaly geçirýärler. Antitelolary KBR we IFR kesgitleýärler. Biologiki usuly – erkek deňiz doňuzjyklarynyň ýokuşdyrmagy, epidemiki örgünli garahassa keseli üçin mahsus bolmadyk, emma endemiki örgünli garahassa üçin mahsus bolan periorhitiň («skrotal fenomeni» diýlip atlandyrylýan) döremegine getirýär.

Endemiki örgünli garahassa keselini geçirenlerde, diňe *R.typhi* däl-de, eýsem Prowasekiniň rikketsiýalaryna garşy hem durnuklylyk döreýär.

Endemiki örgünli garahassa keseliniň önüni alyş çäreleri gemrijileriň giň ýaýran ojaklarynda geçirilýär. Endemiki örgünli garahassa keseliniň önüni alýan sanitar-gigiýeniki çäreleri örän wajyp bolup, olaryň arasynda – iýmit önümlerini gemrijilerden goramak we umumy sanitar-gigiýeniki düzgünlerini berjaý etmek zerurdyr.

12.8.3. Marsel ysytmasynyň rikketsiýalary

Rickettsia conorii – marsel ysytmasyny dörediji 1932-nji ýylda Ž.Kaminopetros tarapyndan, zäherlenen bitleri goýberilen, deňiz doňuzjygyň ýumurtgajygynyň gabyklaryndan bölünip alnypdyr.



Morfologiki taýdan rikketsiýalaryň öýjükleri taýajyk şekilli, uzynlygy 0,3-0,8 mkm bolup, Zdrodowskiniň usuly boýunça gyzyl reňke reňklenýärler.

Barlaghanalarda *R.conorii* towuk embrionynyň sarylyk haltasynda we dokuma ösdüriminde köpeldýärler.

Ereýän antigen, rikketsiýalaryň berlen toparlarynyň rikketsiýalarynyň ählisi üçin umumy bolup durýar. Korpuskulýar antigen we rikketsiýalaryň öndürýän toksini görnüşe mahsus bolýarlar, bu bolsa toksini neýtrallaşdyrýan reaksiýa we görnüşe mahsus immun syworotkalar bilen serologiki reaksiýalary goýmak arkaly kesel döredijiniň görnüşini toparyň beýleki wekillerinden tapawutlandyrmaga (differensirlenmäge) mümkinçilik berýär.

R.conorii tebigatda sakyrtygalaryň organizminde ýaşaýarlar. Transowarial geçiriş ýolunyň bolmagy olara beýleki organizmlere bagly bolmazdan ýaşamagynyň üpjün edýär. Tebigy ojaklary Ortaýer deňziniň basseýninde, Gara we Hazar deňizleriniň kenar ýakalarynda duş gelýärler we giň ýaýran rezewuar – it sakyrtygasydyr, şol epidemiki zynjyra itleri hem goşýarlar. Adam infisirlenen sakyrtyga dişlän wagty, ony mynjyradyp, endamyna sürtüp zäherlenýär. Rikketsiýalaryň inokulýasiýa bolan ýerinde, eýýäm birnäçe sagatdan soň gaýnaglama ojagy döräp, onuň merkezinde, köpelyän kesel döredijileriň toksininiň täsiri astynda nekroz emele gelýär. Ýerli ojakdan rikketsiýalar regionar limfatiki düwünlerine düşýärler, ol ýerde hem gaýnaglama hadysalary döräp bilýär. Soňra kesel dörediji gan bilen ýaýrap, ownuk damarlary örtýän öýjükleri zeperleýär. Bu hadysa näsagyň ähli endamyna öryän menekli-papulýoz örgüniň ýüze çykmagyna getirýär. Kesel howpsuz diýlip hasaplanylýar.

Näsag gutulandan soň berk, ömürlük saklanýan immunitet galýar. Duýgursyzlyk, rikketsiozlaryň şu toparyny döredýän kesel döredijileriň beýleki görnüşlerine hem ýaýraýar.

Barlaghana anyklanylyşy serologiki usuly bilen, *R.conorii*-den taýýarlanan diagnostikumlary ulanmak bilen KBR, IFA, GDGAR reaksiýalaryny goýmak bilen amala aşyrylýar.

Kesel duýgurlygynyň çendenaşa haýal görnüşiniň reaksiýasy bilen utgaşýar. Bu ýagdaýy anyklamak üçin makrofaglaryň migrasiýasyny togtadyan reaksiýasy ulanylýar.

Marsel syytmasynyň önüni almak – sakyrtygalary tebigy ojaklarynda we itleriň endamynda ýok etmekden ybaratdyr.

12.8.4. Demirgazyk Aziýa sakyrtyga rikketsiozynyň rikketsiýalary

Rickettsia sibirica – Demirgazyk Aziýa rikketsiozyny dörediji, ownuk gemrijileriň we iksod sakyrtygalaryň arasynda Krasnoýarskide, Habarowskide, Altaýda, Irkutskide, Týumende, şeýle hem Türkmenistanda, Ermenistanda



we Gazagystanyň demirgazygynda ýaýrandyr. Sakyrtdalar üçin kesel döredijini geçirmegiň transowarial ýoly häsiýetlidir. Mör-möjekler gemrijileri dişläp, olary infisirleýärler. Adama hem bu kesel şeýdip ýokuşýar. Rikketsiýalaryň inokulýasiýa bolan ýerinde ilkinji gaýnaglama ojagy peýda bolýar, ol ýerde kesel dörediji köpeliýär. Ondan soňra rikketsiýalar gana düşüp, damarlaryň endotelial öýjüklerini zeperleýärler. Bu ýagdaýda patologiki üýtgeşmeler deriniň damarlarynda has aýdyň ýüze çykýar, kelle beýnisiniň we beýleki içki beden agzalaryň damarlary az zaýalanýar. Kesel deridäki örgün bilen utgaşýar, howpsuz geçýär, zäherlenmesi pes derejede ýüze çykýar.

Tebigatda wirulentligi pes derejede bolan ştammlar ýaýrandyr, olar adama ýokuşan wagtlary alamatsyz ýokanjyny döredýärler. Immunitet ömürlükdir.

Barlaghana anyklaýşy geterologiki antigenleri we mahsus diagnostikumlary (örgünli garahassadan we menekli sakyrtda arkaly geçýän ysytmalar toparynyň rikketsiozlaryny beýlekilerden differensirlmek üçin) ulanmak bilen serologiki usullar bilen amala aşyrylýar.

KBR, GDGAR, IFA usullary ulanylýar.

Öňüni alyş çäreleri tebigy ojaklardaky sakyrtdalaryň adamyň üstüne düşmezliginiň şahsy goragyndan ybaratdyr.

12.8.5. Mama görnüşli (wezikulýar) rikketsiozyň rikketsiýalary

Rickettsia akari – mama görnüşli rikketsiozy dörediji – biri-birinden aýratyn sowet (1950) we amerikan (1946) alymlary tarapyndan tapylýar we ýazylyp beýan edilýär.

R.akari morfologiki we tinktorial taýdan menekli ysytma toparynyň rikketsiozlaryndan tapawutlanmaýar, antigen gurluşy boýunça *R.conorii* we *R.sibirica* ýakyn, ýöne beýleki toparlaryň rikketsiýalary bilen antigen garyndaşlygy (örgünli garahassa, susugamuşi, Ku-ysytma) ýokdur. Bu mirkoorganizmleri towuk embrionlarynyň sarylyk haltasynda kultiwirleýärler, 4-5-nji gününde towuk embrionlary ölýärler, bu ýagdaýda embriondaky rikketsiýalaryň mukdary köp bolmaýar.

R.akari tebigy ojaklary Ukrainada, Donesk sebitinde belenilip geçilýär. Häzirki wagtda diňe ýekeleýin keselleýän adamlar gabat gelýär, emma kesel ýeňil we kadaly bolmadyk görnüşlerinde geçende anyklaýşy kynlaşýar, şonuň üçin hem wezikulýar rikketsiozly näsaglaryň sany doly suratda kesgitlenilmeýär.

Wezikulýar rikketsiozyň kesel döredijisiniň çeşmeleri bolup, öý syçanlary we çal alakalar hyzmat edýärler. Gemrijileriň arasyna kesel dörediji Gamaz maşgalasyna degişli bolan sakyrtdalar bilen ýaýradylýar, olar köplenç adamlara hem hüjüm edýärler. Infisirlenme sakyrtdalar gan soranda ýa-da mör-möjek mynjyrady-



lyp, endama sürtülende we şonuň bilen rikketsiýalaryň ýara düşmegi netijesinde bolup geçýär.

Kesel döredijiniň giren ýerinde ilkinji gaýnaglama ojagy peýda bolýar. Hadysa dykyzlandyrmanyň, rozeola-papula meňzeş gyzyl tegmiliň peýda bolmagy bilen başlanýar. Soňra kesmek bilen örtülen agyryly baş emele gelýär. Regionar limfatiki düwünleri aralyk derejede ulalýarlar.

Geçirilen keselden soň dartgynly immunitet döreýär.

Barlaghana anyklaýşynda kesel döredijini bölüp çykarmakdan we kesel döredijiden alnan antigen bilen KBR goýmak arkaly näsaglaryň syworotkasynda antitelolary kesgitleýärler hem-de 1:10-80 gatnaşan titr pozitiw hasaplanylýar. Soňra serologiki barlaglary gaýtalaýarlar we antitelolaryň titriniň ösüşine gözegçilik edýärler.

Öňüni alyş çäreleri ojaklarda deratizasiýa we dezinseksiýa çäreler arkaly amala aşyrylýar.

12.8.6. Susugamuşi ysytmasynyň rikketsiýalary

R.tsutsugamushi – susugamuşi ysytmasyny dörediji – 1905-nji ýylda Hansi şäherinde açylyp, 1923-nji ýylda Rickettsia urugyna degişli edilýär.

Russiýanyň Primorsk ülkesinde bu kesel hasaba alnypdyr, birnäçe sagdyn adamlarda KBR-da susugamuşi rikketsiýalaryna antitelolar tapyldy. Bu tebigy ojakda sirkulirleýän rikketsiýalaryň şammlary pes wirulentligi bilen häsiýetlendirilýärler.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Susugamuşi rikketsiýalary köplenç jubütleýin birleşýän, ownuk taýajyklar. Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça gyzyl reňke reňklenýärler.

Susugamuşi rikketsiýalaryny towuk embrionynyň sarylyk haltasynda we dokuma ösdüriminde kultiwirleýärler (towuk embrionynyň fibroblastlary we başga).

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Infeksiýanyň çeşmesi gemrijiler we mör-möjek iýiji haýwanlar bolup, infeksiýa gyzyl bedenli sakyrthalaryň kiçijik gurçuklary arkaly geçýär.

Susugamuşi rikketsiýalary 50°C 10 min. dowamynda heläk bolýarlar. Dezinfektantlara (formalin, fenol we ş.m.) duýgur, guratma durnuklydyr.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Gandan kesel dörediji gan damarlarynyň endotelial öýjüklerine girýär. Netijede granulyomalar emele gelýär, parenhimatoz beden agzalarda bolsa gaýnaglama hadysalary ýüze çykýar. Deride peteial örgünler peýda bolýar. Keseliň dowamynda duýgurlygyň çendenaşa görnüşini ýüze çykýar. Immunitet durnuksyz, gaýtadan kesellänler hem ýüze çykaryldy.

Barlaghana anyklanylyşy susugamuşi rikketsiýalarynyň birnäçe serowarlaryndan taýýarlanylýan antigeni bilen KBR-yň kömegi bilen geçirilýär.



12.8.7. Ku – ysytmasyňň rikketsiýalary

Ysytmanyň döredijisi – *Coxiella burnetii* (*Coxiella* urugy, *Rickettsiaceae* maşgalasy) – ilkinji gezek 1937-nji ýylda E. Derrik tarapyndan Awstraliýada bölünip alnypdyr.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Bernetiň rikketsiýalary – ownuk taýajyk ýa-da kokk görnüşli bolup, Romanowskiý-Gimza boýunça açyk mämişi reňke reňklenýärler. Olar filtrirlenýän we L-görnüşlerini emele getirýärler. Bernetiň rikketsiýalaryny towuk embrionlarynyň haltajygynda we dokuma ösdüriminde kultiwirleýärler.

Antigenler. Bernetiň rikketsiýalarynyň 2 sany: ereýän we korpuskulýar anti-geni bolup, soňkusy immunizasiýa we deri içine synaglary goýmak üçin allergen hökmünde ulanylýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Ku-rikketsioz ähli ýerde ýaýrap, infeksiýanyň çeşmesi öý haýwanlary we gemrijilerdir. Kesel dörediji süýt we keselli haýwanyň peşewi, täreti bilen hapalanan zatlar arkaly geçýär. Kesel infisirlenen iksod sakyrtygasy dişlände hem geçip biler, ol gan soranda Bernetiň rikketsiýalaryny täret bilen çykarýar. Mundan başga-da adam keselli haýwanlary idedende, rikketsiýalar bilen infisirlenen ýüňi, tüýi, derini eýläninde keselläp biler.

Beýleki rikketsiýalara garanynda Bernetiň rikketsiýalary daşky gurşawyň täsirine durnuklydyrlar. Olar 4°C täze etde 30 güne çenli, steril süýtde 4 aýa çenli ýaşayyş ukybyny saklaýarlar. Emma täze süýt gaýnadylanda ölüýärler, 1% fenolyň ergininde 1 gije-gündize çenli ýaşayyş ukybyny saklap bilýärler, 0,5% hloraminiň ergininde 4 gije-gündiziň dowamynda hem-de egin-eşikde, töwerekdäki hojalyk goşlarynda 2-3 hepde çenli ýaşamaga ukyplydyrlar.

Ku-ysytmanyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Rikketsiýalar deriden ýa-da nemli bardalardan limfa we gana düşüp, rikketsemiýa ýagdaýyny döredýärler. Rikketsiýalar gistiositlerde we makrofaglarda köpeliýärler, olar dargandan soň hadysanyň ýaýramagy we toksinemiýa döreýär. Infeksiýa hadysasynda duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşü ýüze çykýar hem-de kesel geçenden soň dartgynly immunitet emele gelýär. Kähallatlarda infeksiýa dowamly we gaýtalanma (residiw) geçişe eýe bolýar.

Barlaghana anyklanylyşy serologik usulda geçirilýär. Köplenç KBR we agglýutinasiýa reaksiýasyny ulanylýarlar. Keseliň 8-10 günlerinde antitelolaryň titri kesgitlenýär; titr 1:8-1:16 anyklaýyş hasaplanýar. Titriň soňky ösmegi netijesinde kesel kesgitlemesi tassyklanylýar. Deri-allergik synagy anyklaýyşyň retrospektiw usuly hasaplanýar.

Öňüniň alnyşy. Keseliň oba hojalygynda ýüze çykan ojaklarynda sanitar-weterinar we epidemiýa garşy çäreleriň toplumy ulanylýar: mallaryň hemmesiniň bar-



lanylmagy, täze getirilen mallaryň karantini, öri meýdanlaryň sakyrthalardan aras-salanmagy we beýleki çäreler geçirilýär.

Mahsus önüni alyş çäresi – M-44 diri waksinany ulanmakdan ybarat bolup, mallary we howply topardaky adamlary immunizirleýärler.

12.9. Hlamidiýalar

Hlamidiýalar hökmany mugthor bakteriýalar bolup, himiki düzümi boýunça gramotrisatel prokariotlara meňzeşdir. Hlamidiýalar ATF sintezläp bilmeýärler, şol sebäpden olar hojaýynyň öýjüğine doly baglydyr. Bu mikroorganizmleriň köpelişiniň aýratynlygy bar, ýagny morfologiýasy we biologiki häsiýetleri boýunça dürli bolan iki görnüşleriň çalyşmagyndan ybarat bolan öýjügiň içindeki ösüş siklinden durýar.

Hlamidiýalaryň hojaýynlarynyň spektri giňdir. Esasy ekologik odaklar – guşlar we süýdemdirijiler, şol sanda adamlardyr. Adamlarda keseli *Chlamydia* urugynyň iki görnüşleri: *C.psittaci* we *C.trachomatis* döredýärler. *C.psittaci* haýwanlarda, käwagt adamlarda (ornitoz, pnemoniýalar, poliartrit, gastroenterit, meningoensefalit) keselleri döredýär. *C.trachomatis* kliniki ýüze çykmalary boýunça dürli keselleri diňe adamda döredýär.

Ornitozyň hlamidiýalary

C.psittaci – ornitoz tebigy we hojalyk odaklaýyn keseliň döredijisidir. Kesel döredijiniň çeşmesi bolup guşlar hyzmat edýärler. Hlamidiýalaryň şu görnüşini bilen kesellän guşlaryň 140-a golaý görnüşini bar. Uzak aralyga uçanlarynda guşlar kesel ýaýradýarlar. Keselli guşlaryň köpüsünde ornitoz latent infeksiýa hökmünde geçýär. Guşçylyk hojalyklarynda bu keseliň ojagy ýüze çykyp biler we şol ýerde işleýän adamlaryň infisirlenmeginiň mümkinçiligi ýokary bolýar.

Ornitozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. *C.psittaci* adam organizmine howa-damja ýoly bilen düşýär, dem alyş ýollarynyň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerini we regionar limfatiki düwünlerini zeperleýär. Zeper ýeten öýjükler dargandan soň, hlamidiýalar ilki gana, soňra parenhimatoz beden agzalara düşýärler.

Limfatiki dokumasynyň öýjüklerinde olar uzak wagtlap saklanyp, keseliň residiniň ýüze çykmagyna sebäp bolýarlar.

Keseliň dowamynda duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşini döreýär. Ondan başga-da antitelolar emele gelýär, emma olar gaýtadan kesellemäge durnuklylyk döretmeýärler. Gumoral goragynyň ýoklugy we duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşini ýitileşmeleriň döremeginiň sebäbi bolmagy mümkindir.

Barlaghana anyklanylyşy. Keseliň 2-3-nji hepdesinde gandan kesel döredijini bölüp çykaryp bolýar. Barlag nusgasy bilen ak syçanlary (beýnisine) we towuk



embrionlary (sarylyk haltasyňa) infisirleýärler. Syçanyň beýni öýjüklerinde ýa-da towuk embrionlarynyň sarylyk haltasynda immunoflüoressent ýa-da immunoferment usullary bilen anyklanýan goşulmalary tapyp bolýar.

Kesel döredijiden alnan degişli antigenleri ulanyp KBR, GATR, IFA-da seroanyklaýyş usuly geçirilýär. Mahsus allergen bilen deri içine synaglary goýup, allergiki ýagdaýy ýüze çykarylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseli bejermek we haýal etmän önüni almak üçin tetrasiklin hatarynyň antibiotiklerini ulanýarlar.

Guşçulyk hojalyklary üçin işlenilen düzgünnamalara laýyklykda keseliň mahsus däl önüni almak çäreleri geçirilýär.

Beýleki hlamidiýalar

C.trachomatis – adam üçin hlamidiýalaryň kesel-dörediji görnüşi bolup, ol 15 sany serowara differensirlenýär: L-1, L-2, L-3 – gasyk limfogradulýomatozy A, Ba, B, C – trahomany; D-den K-çenli uretrit we gözün sporadik kesellerini döredýärler.

C.trachomatis tebigy çeşmesi adamdyr. Adaty şertlerde haýwanlar bu kesel bilen kesellemeýärler. Kesel göni galtaşma ýoly we infisirlenen zatlar arkaly ýokuşýar.

Gasyk limfogradulýomatozyny döredijiler (weneriki kesel), esasan hem tropiki we subtropiki ýurtlaryň adamlarynda ýaýrandyr. Keseliň sikliki geçiş häsiýeti bolup, ol 3 döwre bölünýär. Ilkinji döwür kesel ýokuşmagyndan soň 1,5-2 hepdeden soň ýüze çykýar we kesel döredijiniň giren ýerinde ýekeleşýän gabarçyk emele gelip, soňra ol eroziýa we başa öwrülýär. Ikilenji döwür hadysanyň ýaýramagy bilen häsiýetlenýär, üçülenji döwürde bolsa çatalgada agyr fistulaly – sepleşme hadysasy döreýär.

Kesel allergiýanyň döremegi bilen utgaşýar, ol bolsa hlamidiýalardan alnan allergeniň kömegi bilen deriniň içine Freýiň reaksiýasy bilen ýüze çykarýarlar. Geçirilen keselden soň dartgynly immunitet döreýär.

Barlaghana anyklaýyş limfatiki düwünleriň çyrşantgy-yzlarynyň mikroskopiki usulynda barlamak arkaly geçirilýär. Barlanylýan nusgany öýjük ösdürimlerine ekiş geçirip, kesel döredijisini bölüp çykarýarlar. Seroanyklaýyş üçin KBR we IFR ulanylýar.

Mahsus önüni alyş çäreleri ýok.

Trahoma – gözün konýunktiwasynyň öýjükleriniň zeperlenmegi bilen geýän dowamly ýokanç keseldir. Hlamidiýalar öýjükleriň sitoplazmasynda goşulmalary emele getirýärler. Bu goşulmalar 1907-nji ýylda Halberstadt we Prowasek tarypyndan öwrenilip beýan edilipdir we olaryň atlary bilen atlandyrylypdyr.

Konýunktiwanyň gýryndysynda bu goşulmalaryň tapylmagynyň anyklaýyş ähmiýeti uludyr. Keseliň etiotrop bejergisi üçin tetrasiklin hatarynyň antibiotikleri ulanylýar. Kesel bejerilmese körlüğe getirip bilýär.



Täze doglan çagalaryň konýunktiwiti – täze doglan çagalaryň ýokanç keseli bolup, bu kesel, enäniň dogruş ýollaryndan geçende ýokuşýar. Konýunktiwitden başga çagada pnemoniýa, gastroenterit dörebiler. Infisirlenen suw howdanlarynda suwa düşen uly adamlar hem hlamidiýa konýunktiwiti bilen keselläp bilerler.

Uretrit – hlamidiýalaryň döredýän weneriki keseli. Bu keselde hlamidiýalar uretranyň silindriki epiteliýasyny zeperleýärler. Bu kesel, döremeginiň ýyglygy boýunça sözenekden soň ikinji ýeri eýeleýär.

Reýteriň keseli – agyr ulgamlaryň hlamidiaz keseli bolup, ol peşew-jyns beden agzalarynyň we içegäniň ýiti ýokanjyndan soň immuniteti gowşak adamlarda döreýär.

Kliniki taýdan 3 görnüşde: uretrit, konýunktiwit, artritis görnüşinde ýüze çykýar.

Hlamidiýalar ýatgynyň boýunjygynyň displaziýasynyň etiologiki faktory bolmagy mümkindir. Bu kesel 1967-nji ýylda beýan edildi we onda ýatgynyň bölüp çykarmalarynda hemişe hlamidiýalara garşy IgA kesgitlenilýär. Bu näsaglarda hlamidiaz baglanyşykly geçýän kesel bolup ýüze çykmagy mümkindir. Uretral hlamidiaz düwünçegiň düşmeginiň, önelgesizligiň sebäpleriniň biridir.

Barlaghana anyklaýyş Romanowskiý-Gimza boýunça reňklenen çyrşantgylary mikroskopirlemek arkaly geçirilýär. Öýjüklerde gülgüne reňkli elementar bedenjikleriň, mawumtyl-gök reňkli retikulýar bedenjikleriň barlygy pozitiw kesel kesgitlemesini goýmaga mümkinçilik berýär.

Monoklonal antitelolar bilen geçirilýän immunoflüorescent usulyň ulanmak arkaly has anyk netije alyp bolýar.

Seroanyklanylyşy üçin KBR, IFA reaksiýasyny ulanýarlar. KBR az duýgur hasaplanýar. Ganyň syworotkasynyň ikinji nusgasynda antitelalaryň titriniň 4 esse ösmegi has ähtibarly anyklaýyş alamatydyr. Hlamidiýalaryň bölüp çykarmasy örän seýrek geçirilýär. Onuň üçin patologiki material bilen öýjük ösdürimlerini infisirleýärler.

12.10. Mikoplazmalar

Mikoplazmalar – prokariotlaryň arasynda ýeke-täk öýjük diwary bolmadyk mikroorganizmlerdir. Bu olary bakteriýalaryň aýratyn *Mollicutes* («ýumşak derili») toparyna bölmäge mümkinçilik berýär, oňa diňe bir tertip *Mycoplasmatales* girýär. Bu tertibe *Mycoplasmataceae* maşgalasy degişlidir, oňa biri-birinden biohimiki we antigen häsiýetleri bilen tapawutlanýan *Mycoplasma* we *Ureaplasma* uruglary girýär.

Mycoplasma urugy 69 görnüşi öz içine alýar hem-de adam üçin onuň bir görnüşi kesel-dörediji (*M.pneumoniae*) we 3 görnüşi hem (*M.hominis*, *M.fermentes*, *M.arthritis*) şertli kesel-döredijidirler.



Ureaplasma urugyna diňe iki görnüş degişli, olaryň arasynda *U.urealyticum* adam üçin kesel-dörediji bolup durýar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Mikoplazmalar uly bolmadyk, gramotrisatell bakteriyalar bolup, aýdyň polimorfizm bilen häsiýetlenýärler. Mikroskopiýada owal, tegelek ýa-da süýri, şeýle hem sapak şekilli görnüşlere eýedirler. In ownuk öýjükler bakterial süzgüçden geçýärler. Beýle morfologiki taýdan dürlülük öýjük diwarynyň ýoklugy bilen düşündirilýär, onuň ýerini üç gatly membrana tutýar. Mikoplazmalaryň köpüsi hereketsizdir.

Mikoplazmalar – hemoorganotroflar we özleriniň ösüşi üçin zerur bolan sterinleriň sintezine ukypsyzdyrlar. Energiýanyň esasy çesmesi hökmünde mikoplazmalaryň köpüsi glýukozany ýa-da arginini ulanýarlar. Dem alyş görnüşü boýunça fakultativ anaeroblara degişli.

Mikoplazmalar birnäçe ýollary: binar bölünme, pyntyklama, sapak şekilli görnüşleriň fragmentirlemegi ýollary bilen köpeliýärler. Mikoplazmalar triptini saklaýan, içine syworotka we uglewodlar goşulan emeli iýmitlendiriji gurşawlarda kultiwirlenýärler. Mikoplazmalaryň öýjük diwarynyň ýoklugy üçin olar diňe gipertoniki we izotoniki gurşawlarda ösýärler. Dykyz gurşawlarda birnäçe gije-gündiz geçenden soň heýgenegi ýatladýan örän ownuk koloniýalar emele gelýär. Koloniýalaryň merkezi – gümmez görnüşinde gurşawyň içine ösen, gyalary bolsa tekiz we aňyrsy görünýän dury bolýar.

Mikoplazmalary kultiwirmek üçin iýmitlendiriji gurşawlar bilen bir hatarda dokuma ösdürimlerini hem ulanmak bolýar.

Olaryň biohimiki häsiýetleri mikoplazmalaryň urug we görnüş aýratynlyklaryny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär. *Mycoplasma* urugyna girýän görnüşleri differensiasyýa edilende, olaryň glýukozany, mannozany, arginini, želatinany, kazeini we başgalary dargatmak ukyplary göz önünde tutulýar.

Moçewinanyň gidrolizini ýüze çykarmak ukyby ureaplazmalaryň urugyna häsiýetli biohimiki alamaty bolup durýar. Bu differensial alamaty differensial – anyklaýyş gurşawlary taýýarlamak üçin ulanýarlar, ol gurşawlar moçewinanyň gidrolitiki dargamasynyň indikatory hökmünde margansyň sulfatyny saklaýarlar. Şeýle gurşawda ureaplazmalar, mikoplazma urugynyň wekillerinden tapawutlylykda goňur reňkli koloniýalary emele getirýärler.

Mikoplazmalaryň we ureaplazmalaryň patogenligi bu mikroorganizmleriň haýwanlaryň dürli görnüşleriniň eritrositleriniň agglýutinasiasyny ýüze çykarmagy bilen utgaşýar.

Antigenler. Mikoplazmalaryň üç gatly membranasy, bu urugyň 69 görnüşiniň tapawutlandyrmasy (differensiasyýasy) üçin ulanylýan, görnüşe mahsus antigenleri saklaýar. Mikoplazmalaryň serologiki identifikasiýasynda, ösüşi togtadyjy testi has mahsus usuldyr. Ol berlen görnüş üçin gomologiki bolan immun syworotkasy goşulan iýmitlendiriji gurşawda mikroorganizmleriň köpelişiniň basylmagyna



esaslanandyr. Beýleki serologiki reaksiýalar hem (IFR, KBR, GDGAR) şu maksat bilen hem ulanylýar, emma olar ösüşi togtadyjy testi ýaly anyk däl. Ureaplazmalar mikoplazmalardan antigen häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar, olarda tipine mahsuslyk ýokary derejede ýüze çykandyr. Meselem, *U.urealyticum* görnüşi 14 serowary öz içine alýar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Mikoplazmalaryň ýaşaýyş işjeňligi adam we haýwan organizminde geçýär. Köp görnüşleri saprofit bolup, olar agyz boşlugynda, aşgazan-içege ýollarynda ýaşaýarlar. Görnüşleriň bir bölegi haýwanlar üçin kesel-dörediji we ýeke-täk görnüşi adamda kesel döretmäge ukyplydyr. Olara degişli: *M.pneumoniae* – onuň dem alyş ýollarynda kesel döretmeginiň etiologiki ähmiýeti subut edilendir; *M.hominis* – uretritleriň, prostatitleriň, salpingitleriň, piýelonefritleriň we başga urogenital keselleriň şertli-patogen kesel döredijisidir; *M.fermentans*, ilkinji gezek wulwowaginitde bölünip çykarylan hem-de immuno-patologik ýagdaýlaryň, hususan hem reumatoid artritiniň ýüze çykmagyna dahylly diýlip hasaplanylýar; soňky keseliň etiologiýasynda *M.arthritis* belli bir ähmiýeti bardyr. Ureaplazmalaryň içinde kesel-dörediji diýlip, urogenital çäginin ýiti we dowamly gaýnaglama hadysalaryny ýüze çykarýan *U.urealyticum* hasaplanylýar.

Mikoplazmalar daşky gurşawa düşüp, osmatiki basyşyň üýtgemegine, gurşawyň pH-na, temperaturanyň ýokarlanmagyna, UM-şöhleleriň we zyýansyzlandyryjy serişdeleriň täsirine duýgur bolanlygy sebäpli, çalt heläk bolýarlar. Öýjük diwarynyň bolmanlygy üçin, bu mikroorganizmler penisilline durnukly, emma tetrasiklin hatarynyň antibiotiklerine, käbir görnüşleri bolsa eritromisine duýgurlygy ýüze çykarýarlar.

Keseliň çeşmesi näsag adamlardyr. Mikoplazmalaryň arasynda iň giň ýaýran kesel dörediji – *M.pneumoniae* bolup, ol howa-damja ýoly bilen ýaýraýar. Ýokuşma uzak wagtlaýyn we ýakyn galtaşmada bolup geçýär. Bu mikoplazmalaryň daşky gurşawyň täsirine durnuksyzlygy bilen baglydyr. Pnewmoniýa mikoplazmasynyň döredýän ýokançlary dünýäniň ähli ýurtlarynda giňden ýaýrandyr.

Mikoplazmalaryň patogenligi, mikoplazmozyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Bu mikroorganizmleriň patogenlik täsiriniň esasynda membrana mugthorlaryň ýeke-täk häsiýetleri ýatyr. Membrana mugthorlylygynyň mehanizmi mikroorganizmiň membranasynyň lipoprotein tebigatly aýratyn ahyrky gurluşlaryň (strukturalaryň) üsti bilen, makroorganizmiň epitelial öýjükleriniň ýada beýleki dokumalaryň reseptorlarynyň özara kontaktyny öz içine alýar. Şeýle hem mikoplazmalaryň membranalarynyň lipid düzümi bölekleri öýjügiň membranasyna diffundirleýär, makroorganizmiň öýjüginin holesterini bolsa mikoplazmanyň membranasyna geçýär. Bu hadysa mikoplazmanyň öýjükden aýrylmagy bilen ýada fagositoz netijesinde öýjükleriň olary ýuwutmagy bilen gutarýar. Soňky ýagdaýda mikoplazmalar öýjügiň içinde köpeliýärler, oňa bolsa bu bakteriýalaryň toparynyň ýörite ferment ulgamlary hemaýat edýärler.



Fagositirleýji öýjükleriň düzüminde mikoplazmalar ilkinji zeper ýeten ojakdan beýleki beden agzalara düşüp, şeýle hem organizmde uzak wagtlap persistirläp bilýärler. Mikoplazmalar toksin bölüp çykarmaýarlar, olaryň zeperlenen öýjükler-e edýän zeperleýji täsiri madda çalşygynyň az toksiki önümleri bolan ammoniý ionlarynyň ýa-da wodorodyň perekisiniň üsti bilen amala aşyrylýar. Ol maddalar zeperlenen öýjükleriň membranalaryna zeperleýji täsirini diňe bu mikroorganizm bilen ýakyn galtaşma bolanlygy sebäpli ýüze çykarýarlar. Membrana we öýjük içki mugthorlygyň şuna meňzeş häsiýeti, mikoplazmozyň dowamly we latent geçişine alyp barýar, kesel döredijä mahsus bolan antigen mimikriýasy bolsa onuň üçin goşmaça şertleri döredýär.

Mikoplazmozyň döreyiş we ösüş yzygiderliliginde mikoplazmalaryň özl-e-rini gurşap alan makroorganizmiň öýjükleriniň proliferasiýasyny stimuilrlleme häsiýetiniň belli bir ähmiýeti hem bardyr. Şol sebäpli, olar dokumalaryň göni däl zaýalanmagyna ýardam edýärler, netijede öýjük immun reaksiýalarynyň (duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşi) güýçlenmegini ýüze çykarýanlygy sebäp-li öýjükleriň wiruslara duýujylygyny güýçlendirýärler, sebäbi wiruslar bölünýän öýjüklerde ýokary tizlik bilen köpeliýärler.

Mikoplazmozyň alamatsyz geçýän görnüşleriniň ýüze çykmagy, onuň respira-tor wirus ýokançlary bilen bilelikde geçmegi hem seýrek däl-dir. Şertli kesel-döre-diji mikoplazmalar immunoýetmezçilik ýagdaýy bolan adamlarda kesel döredip bi-lerler. Bu esasan hem mikoplazmalar we beýleki mikroorganizmler bilen bilelikde döredilen endogen ýokançlardyr.

Mikoplazmaly ýokanjy çagalyk döwürde has agyr geçýär. Çagalarda *M.pneumoniae* tarapyndan döredilen mikoplazmoz dem alyş ýollarynyň we nerw ulgamynyň zaýalanmagy bilen utgaşdyrylýar. Köp halatlarda başga içki beden ag-zalarda patoligiki ojaklaryň emele gelmegi bilen hadysanyň merkezleşmesi bolup geçýär. Keseliň iň agyr geçmegi täze doglan we wagtyndan öň doglan çagalarda bellenip geçilýär. Düwünçeğiň, düwünçek içki ýokançlarynyň emele gelmeginde hem kesel-dörediji mikoplazmalaryň ähmiýeti uludyr. Mekdebe çenli we mekdebiň kiçi ýaşly çagalarynyň pnewmoniýalarynyň 10-20% mikoplazma etiologiýasyna eýedirler.

Immunitet. Mikoplazmozda organizmiň has ir immun jogap reaksiýasy öýjük häsiýete eýedir, gumoral immuniteti biraz gijräk ýüze çykýar we kesel döredijiniň ýerleşýän yeriniň nemli bardalarynyň IgA syworotkaly antitelolary bi-len şertlenendir.

Gazanylan immunitetiň dowamlylygy infeksiion hadysanyň depginine (inten-siwligine) we görnüşine baglydyr. Meselem, mikoplazma pnewmoniýasy 5-10 ýyla çekýän aýdyň ýüze çykýan öýjük we gumoral immunitetiň emele gelmegi bilen tamamlanýar.



Barlaghana anyklanylyşy. Has netijeli usuly bolup, KBR, IFA, GDGAR we başg. ulanmak bilen goýulýan serologiki barlaglar hyzmat edýärler. Soňky döwürde mikoplazmozlarda öýjük immun reaksiýalarynyň hasaba alnyşyna esaslanan usullar uly depginler bilen işlenilýär.

Irki anyklanylyşy üçin bronhlaryň, burun-damagyň ýuwundylaryndan we başga materiallardan taýýarlanan çyrşantgylaryň IFA-sy hyzmat edip biler.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mikoplazmozlaryň öňüni almak çäreleri näsaglary öz wagtynda ýüze çykarmakdan we olary izolirmekden ybaratdyr. Mahsus öňüniň alnyş çäreleri häzirki wagtda işlenilmedik.

Keseli bejermek üçin tetrasiklin hatarynyň antibiotikleri we eritromisin ulanylýar.

Barlag sowallary:

1. Haýsy bakteriýalar, köplenç, çaga ýokançlaryny döredýärler?
2. Bakteriýalaryň, rikketsiýalaryň, hlamidiýalaryň, mikoplazmalaryň pathogenliginiň aratapawudy nämeden ybarat we olaryň döredýän ýokançlarynyň barlaghana anyklanylyşynyň aýratynlyklary nähili?
3. Haýsy bakterial ýokançlarynyň döredijileri ilet üçin uly epidemiki howpy ýüze çykarýarlar we ol howpuň sebäpleri nämeden ybarat?
4. Haýsy bakterial ýokançlarynyň öňüni almak üçin waksinalar we immunoglobulinler ulanylýar?
5. Näme üçin barlaghana barlaglara nusgany dogry saýlap almak üçin infeksiýanyň döreýiş we ösüş yzygiderliligini bilmek hökman? Barlaghana barlaglary üçin patogenetiki esaslanyp saýlanan nusganyň mysallaryny getiriň: sepsis, garyn garahassalylygy, botulizm, hapgyrtma, epidemiki meningit.
6. Haýsy maksat bilen, her aýratyn ýagdaýda, bölünip alnan infeksiýa döredijiniň tipirlemesi (serotipirleme, fagotipirleme we başg.) geçirilýär? Bu barlaglaryň amalyýetde nähili ähmiýeti bar?
7. Barlaghana barlaglarynyň haýsy usullarynyň kömegi bilen etiotrop bejergi üçin saýlanylyp alynjak serişdäni anyklap bolýar?
8. Dowamly we ýiti geçýän ýokançlarda barlaghana anyklanylyşynyň usullarynyň saýlanyp alynmagy näme bilen düýpli tapawutlanýar? Mysallary getiriň.
9. Infeksiýanyň döremeginiň we ýokuşma howpunyň gaýragoýulmasyz öňüni almak üçin saýlanylyan serişdeler näme bilen kesgitlenilýär? (hapgyrtma, bürme, botulizm, täjhoraz, mergi we ş.m.).
10. Ýokançlaryň bakteriologiki anyklanylyşynyň dowamlylygynyň obýektiv sebäpleri nähili? Ekspres anyklanylyşynda nämäniň hasabyna barlagyň möhletini gysgaldyp bolýar? Anaerob ýara ýokanjynda, meningitde, inçekeselde, içege ýokançlarynda, mergide, gyrgynda we ş.m. mysallary getiriň.
11. Infeksiýanyň barlaghana anyklanylyşynyň haýsy ýagdaýlarynda has amatly barlaglar bolup hasaplanylýar:
 - a) mikroskopiki usullar;
 - b) bakteriologiki usullar;
 - c) serologiki usullar;
 - d) deri-allergiki barlaglar.Mysallary getiriň.



13-nji bab. Medisina virusologiýasy

Wiruslar köp ýiti we dowamly (persistensiýa, haýal) ýokanç keselleriniň döredijileridir. Olaryň arasyndaky düýpli tapawutlara garamazdan, virus ýokançlary birnäçe umumy kanunalaýyklar bilen häsiýetlendirilýärler.

Aýratyn keselleri dörediji wiruslaryň dürlüligi – olaryň döredýän keselleriniň kliniki we patogenetiki alamatlary meňzeş hem bolsa, olary sistematiki ýerleşişine görä öwrenilmegi talap edýär. Emma gepatitiň wiruslary üçin bu düzgünden daşary çykarmaly boldy. Olar dürli görnüşlere we maşgalalara degişli bolýarlar, ýöne muňa garamazdan bir toparda seredilýärler.

13.1. RNK-saklaýan wiruslar

RNK-wiruslara adam üçin patogen wiruslaryň köpüsi degişlidir. Olar genomyň gurluşynyň dürlüligi, ýokary üýtgeýjiligi we ewolýusiýa tizligi bilen tapawutlanýarlar, bu bolsa täze ýokanç keselleri döredijileriň peýda bolmagyna getirýär. RNK-genomly wiruslaryň köpüsi öýjügiň sitoplazmasynda reproduksirlenýärler, ýöne olaryň käbirleri ösüşiň belli tapgyrlarynda ýadronyň içinde hem ýerleşýärler. Häzirki wagtda adam üçin patogen RNK-genomly wiruslaryň 13 sany maşgalasy bellidir: *Picornaviridae*, *Caliciviridae*, *Reoviridae*, *Retroviridae*, *Togaviridae*, *Flaviviridae*, *Bunyaviridae*, *Arenaviridae*, *Filoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Coronaviridae*, *Paramyxoviridae*, *Orthomyxoviridae*.

13.1.1. Pikornawiruslar maşgalasy (*Picornaviridae*)

Pikornawiruslar maşgalasy (pico – kiçi, RNA – RNK) ýönekeý gurluşly wiruslary öz içine alýar, olardan köpüsi adam üçin patogendir. Kesel-dörediji görnüşler dört uruga degişli (*Enterovirus*, *Rinovirus*, *Cardiovirus*, *Aphthovirus*). Olaryň meňzeş alamatlary bar – ownuk ölçegli (28 nm golaý), pozitiw RNK-ly genom, ol iRNK hökmünde funksionirleýär we infeksiýa başlangyja eýe, daşky gabygynyň (superkapsid) ýoklugy, kapsidyň kubiki simmetriýasy we reproduksiýanyň meňzeş mehanizmleri bilen tapawutlanýarlar.

Uruglaryň tapawutlandyrmasyňyň (differensiasýasy) esasynda antigen aýratynlyklary, pH-yň pes görkezijilerine deň däl duýujylygy, adamlar üçin patogenliginiň dürlüligi we beýleki alamatlary göz önünde tutulýar.

Enterowiruslar adamlarda neýroýokançlary we dürli beden agzalaryň hem dokumalaryň kesellerini ýüze çykarýarlar.

Kardiowiruslar we aftowiruslar esasan hem haýwanlar üçin patogendirler. Aftowiruslara agsýl (ýaşur) wirusy degişlidir.



13.1.1.1. Enterowiruslar

Poliomiýelitiň wiruslary, Koksaki A we B toparlaryň, ECHO, 68-71 serotiplerini enterowiruslary adam üçin patogendir.

Enterowiruslar örän çalt ewolýusionirlenýärler diýlip çak edilýär, muňa organizmde kesel döredijileriň kadaly däl täze görnüşleriniň döremegi şaýatlyk edýär. Mysal üçin, ýakynda bölünip alnan 70 serotipiň enterowirusy gözün konýunktiasyna zeper ýetirýär we ýiti gemorragiki konýunktiwiti ýüze çykarýar.

Hemme enterowiruslar gurluşy, himiki düzümi, fiziki we himiki faktorlara durnuklylygy we başga häsiýetleri boýunça biri-birine golaý. Olardan has gowy öwrenilen poliomiýelitiň wirusydyr.

13.1.1.1.1. Poliomiýelitiň wiruslary

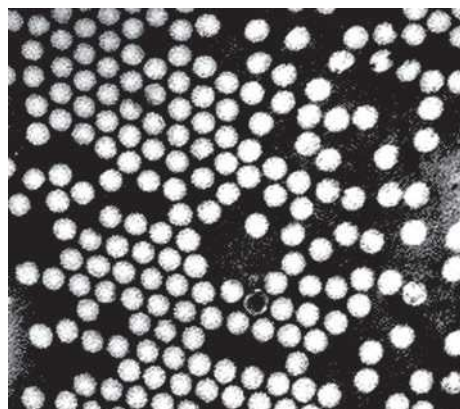
1909-njy ýylda K.Landşteýner we Ýe.Popper tarapyndan poliomiýelitden heläk bolan çaganyň oňurga-beýni ýiligiden filtrirlenýän agent maýmynlary infisirlenende bölünip alyndy we oňa soňra poliomiýelit wirusy diýlip at berildi (sinonimi poliowirus).

Gurluşy we himiki düzümi. Bir sapakly RNK içki proteid bilen assosiirlenýär, proteid aýrylanda-da infeksiýa galýar. Wirionyň kapsidi simmetriýanyň ikosaedr tipi boýunça gurlan we 60 subbirlikden durýar (38-nji surat).

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Poliomiýelitiň wiruslary dürli gelip çykyşly (adamyň fibroblastlary, Hela öýjükleri we başgalar) ilkinji we göçürilýän dokuma ösdürimlerde aýdyň sitopatogen täsirini ýüze çykaryp reproduksirlenýärler.

Poliowiruslaryň adsorbsiýasy esasan hem öýjügiň lipoprotein reseptorlarynda geçýär, soňra olar wiropexsis ýoly arkaly girýärler, wirus öýjügiň membranasy bilen tutulýar, membrana içine eplenip, mikrowakuolýa emele gelýär. Wirion kapsidinden boşandan soň, i-RNK sintezi üçin we wirion RNK-nyň fondy üçin matrisa bolup hyzmat edýän RNK-nyň replikativ görnüşi emele gelýär. Poliowirusyň reproduksiýasy duýgur öýjükleriň sitoplazmasynda bolup geçýär.

Ilki bilen bitewi örän uly polipeptid sintezirlenýär, soňra ol proteolitik fermentler tarapyndan birnäçe bölekler bölünýär. Olaryň biri – kapsid emele getirýän kapsomerlerdir, beýlekileri – içki proteidler, üçünjisi – wirion fermentler (RNK-trans-



38-nji surat. Poliomiýelitiň wirusy.
Elektron mikroskopiýasy



kriptaza we proteaza) bolup durýarlar. Soňra her bir infisirlenen öýjükde ýüzlerçe wirionlar emele gelýär, olar öýjügiň lizisinden soň boşaýarlar.

Antigenler. Poliomiýelitiň wiruslary biri-birinden antigen gurluşy we käbir biologiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýan 3 sany serotiplere bölünýärler (I, II, III). Serotipleriň üçüsiniň hem umumy komplement birleşdiriji antigeni bar. Olaryň tapawutlandyrmasy (differensiasıasy) neýtrallaşdyrma reaksiýasynda geçirilýär.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Agyz boşlugynyň we burun-damagyň nemli bardalary infeksiýanyň giriş gapysy bolup hyzmat edýär. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy agzyň, damagyň, içegäniň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde, damak halkanyň we içegäniň limfatiki düwünlerinde (peýerowyň limfatik follikulalary) bolup geçýär.

Limfatiki ulgamyndan virus gana düşýär. Wirusemiýa döwri birnäçe sagatdan birnäçe güne çenli dowam edýär. Käbir ýagdaýlarda virus periferiki nerwleriň aksonlary arkaly oňurga we kelle beýnisiniň neýronlaryna girýär. Bu emele gelýän immun birleşikleriň hasabyna gematoensefaliki böwediniň ýokary geçirijiliginiň ýüze çykmagy bilen baglanyşyklydyr.

Oňurga beýnisiniň öňki şahlarynyň hereketediji neýronlaryndaky, uly we süýri beýniň neýronlaryndaky wirusyň reproduksiýasy çuňňur, kämahal dikelmesiz üýtgeşmelere getirýär.

Çuňňur degeneratiw üýtgeşmelere sezewar bolýan zeperlenen neýronlaryň si-toplazmasynda wirionlaryň kristallara meňzeş toplumlary tapylýar.

Immunitet. Geçirilen keselden soň wirusyň degişli serotipine ömürlük gumoral immuniteti döreýär. Ysmazlyk ýüze çykmazyndan öň sintezlenip başlaýan wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolaryň protektiw häsiýetleri bar. Emma olaryň maksimal titri (1:2048 we ýokary) 1-2 aýdan soň bellenilýär we köp ýyllaryň dowamynda saklanýar. Bu bolsa amalyýetde poliomiýelitiň retrospektiw anyklaýşynda ähmiýetlidir. Doglandan soň gazanylan passiw immuniteti çaganyň ömrüniň 4-5 hepdesiniň dowamynda saklanýar. Poliowirus MNU (merkezi nerw ulgamyna) geçenden soň syworotkadaky antitelolaryň ýokary konsentrasiýasy ysmazlygyň öňüni alyp bil-meýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Daşky gurşawda poliowirus durnukly. Ol özüniň ýokanç häsiýetlerini hapa suwlarda 0°C-da bir aýyň dowamynda saklaýar. Wirus 50°C gyzdyrylanda 30 minutyň dowamynda – suwda, 55°C bolsa, süýtde, ýagda, doňdurmada inaktiwirlenýär. Wirus detergentlere durnukly, emma UMŞ – şöhlelere, guratma, hlorly dezinfektantlara (hlor heki, hloramin) duýgurlygy ýokary. Poliomiýelit bilen köplenç çagalar, kähalatlar ulular hem keselleýärler. Poliomiýelit ýaýrap, epidemiki häsiýetini almagy hem seýrek däl. Keselli adamlar we wirus-göterijiler infeksiýanyň çeşmesidir. Inkubasion döwürde virus damakdan we täret-den bölünip çykyp başlaýar. Keseliň ilkinji alamatlary peýda bolandan soň wirus täret bilen bölünip çykmagyny dowam edýär, täretiň 1gr-da 1 mln. çenli infeksi-on



mukdarlar saklanýar. Şonuň üçin täret bilen hapalanan suwdan we ýymit önümlerinden infeksiýanyň nejasat – agyz (fekal-oral) mehanizmi arkaly geçmegi uly ähmiýetlidir. Infeksiýanyň ýaýradylmagynda siňekleriň hem belli bir ähmiýeti bar. Keseliň epidemiki ojaklarynda adamlar howa-damja ýollary arkaly hem infisirlenip bilýärler.

Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäreleri. ABŞ-da D.Solk tarapyndan wirusy formaliniň ergini bilen işlemek arkaly alnan inaktiwirlenen waksinasy dartgynly tipine mahsus gumoral immun jogabyňy üpjün edýär. Waksinany 3 gezek parenteral usuly bilen goýberilmeginiň zerurlygy onuň ýetmezçiligi bolup durýär. Mundan başga-da ol içegäniň ygtybarly ýerli immunitetini üpjün etmeýär.

ABŞ-da A.Sebin poliomiýelitiň wiruslarynyň attenuirlenen wariantlaryny aldy, olardan 50-nji ýyllaryň ahyrynda rus wirusologlary A.A.Smorodinsew we M.P.Çumakow tarapyndan diri poliwirus waksinasy taýýarlanyldy. Waksina şammlary genetiki taýdan durnukly bolup çykdylar. Olar adamlaryň içegesinden passaž edilende «ýabany tipine» rewersirlenmediler we MNU-nyň öýjüklerinde köpmediler.

Waksina şammlarynyň «ýabany» şammlaryndan esasy tapawudy olaryň adam üçin zyýansyzlygydyr.

Inaktiwirlenen waksina bilen deňeşdirilende diri waksinanyň köp aýratynlyklary bar. Ol sekretor A immunoglobulinleriniň sinteziniň hasabyna diňe bir umumy gumoral immuniteti däl, eýsem içegäniň ýerli immunitetini hem üpjün edýär. Şonuň bilen birlikde inçe içegäniň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde wiruslaryň poliwirusyň «ýabany» tipi bilen interferensiýa bolmak netijesinde soňkularyň organizmden eliminasiýasy (çykmagy) geçýär. Diri waksina tebigy usulda – agyzdan goýberilýär, bu onuň ulanmagyny ýeňilleşdirýär. Diri waksinalaryň ýetmezçiligi – waksina şammynyň genetiki durnuklylygyna yzygiderli gözegçiligiň zerurlygydyr.

Poliomiýelitiň passiw ýoly bilen öňüni almak üçin adamyň immunoglobulini ulanylýar.

13.1.1.1.2. Koksaki wiruslary

Emiji syçanlary infisirmek ýoly bilen poliomiýelite meňzeş kesel bilen kesellän çagalaryň içegesinden ABŞ-daky Koksaki diýlen ýerde 1948-nji ýylda G.Doldorf we G.Sikls tarapyndan bölünip alnypdyr.

Antigenler. Häzirki döwürde Koksaki wiruslaryň 30 serotipleri bellidir. Olaryň 24-si A toparyna, 6-sy – B toparyna degişlidir.

A we B toparlaryň wiruslarynyň umumy komplement birleşdiriji antigeni bar we olar tipine mahsus antigenler boýunça neýtrallaşdyrma reaksiýasynda tapawutlanýarlar. Koksaki wiruslaryň käbir şammlarynyň adamyň O toparynyň eritrosit-



lerine degişli gemagglýutinirleýji häsiýetleri bar. Şol sebäpli olary GATR-da identifikirläp bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Koksaki A wiruslary ýokary miotroplyk bilen häsiýetlenýärler, sebäbi olar emiji syçanlarda gowşak ysmazlyk, ölmän galan haýwanlarda bolsa muskullaryň degenerasiýasyny ýüze çykarýarlar. Adamlarda olar ysytmany we meningeal alamatlary bilen ýüze çykýan dürli kliniki sindromlarda gabat gelyärler. Koksaki A wiruslar gerpetiki angina, perikarditde, aseptiki serozly meningitde we başga kesellerde bölünip çykaryldy.

Koksaki B wiruslary ýokary neýrotroplyk bilen häsiýetlenýärler. Ýaňy doglan syçanlarda ensefalomiýelit döredýärler. Aseptiki serozly meningitde, miokarditde, 3 ýaşyna çenli çagalardaky ensefalomiokarditde bölünip çykarylýarlar. Iki toparyň wiruslary çagalarda we ulularda poliomiýelite meňzeş keselleri, çagalarda ýiti respirator we içege ýokançlaryny döredýärler. Umuman, Koksaki wiruslary üçin dürli beden agzalara (poliorgan) tropizm (saýlap-seçijilik häsiýeti) mahsusdyr.

Geçirilen keselden soň dartgynly tipine mahsus immunitet galýar. Ganyň sywowotkasynda köp ýylyň dowamynda wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar saklanýarlar. Komplement birleşdiriji antitelolar birnäçe aý geçenden soň yok bolýarlar.

Waksina bilen önüni alyş çäreler ulanylmaýar.

13.1.1.1.3. ECHO wiruslary

ECHO ady inlis sözleriniň birinji harplaryndan gelip çykýar: *enteric cytopathogenic human orphans* – «adamyň içege sitopatogen ýetim wiruslary». Ilkinji gezek 1951-1953-nji ýyllarda adamlaryň täretinden D.Melnik we başgalar tarapyndan bölünip alyndy. Adamyň patologiýasynda olaryň orny belli bolmansoň, olara «ýetim» wiruslar diýlip at berildi. Poliomiýelit we Koksaki wiruslaryndan tapawutlylykda ECHO wiruslary barlaghana haýwanlary üçin patogen däldirler.

Antigenler. Häzirki döwürde umumy komplement birleşdiriji antigene eýe bolan ECHO wiruslarynyň 31 serotipi belli. Olar neýtrallaşdyrma reaksiýasynda differensirlenýärler. ECHO wiruslarynyň käbir serotipleri adamyň ganynyň O toparynyň eritrositlerini agglýutinirlemäge ukyplydyr.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. ECHO wiruslary Koksaki wiruslary ýaly dürli, esasan hem çaga kesellerini döredijilerdir. Wiruslaryň köp serotipleri MNU-na zeper ýetirip, poliomiýelite meňzeş keselleri, aseptiki meningiti, käwagt ensefaliti döretmäge ukyplydyrlar. Täze doglan çagalaryň otaglarynda letal ahyry bilen gutaran hassahana içki ECHO-wirus ensefalitiniň ýüze çykandygy ýazylyp beýan edilen. Käbir şammlary epidemiki mialgiýa, miokardit görnüşinde ýüze çykýan kese-çyzykly myşsalarynda gaýnaglama hadysalaryny döredip bilýärler. İçegäniň (gastroenteritler), respirator ýollaryň (ÝRK çagalarda),



gözüň damar bardasynyň (oweit), parenhimatoz beden agzalarynyň zeperlenmegi hem mümkin. Ýygy-ýygýdan ECHO wiruslarynyň döredýän keselleri ysytma we örgünleriň emele gelmegi bilen utgaşyp bilýärler.

Geçirilen keselden soň dürli dowamlylykda saklanýan gumoral tipine mahsus immunitet döreýär.

ECHO wirusly ýokançlarynyň mahsus önüniň alnyş çäreleri we bejerilişi işlenip düzülmedik.

13.1.1.1.4. 70 tipiniň enterowirusy

Bu serotip ýiti epidemiki gemorragiki konýunktiwitiň döredijisi bolup durýar. Bu keseliň giň ýüze çykmalary 1969-njy ýylda bellenildi. Olar Afrika ýurtlarynda, Günorta-Gündogar Aziýada, Ýaponiýada, Hindistanda, Angliýada, Belgiýada, Ýugoslaviýada giň ýaýrandyrlar. Bu görnüş pandemiki ýaýramagyna ýygyn edýändir.

Kesel dürli derejedäki subkonýunktiwal gan öýmeler bilen häsiýetlenýär. Keratitiň döremegi hem mümkin. Gaýrüzülmeler bolmadyk ýagdaýynda kesel bir hepdeňiň dowamynda tamamlanýar. Kähallatlarda MNU tarapyndan gaýrüzülmeler ýüze çykýar, olar temperaturanyň ikenji ýokarlanmagy bilen, oňurga beýnisiniň nerwleriniň kökleriniň töweregindäki agyrylar, aýaklaryň muskullarynyň gowşaklygy, ýüz ýa-da dil-damak nerwleriniň parezleri bilen utgaşýarlar.

Wirus böwregiň öýjükleriniň ösdüriminde we adamyň fibroblastlarynyň, optimal temperaturasy 33°C bolanynda, aýdyň SPT ýüze çykaryp reproduirlenýärler. Enterowirus-70 Koksaki A-7 we A-14 wiruslaryň ewolýusion baglanyşygynyň bardygy hakynda maglumatlar bar. Onuň maýmynlar üçin neýrotroplygy we adamyň oňurga beýnisiniň hereketlendiriji neýronlaryna zeper ýetirijilik ukyby anyklanyldy.

Waksina bilen önüni alyş çäreler işlenip düzülmedik.

13.1.1.1.5. 71 tipiniň enterowirusy

Bu serotip ilkinji gezek 1970–1972-nji ýyllarda ABŞ-da aseptiki meningitli we ensefalitli näsaglardan bölünip alyndy. 1975-nji ýylda bu wirus Bolgariýada poliomiélite meňzeş infeksiýanyň epidemiýasyny dörettdi. Keseliň soňky giňişleýin ýüze çykmagy Ýewropa ýurtlarynda we Amerikada bellenildi. Öz häsiýetleri boýunça enterowirus–71 poliwiruslaryň we Koksaki A-7 wiruslaryň neýrotrop ştammlarynyň arasynda aralyk orny eýeleýär.

Ol öýjük ösdürimlerine kynlyk bilen uýgunlaşýar we Koksaki A wiruslaryna meňzeşlikde täze doglan ak syçanlar we gowaça alakalary üçin patogendir.

Häzirki döwürde netijeli inaktiwirlenen waksina işlenilip taýýarlanyldy.



13.1.1.1.6. Enterowirus ýokançlarynyň barlaghana anyklanylyşy

Enterowirus ýokançlarynyň barlaghana anyklanylyşy wirusy näsagyň organizminden bölüp çykarmak ýoly, şeýle hem wirusa mahsus antitelolaryň titriniň ýokarlanmagy arkaly geçirilýär. Wiruslary keseliň döwrüne baglylykda täretiden, gandan, burun-damagyň ýuwundylaryndan we başga nusgalardan bir wagtyň özünde ilkinji we göçürilýän öýjük ösdürimlerinde, şeýle hem emiji syçanlary ýokuşdyrmak ýoly bilen bölüp çykaryrlar. Wirusyň identifikasiýasy üçin neýtrallaşdyrma reaksiýasy ulanylýar.

ECHO we Koksaki wiruslarynyň gemagglýutinirleýji wariantlaryny GATR-da gutarnykly kesgitleýärler. GATR hem wirusy neýtrallaşdyrma reaksiýasy ýaly tipine mahsuslyk bilen häsiýetlenýär.

Alamatsyz göterijiligiň ýaýrandygyny göz önünde tutup, enterowiruslary näsagyň organizminden, esasan hem täretiden bölüp çykarmak, keseliň kesgidiniň goýulmagy üçin düýpli esas bolmaýar. Şonuň üçin keseliň birinji günlerinde we kesel başlanyndan soň 2-3-nji hepdesinde alnan jübüt syworotkalary ulanmak bilen geçirilýän serologiki anyklanylyşy hökmandyr. Pozitiw ýagdaýda KBR, GATR, neýtrallaşdyrma reaksiýalarda ikinji syworotkada antitelolaryň titri 4 esseden az bolmadyk ýagdaýda ýokarlanýar.

13.1.1.2. Rinowiruslar

Wiruslaryň bu topary ilkinji gezek ýiti rinitli näsaglardan 1960-njy ýylda bölünip alyndy. Rinowiruslaryň wirionlary sferiki görnüşine we kubiki simmetriýasyna eýe bolup, diametri 20-30 nm ýetýär. Olar enterowiruslara meňzeş, ýöne olardan tapawutlylykda turşy gurşawda öz ýokanç häsiýetlerini ýitirýärler. Pes temperaturalarda gowy saklanýarlar.

Rinowiruslary kultiwirlemek üçin adam embrionynyň öýkenleriniň fibroblastlaryndan ýa-da adamyň we horýoklaryň (alajagözene meňzeş haýwan) traheýasynyň epiteliýasyndan taýýarlanan öýjük ösdürimleri ulanylýar. Kultiwirlemegiň optimal şertlerinde sitopatogen täsiri (SPT) ýüze çykýar.

Rinowiruslaryň 113 serotipi bölünip alyndy, olaryň köpüsi meňzeş antigenlere eýedirler, ol antigenler atanaklaýyn serologiki reaksiýalara jogap berýärler. Olar gemagglýutinirleýji häsiýete eýe dälirler.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Kesel howa-damja ýoly arkaly geçýär. Rinowiruslar burnuň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde, çagalarda bolsa bronhlaryň epitelial öýjüklerinde ýerleşip, bronhiti, bronhopnewmoniýany döredýärler.



Geçirilen keselden soň uzak bolmadyk immunitet galýar. Ol diňe syworotkanyň antitelolary bilen däl-de, eýsem IgA toparyna degişli sekretor immunoglobulinler bilen kesgitlenýär. Keseliň mahsus öňüni alyş çäreleri işlenilip düzülmedikdir.

Barlaghana anyklanylyşy wirusy duýgur ösdürimleriň öýjüklerinde bölüp çykarmaga esaslanandyr. Çaltlaşdyrylan anyklanylyşy üçin immunoflüorescent usuly ulanylýar. Bu usul nemli bardalaryň epitelial öýjükleriniň sitoplazmasynda wirusyň antigenini tapmaga mümkinçilik berýär.

13.1.1.3. Aftowiruslar

Aftowiruslar urugyna agslyň (ýaşur) wirusy – jübüt toýnakly öý haýwanlarynyň ýokary kontagioz keseliň döredijisi degişlidir. Onuň wirusly tebigaty 1898-nji ýylda F.Leffler we P.Froş tarapyndan anyklanylypdyr. Agslyň wirusy beýleki pikornawiruslardan az tapawutlanýar. Agsyl wirusynyň biri-birinden tipine mahsus antigenleri bilen tapawutlanan 7 serotipi bar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Wirus deriniň epiteliýasynyň orta gatlagynda we nemli bardalarda reproduksionlanýar. Soňra gana geçip, wirusemiýany ýüze çykarýar. Şol wagtda miokardyň we parenhimatoz beden agzalaryň zeperlenmegi bolup biler. Geçirilen keselden soň uzak bolmadyk tipine mahsus immunitet galýar (1-1,5 ýyl).

Ekologiýasy we ýaýraýyşy. Keselli haýwanlar infeksiýanyň çeşmesidir. Adam keselli haýwanlary idedende, seýrek ýagdaýda termiki taýdan ýeterlik derejede işlenmedik infisirlenen iýmit önümlerini (çig süýt, et) iýeninde keselläp biler.

Agslyň wirusy käbir iýmit önümlerinde (ýaglarda), ölen haýwanlaryň ganyn-da we süňk ýiliginde 2 aýyň dowamynda saklanyp biler.

Barlaghana anyklanylyşy. Barlanan nusga (wezikulalaryň suwuklygy) deňiz doňuzjygynyň daban derisine goýberilýär, soňra 24-48 sagatdan soň sanjym edilen ýerde we agyz boşlugynda wezikulalar emele gelýär. Wirusy öýjükleriň ösdüriminde bölüp çykaryp bolýar. Seroanyklanylyşy wirusyň neýtrallaşdyрма reaksiýasynda we KBR-da jübüt syworotkalar bilen geçirip bolýar.

13.1.2. Kalisiwiruslaryň maşgalasy (*Caliciviridae*)

Soňky döwre çenli kalisiwiruslary pikornawiruslara degişli edilýärdi. Olar soňkularan özboşluşly morfologiki aýratynlygy bilen tapawutlanýarlar. Ýagny, olarda kapsidiň ýüzünde 32 sany käse görnüşli oýumlar bolup, olar kubiki simmetriýa laýyklykda ýerleşýärler. Şu ýerden hem ady gelip çykýar (*calix* – käse, jam).

Norfolk wirusy adam üçin patogen bolup durýar. Ol elektron mikroskopiýanyň kömegi bilen ýiti gastroenteritli çagalaryň täretinden we keselli doňuzlardan, gölelerden alyndy.



13.1.3. Reowiruslaryň maşgalasy (*Reoviridae*)

Maşgalanyň ady iňlis sözleriniň birinji harplaryna görä kesgitlenýär: *respiratory enteric orphan viruses* – respirator, içege «ýetim» – wiruslary.

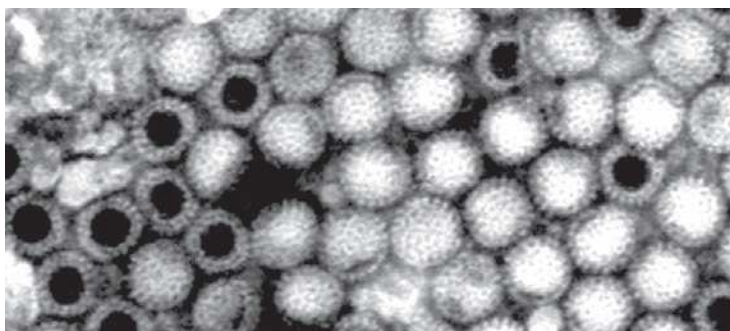
Tebigatda bu maşgalanyň köp sanly wekilleri giňden ýaýran. Olar süýdem-dirijilere, guşlara, mör-möjeklere, ösümlüklere zeper ýetirip bilýärler. Adam üçin patogen reowiruslar 3 uruga degişlidirler: reowiruslar, rotawiruslar, orbiwiruslar. Olar wirionyň gurluşy esasynda bir maşgala degişli edýärler, ýagny olaryň içinde iki sapakly fragmentirlenen RNK saklanýar, bu genom iki gat gabykly kapsid bilen örtülen (içki we daşky kapsid). Wirusyň RNK-sy wirusa mahsus transkriptaza bilen baglanyşan.

13.1.3.1. Reowiruslar

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň sferiki şekili bar, diametri 60-80 nm (39-njy surat). Kapsid simmetriýanyň ikosaedriki görnüşi boýunça gurlan. Iki sapakly RNK 10 fragmentlerden ybarat, olaryň her biri aýratyn gen bolup durýar. Içki we daşky kapsidleriň düzüminde 8-e çenli aýratyn proteidler tapyldy. Daşky kapsidiň bir proteidi öýjügiň mahsus reseptory bilen baglanyşygyna jogapkär. Şol bir wagtda ol tipine mahsus antigen bolup durýan gemagglýutinindir. Beýleki proteidiň kömegi bilen wirus hojaýynyň öýjüğine girýär. Wirusa mahsus bolan RNK-polimeraza (transkriptaza) diňe proteolitik fermentleriň täsirinde daşky kapsidi dargadandan soň boşaýar.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Reowiruslary dürli ilkinji we göçürülýän dokuma ösdürimlerinde kultiwirleýärler. SPT-giç peýda bolýar we öýjük monogatlagynyň mahsus däl degenerasiýasyny ýatladýar.

Endositoz ýoly bilen wirion öýjüğe girenden soň, endoplazmatik wakuolyň düzüminde daşky kapsidiň ýitmegi bilen tamamlanýan bölekleyin deproteini-



39-njy surat. Reowiruslar. Elektron mikroskopiýasy:

çepde – negatiw kontrast; sagda – ultrainçe kesik.

Wirionyň kapsomerleri we özeni görünýär



zasiýasy bolup geçýär. Netijede wirionyň özeni («serdsewinasy») boşaýar we RNK-transkriptaza işläp başlaýar. Iki sapakly RNK-nyň her fragmentiniň bir sapagynda iRNK-nyň işini ýerine ýetirýän pozitiw-sapak sintezlenýär. Bu pozitiw-sapaklar negatiw-sapaklaryň sintezi üçin matrisa bolup durýarlar, bu bolsa pozitiw we negatiw-sapaklardan durýan wirionyň iki sapakly RNK-nyň döremegine getirýär.

Wirus proteidleri bir iRNK bilen wirusa mahsus polisomalara birleşýän öýjük ribosomalarynda sintezlenýärler.

Reproduksiýanyň sikli 14 we ondan köp sagat dowam edýär. Bir öýjükde 1000 çenli virus bölejikleri emele gelýär. Virus bölejikleriniň çykyşy «ýarylma ýoly» bilen öýjügiň lizisi netijesinde bolup geçýär.

Antigenler. Reowiruslaryň 3 serotipini tapawutlandyrýarlar. Olaryň umumy komplementbirleşdiriji antigeni we neýtrallaşdyrma reaksiýasynda ýüze çykarylýan tipine mahsus antigenleri (daşky kapsidiň proteidi) bar. Tipleriň üçüsi hem gemaglýtunirleýji häsiýete eýedirler.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Reowiruslar ilki bilen agzyň, bokurdagyň, inçe içegäniň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde, regionar limfatiki düwünlerinde köpeliýärler, ol ýerden bolsa limfa we gana geçýärler.

Reowirus ýokanjy respirator ýa-da içege ýollaryna zeper ýetirilmegi bilen häsiýetlenýär. Täze doglan we 6 aýa ýetmedik çagalarda bu infeksiýa has agyr geçýär, olarda pnemoniýa we ensefalit ýüze çykýar. Reowiruslar plasentadan geçip, embriopatiki täsir edip bilýärler.

Geçirilen infeksiýadan soň virusneýtrallaşdyryjy, komplementbirleşdiriji antitelolar we antigemaglýtuninler sintezlenýärler. Wirusyň tipleriniň 3-de wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar 100% ýagdaýda hem tapylýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Reowiruslar tebigy şertlerde dürli haýwanlarda kesel döretmäge ukyply – gemrijilerde, pişiklerde, itlerde, iri şahly mallarda, doňuzlarda, goýunlarda, maýmynlarda. Wirusyň alamatsyz görerijiligi hem giň ýaýrandyr. Adamlardan we haýwanlardan bölünip çykarylan reowiruslar antigen we biologiki häsiýetleri boýunça meňzeş, sonuň üçin adamlaryň infisirlenmeginde haýwanlaryň ähmiýetiniň barlygy barada sowal döreýär.

Keseliň esasy geçiş ýoly howa-damja ýoludyr. Keseliň ýokuşmagynda alimenter ýolunyň, esasanam infisirlenen iýmit arkaly ähmiýetiniň bardygy ähtimaldyr.

Riowiruslar hem enterowiruslar ýaly fiziki we himiki faktorlara durnuklydyrlar. Waksina önüni alyş çäreler geçirilmeýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Näsaglaryň organizminden wirusy bölüp almak üçin dokuma ösdürimleri we täze doglan syçanlary ulanylýarlar. Bölünip alnan ştammyň identifikasiýasyny neýtrallaşdyrma reaksiýasynda we GATR-da, seroanyklanylyşyny – GATR-da geçirilýär.

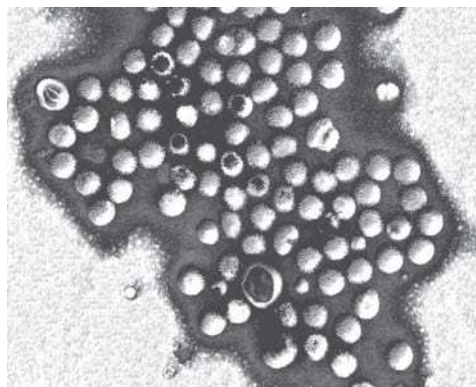


13.1.3.2. Rotaviruslar

Urugynyň ady wirionlaryň morfologiki özboluşlylygy bilen bagly («rota» – tigr).

Kesel dörediji ilkinji gezek 1973-nji ýylda ýiti gastroenteritli çagalaryň on iki barmak içegesiniň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde tapyldy.

Gurluşy we himiki düzümi. Rotawiruslaryň wirionlary elektron mikroskopiýasynda tigr şekilli diametri 70 nm ýetýän, periferiýasynda aýlaw we ondan merkeze gaýdýan «tigr simi» görnüşinde görünýärler (40-njy surat).



40-njy surat. Rotawirus. Elektron mikroskopiýasy

Olar reowiruslar ýaly daşky we içki kapsid bilen örtülen bolýarlar, onuň içinde bolsa iki sapakly fragmentirlenen RNK ýerleşýär. Iki kapsidli bilen bir hatarda bir kapsidli wirionlar hem gabat gelýär. Reowiruslardan tapawutlylykda daşky kapsidi proteazalar bilen däl-de β -galaktozidazalar bilen dargadylýar. Netijede, emele gelýän subwirus bir kapsidli düzümler infeksiýa häsiýetlerini ýitirýärler. Rotawirus böljekleriniň düzüminde 10-a çenli gurluş (struktur) polipeptidler we RNK- transkriptaza tapyldy.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy.

Adamyň rotawiruslary haýwanlaryňkydan tapawutlylykda dokuma ösdürimlerinde gowy kultiwirlenmeýärler. Emma olary ýaşyl kiçijik maýmynlaryň ilkinji we göçürilýän böwrek öýjükleriniň roller ösdürimlerinde kultiwirleýärler. SPT öýjükleriň galnamagy, tegelenmegi bilen we olaryň öz aralarynda germewler bilen sepleşen toplumlara birleşmegi bilen häsiýetlenýär. Rotawiruslaryň reproduksiýa hadysasy beýleki reowiruslaryňky ýaly geçýär.

Antigenler. Adamlaryň we haýwanlaryň rotawiruslary antigen düzümi boýunça biri-birine golaý. Olaryň atanaklaýyn antigen baglanyşygy göleleriň (Nebraski) we maýmynlaryň rotawirusyny antigen hökmünde rotawirus ýokanjynyň serologik anyklanylyşynda ulanmaga, şeýle hem anyklaýyş syworotkalary almaga mümkinçilik berýär. Antigen häsiýetleri boýunça rotawiruslar – 3 toparastyna we 4 serotiplere bölünýärler. Rotawiruslaryň, reowiruslaryň we orbiviruslaryň arasynda atanaklaýyn antigen aragatnaşyklar tapylmady. Rotawiruslaryň daşky kapsidiniň glikoproteini olaryň gemagglýutinirleýji häsiýetlerini we tipiki antigen mahsuslygyny kesgitleýär.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Rotawiruslar täze doglan çagalarda we uly ýaşly çagalarda gastroenteritleri döredýärler. Uly adamlarda kesel ýenil geçýär. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy inçe içegäniň enterositleriniň



sitoplazmasynda bolup geçýär. Netijede, öýjügiň mikroöpürjikleri gysgalýarlar, bitekiz bolýarlar ýa-da doly ýitýärler. Ýönekeý uglewodlaryň sorulma hadysasy bozulýar. Gaýnaglama hadysalary içegäniň peristaltikasyny güýçlendirýärler, bu bolsa içgeçmegiň we gaýtarmagyň peýda bolmagyna sebäp bolýar.

Immunitet. Näsagyň organizminde ilki bilen IgM toparyna degişli antitelolar peýda bolýarlar, olar 2-3 hepdeden soň – IgG bilen çalşyrylýarlar.

Ýerli immunitetde sekretor IgA immunoglobulinleriň ähmiýeti uludyr. IgG toparyna degişli wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar plasentadan geçmäge ukyply bolup, täze doglan çaganyň ömrüniň ilkinji 6 aýyna çenli passiw immunitetiniň döremeginde olaryň belli bir ähmiýeti bardyr. Komplementbirleşdiriji antitelolar kesel geçirilenden soň tiz ýitýärler. Wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar bolsa onlarça ýyllaryň dowamynda saklanýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Rotawiruslar 40%-60% ýagdaýlarda 1 ýaşdan – 6 ýaşa çenli çagalarda ýiti gastroenteritleri, şeýle hem täze doglan çagalaryň otaglarynda hassahana içki gastroenteritleri döredýärler. Bu kesel 10-12 ýaşly çagalarda seýrek duş gelýär. BSGG-niň (Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasy) maglumatlaryna görä rotawirusly gastroentritden her ýyl dünýäde 1 mln-dan – 3 mln. çenli çaga ölýär.

Ýiti we alamatsyz görnüşli infeksiýa bilen kesellän adamlar we wirusgöterijiler keseliň çeşmesidir. Kesel nejasat – agyz ýoly bilen ýokuşýar. Keseliň ilkinji 3-5 gününde, täretde wiruslaryň köp toplanan döwründe, bu näsaglar töweregindäkiler üçin has-da howpludyr. Kesel başlanandan 7-8 gün geçenden soň wirusyň bölünip çykarylmany kesilýär.

Rotawiruslar daşky gurşawyň fiziki we himiki faktorlaryna örän durnuklydyrlar.

Mahsus öňüni alyş çäreleri köp ýurtlarda çagalary inaktiwirlenen waksina bilen immunizasiýa ýoly bilen geçirilýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Keseliň birinji hepdesinde näsaglaryň täretinden wirusy bölüp çykarýarlar we näsaglardan alnan jübüt syworotkalarynda antitelolaryň titriň ösmegi bellenilýär.

Immunoelektron mikroskopiýanyň kömegi bilen keseliň ilkinji günlerinde 100% ýagdaýlarda täretde rotawiruslar tapylýar.

Täretdäki wirusyň antigeni immunoferment we radioimmun usullary bilen, immunoflüoressensiýa reaksiýasynda we nuklein zondlaryň kömegi bilen anyklanýar.

Wiruslar keseliň ilkinji günlerinde öýjük ösdürimlerinden bölünip çykarylmany hem mümkindir.

Serologiki anyklanylyşy öýjük ösdürimlerinde wirusy neýtrallaşdyрма reaksiýasynda, KBR-da we O- topara degişli adam eritrositleri bilen GATR-da geçirilýär. Diagnostikum hökmünde maýmynyň ýa-da göläniň rotawiruslary ulanylýar.



13.1.3.3. Orbiwiruslar

Häsiýetleri, himiki düzümi boýunça orbiwiruslar reowiruslara örän meňzeş. Orbiwiruslaryň ady 32 kapsomerlerden durýan kapsidiň içki gatlagynyň halka meňzeşligi bilen şertlenendir (*orbis* – halka). Orbiwiruslar sakyrtdalar, çybynlar, aýakçylar arkaly geçýän arbiwiruslaryň ekologiki toparyndan bölünip alyndy. Adam üçin kemerow ysytmasynyň wirusy we kolorad ysytmasynyň wirusy patogendirler.

13.1.4. Retrowiruslar maşgalasy (*Retroviridae*)

Retrowiruslar – adamlardan we süýdemdirijilerden bölünip alnan wiruslaryň uly maşgalasyny özünde jemleýär hem-de ady wirionlaryň düzüminde ters transkripsiýanyň katalizatory bolýan ters transkriptaza fermenti bolmagy bilen baglydyr.

Retrowiruslaryň maşgalasy özünde 4 maşgalaastyny jemleýär. *Oncoviridae*, *Spumaviridae*, *Lentiviridae*. Onkowiruslaryň maşgalaastynyň häsiýetnamasy aşakda berilýär.

Spumawiruslaryň maşgalaasty (lat. *spuma* – köpürjikleýän) özünde öýjükleriň birikdirilmegini ýüze çykarýan, ýeterlik öwrenilmedik retrowiruslaryň toparyny jemleýär. Öýjükleriň ösdürimi köpürjikleýän ýaly görünüşde bolýarlar. Bu wiruslar dürli süýdemdirijilerden we adamdan bölünip alyndy. Emma adam üçin olaryň patogenligi doly anyklanylmady.

Retrowiruslaryň arasynda lentiwiruslaryň şalykastynyň wekilleri (lat. *lente* – haýal) aýratyn orun eýeleýärler. Olar goýunlarda, atlarda ölüm howply haýal ýokançlary döredijilerdir. Infeksiýa MNU-a, öýkene, bogunlara zeper ýetirýär we anemiýany ýüze çykarýar. Haýwanlaryň lentiwiruslarynyň arasynda giň ýaýrany we gowy öwrenileni goýunlaryň wisna-medi wirusydyr. Bu maşgalaastyna adamyň immunoýetmezçilik wirusy (AIW) degişli, ol gazanylan immunoýetmezçilik sindromyny döredýär.

Hemme retrowiruslaryň umumy häsiýetleri bar. Olaryň wirionlarynyň ölçegleri 90-120 nm, çylşyrymly gurluşyna eýe. Kapsid, simmetriýanyň kubiki görnüşi boýunça gurlan, daşyndan tiken görnüşli ösüntgili daşky lipoprotein gabygy (super-kapsid) bilen örtülendir. Retrowiruslaryň düzüminde 2% RNK, 65% proteidler (5-8 dürli polipeptidler), 30% golaý lipidler we 2% uglewodlar bar.

Retrowiruslaryň diploid genomy bar, ol haýsy hem bolsa bir ujunda wodorod baglanyşygy bilen birleşen bir sapakly RNK-nyň iki sany meňzeş kopiýalaryndan durýar. Wirusyň genomy bilen wirusa mahsus ters transkriptaza birleşen, ol öýjük genomyna girýän DNK-prowirusyň emele gelmegi üçin hökmandyr. Ýetişen wirionlaryň öýjükdən çykmagy daşky öýjük membranasyndan pyntyklamak ýoly bilen geçýär.



Aýratyn maşgalaastylaryň wekilleriniň umumy nukleotid yzygiderlikleri we atanaklaýyn antigen baglanyşyklary bardyr.

13.1.4.1. AIW (adamyň immunoýetmezçilik wirusy)

R.Gallo we onuň kärdeşleri T limfositleriň öýjük ösdürimlerinde adamyň 2 sany T-limfotrop retrowirusyny bölüp çykardylar. Olaryň biri – HTLV – I (iňlis. *human T-lymphotropic virus type I*), 70-nji ýyllaryň ahyrynda tapylyp, adamyň T-leýkozynyň döredijisi bolup durýar. Bu kesel seýrek duş gelýär, emma örän howp-ly. Ikinji wirus, HTLV- II, ol hem T-öýjükli leýkozlary we limfomalary döredýär.

80-nji ýyllaryň başlarynda ABŞ-da gazanylan immunoýetmezçilik sindromy bilen kesellän ilkinji näsaglar belenilenden soň, E.Gallo, ol döwürde entäk hiç kime belli bolmadyk bu keseliň döredijisini, HTLV-I wirusa meňzeş retrowirus diýip çak etdi. Bu çaklama birnäçe ýyldan soň nädogry bolup çykdy, emma gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň hakyky döredijisiniň açylmagynda onuň uly ähmiýeti bar. Lýuk Montenýe Pariždäki Pasteriň adyny göterýän institutyň işgärleriniň topary bilen bilelikde 1983-nji ýylda gomoseksualistiň ulalan limfa düwnüniň dokuma bölejiginden T-helperleriň ösdüriminde retrowirusy bölüp aldylar. Soňky barlaglar bu wirusyň HTLV-I we HTLV-II-den tapawutlydygyny görkezdiler – ol diňe T-helperleriň we effektorlaryň (T4) öýjüklerinde reproduirlenýärdi, T-supressor we killer (T8) öýjüklerinde reproduirlenmeýärdi.

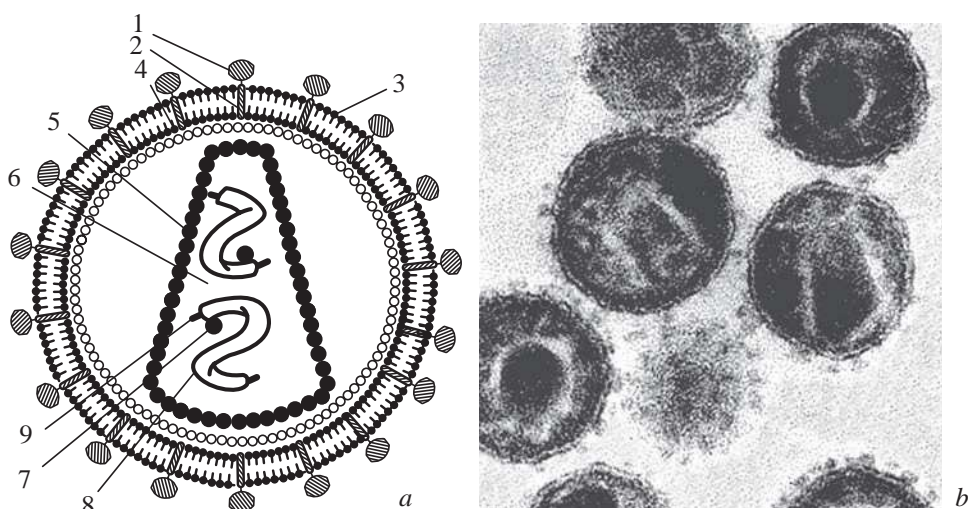
Şeýlelikde, wirusologiýa amalyýetinde T-4 we T-8 limfositleriň ösdürimleriniň girizilmegi 3 sany obligat-limfotrop wirusy bölüp çykarmaga mümkinçilik berdi. Olaryň ikisi T limfositleriň proliferasiýasyny ýüze çykaryp, adamyň leýkozynyň dürli görnüşlerini ýüze çykarýardy, biri bolsa – gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň döredijisi – T limfositleriň destruksiýasyny ýüze çykarýardy. Soňkusyna adamyň immunoýetmezçiliginiň wirusy diýlip at berildi – AIW.

Gurluşy we himiki düzümi. AIW wirionlary 100 – 120 nm diametrli, sferiki görnüşli, gurluşy boýunça beýleki lentiwiruslara golaý. Wirionlaryň daşky bardasy ýüzi glikoprotein «tikenli» goşa lipid gatlakdan emele gelen (41-nji surat).

Özeni we gabygy görünýär.

Her bir «tiken» iki subbirliliklerden durýar (gp 41 we gp 120). Birinjisi lipid gatlagyň içinden geçýär, ikinjisi daşynda ýerleşýär. Lipid gatlagy hojaýynyň öýjüginin daşky membranasyndan emele gelýär. Aralarynda kowalent däl baglanyşykda bolan iki belogyň (gp 41 we gp 120) emele gelmegi AIW-yň daşky bardasynyň proteidiniň (gp160) kesilmeginde bolup geçýär. Daşky bardasynyň aşagynda proteidlerden (p18 we p24) emele gelen silindriki ýa-da konus görnüşli wirionyň özeni ýerleşen. Özeninde RNK, ters transkriptaza we içki proteidler (p7 we p9) bar.





41-nji surat. AIW:

a – AIW-ň gurluşy: 1 – gp 120; 2 – gp 41; 3 – lipidli iki gatlakly membrana; 4 – P 17 / 18; 5 – P 24/25; 6 – özeni; 7 – ters transkriptazasy; 8 – p 9, p7; 9 – RNK;
b – Elektron mikroskopiýasy. AIW. Ulal. 300 000.

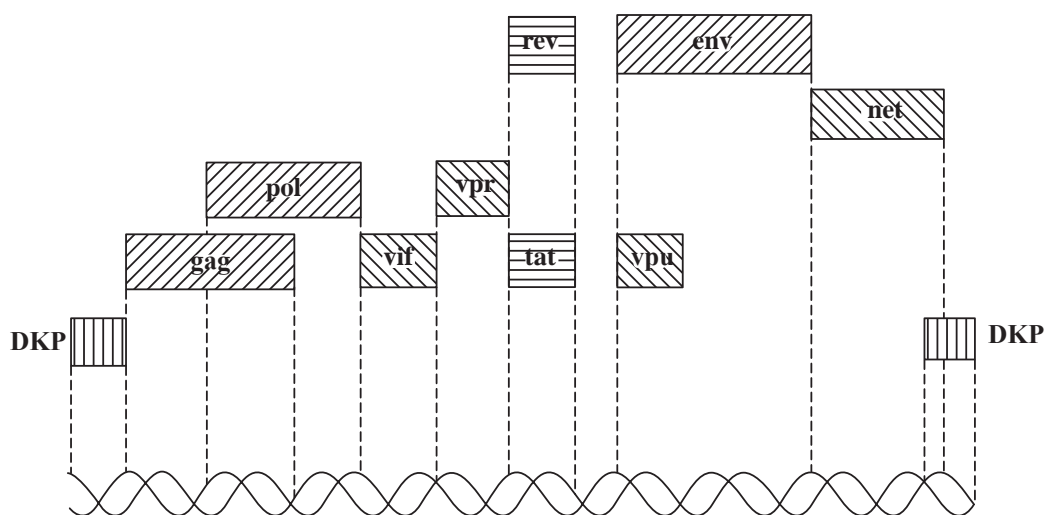
Regulýator genleriň ulgamynyň bolmagynyň hasabyna beýleki retrowiruslardan tapawutlylykda AIW-yň çylşyrymly genomy bar. Olaryň hereket edişiniň esasy mehanizmlerini bilmezden, adam organizminde dürli patologiki üýtgeşmeler görnüşinde ýüze çykyan, bu wirusyň ýeke-täk häsiýetlerine düşüňip bolmaýar.

AIW-yň genomynda 9 sany geni bar. Üç gurluş genler *gag*, *pol* we *env* wirus bölejikleriň düzüm böleklerini kodirleýärler: *gag* geni – özeniň we kapsidiň düzümine girýän wirionyň içki proteidlerini; *pol* geni – ters transkriptazany, *env* geni – daşky bardasynyň düzümindäki tipine mahsus proteidleri (glikoproteinler gp 41 we gp 120). Gp120 uly molekulýar agramy olaryň glikozirlenmesiniň ýokary derejesi bilen şertlenendir, bu bolsa wirusyň antigen üýtgemeginiň sebäpleriniň biridir.

Beýleki belli retrowiruslardan tapawutlylykda AIW-yň gurluş (struktur) genleriniň çylşyrymly sazlaýyş ulgamy bar (42-nji surat).

Olaryň arasynda *tat* we *rev* genler – has köp ünsüňi çekýär. *Tat* geniň önümi, wirusyň gurluş we regulýator proteidleriniň transkripsiasynyň tizligini 10 esse ýokarlandyrýar. *Rev* geniň önümi hem transkripsiasynyň sazlandyryjysy (regulýatory) bolup hyzmat edýär, emma ol ýa-da regulýator ýa-da gurluş (struktur) genleriň transkripsiasyna gözegçilik edýär. Şeýle çalyşmaklyk netijesinde regulýator proteidlere derek kapsidiň proteidleri sintezirlenýär, bu bolsa wirusyň reproduksiasynyň tizligini ýokarlandyrýar. Şonuň bilen baglylykda *rev* geniň gatnaşmagynda latent infeksiýadan onuň işjeň kliniki görnüşine geçmegi kesgitlenýär. *Nef* geni AIW-yň reproduksiasynyň tamamlanmagyna we onuň latent ýagdaýa geçişine gözegçilik





42-nji surat. AIW. Genomyň gurluşy. Düşündiriş tekstde berlen

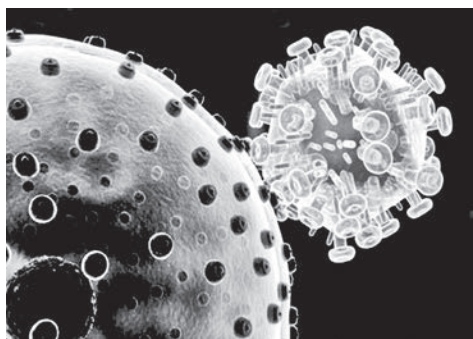
edýär; *vif* geni wirionyň bir öýjükden pyntyklama ýoly bilen bölünmegini we beýleki öýjüğe ýokuşdyrmak ukybyny güýçlendirýän uly bolmadyk proteidi kodirleýär. Bu ýagdaý *vpr* we *vpu* genleriň önümleriniň prowirusynyň DNK-nyň replikasiýasynyň sazlandyryş mehanizmi doly anyklanylanda has hem çylşyrymly bolar. Şonuň bilen bilelikde öýjük genomyna integrirlenen prowirusyň DNK-nyň iki ujunda meňzeş nukleotidlerden durýan, seredilen genleriň ekspressiýasynyň sazlanmagyna gatnaşýan mahsus uzyn ahyrky gaýtalamalar (UAG) markerler bar. Keseliň dürli döwürlerinde wirusyň reproduksiýa hadysasynda genleriň goşulmagynyň bellibir algoritmi bar.

Antigenler. Özeniniň proteidleriniň we bardanyň glikoproteidleriniň (gp 160) antigen häsiýetleri bar. Soňkular antigen üýtgeýjiligiň ýokary derejesi bilen häsiýetlenýärler. Bu üýtgeýjilik *env* we *gag* genlerinde nukleotidleriň ýokary tizlikde çalşyrylmagy, beýleki wiruslar üçin laýyk gelýän görkezijini 100 esseden köp ýokarlandyryandygy bilen kesgitlenýär. AIW-yň köp sanly izolýatlarynyň genetiki derňewi geçirilende nukleotid yzygiderlikleriň biri-birine doly gabat gelýäni tapylmady. Dürli geografik zolaklarda ýaşaýan näsaglardan bölünip alnan AIW-yň ştammlarynda has düýpli tapawutlaryň barlygy ýüze çykaryldy (geografiki wariantlary).

Şunuň bilen bilelikde, AIW-yň wariantlarynda umumy antigen epitoplary bar. AIW-yň çalt antigen üýtgemesi keselliniň organizminde infeksiýanyň dowamynda we wirusgöterijilerde bolup geçýär. Bu bolsa mahsus antitelolardan we öýjük immunitetiniň faktorlaryndan wirusa «gizlenmäge» mümkinçilik berýär we infeksiýanyň dowamly görnüşine geçmegine getirýär.

AIW-yň ýokary antigen üýtgeýjiligi gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň mahsus önüni almak üçin waksina döretmek mümkinçiligini çäklendirýär.





43-nji surat. AIW limfositiniň üstünde

Häzirki döwürde kesel döredijileriň iki görnüşi belli – AIW-1 we AIW-2, olar öz aralarynda antigen, patogen we beýleki häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar. Ýewropada we Amerikada gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň esasy döredijisi bolan AIW-1 ilkinji bolup bölünip alyndy. Birnäçe ýyldan soň Senegalda AIW-2 bölünip alyndy. AIW-2 esasan Günbatar we Merkezi Afrikada ýaýrandyr, emma welin Ýewropada keseliň aýratyn

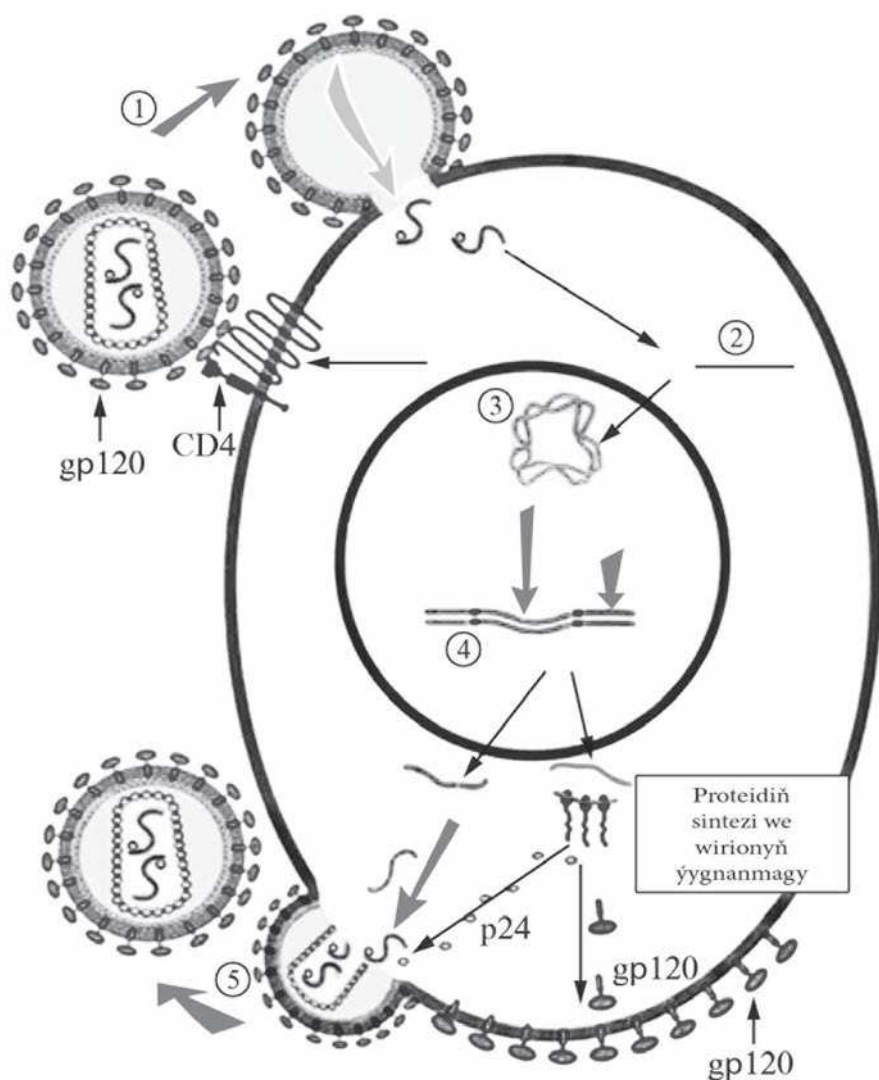
ýagdaýlary duş gelýär. AIW-2 AIW-1-e garanynda adam üçin patogenligi pesrak diýlip hasaplanýar.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. AIW kultiwirlemek üçin T4-limfositleriň (T-helperleriň) ösdürimleri ulanylýar. T4-limfositler periferiki gandan we limfatiki düwünlerinden alynýar we interleýkin-2 (IL-2) bilen işjeňleşdirilýärler; göçürilýän ösdürimler bolsa, T-öýjük leýkozy bilen kesellän näsaglardan alynýar. Limfositleriň beýleki subpopulýasiýalarynda (meselem, T8-supressorlar we killerler) AIW reproduksirlenmeýär.

AIW-ň T-helperler bilen aragatnaşygy adsorbsiýadan, ýagny wirusyň gp-120 glikoproteidiniň limfositleriň CD₄ diýlip bellenilýän reseptorlary bilen baglanyşmagyndan başlanýar (43-nji surat). Wiruslaryň limfositleriň içine girmegi reseptorly endositoz ýoly arkaly geçýär (44-nji surat). RNK-nyň iki sapa-gyny we ters transkriptazany saklaýan wirionyň özeniňi boşamagyndan soň ters transkripsiýanyň çylşyrymly mehanizmi işläp başlaýar. Ol RNK-nyň matri-sasynda ters transkriptazanyň gatnaşmagynda DNK molekulasyňyň emele gelme-ginden ybaratdyr. Soňra integral işjeňlige eýe bolan şol fermentiň kömegi bilen T-helperleriň hromosomasyna wirusyň DNK-synyň girmegi bolup geçýär we pro-wirus görnüşinde uzak wagtyň dowamynda saklanyp bilýär.

AIW-ýň reproduksiýasy T-helperleriň genomyndaky prowirusly DNK-nyň transkripsiýasy netijesinde bolup geçýär, oňa DNK-bagly RNK-polimeraza gatnaşýar. Şeýlelikde, **AIW-ýň RNK-sy özbaşdak** (beýleki RNK-ly wiruslar-da bolşy ýaly) **replisirlenmeýär**. Doly AIW genomly transkribirlenýän RNK molekulalary wirion RNK-laryň fonduny düzýärler, olar bolsa ýetişen wirus bölejikleriniň emele gelmeginde ulanylýarlar. Beýlekileri iRNK-ýň (informasion) funksiýasyny ýerine ýetirýärler. iRNK prowirusyň belli genlerinden T-helperleriň ribosomalaryna habar iberýärler, ol ýerde wirusa mahsus proteidler: özeniň we daşky gabygyň proteinleri, ters transkriptaza we beýlekiler sintezlenýär. Doly ba-haly wirus bölejikleriniň toplanmagyndan soň, olar öýjük membranasynda eme-le gelen deşiklerinden boşaýarlar. Öýjük öz membranasynyň bitewiligini dikeldip





44-nji surat. AIW-ň reproduksiýasynyň döwürleri

ýetişmeýär, şonuň üçin onuň içindäki düzümi daşyna akýar we ol heläk bolýar. Emma hemme infisirlenen limfositlerde wiruslaryň emele gelmegi bolup geçmeýär.

Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. AIW-ň esasy zeperleýji «nyşany» CD_4 -reseptorlary göterýän öýjüklerdir. Olara ilki bilen virus bölejikleri adsorbirleýän T-helperler we makrofaglar degişlidirler. Makrofaglaryň infisirlenmegi diňe virus bölejikleri arkaly däl, eýsem virus – antitelo birleşigi bilen hem geçýär, olar bu öýjükleriň Fc-reseptorlarynda adsorbirlenip bilýärler. Şonuň bilen birlikde virus CD_4 – reseptorlary bolmadyk



öýjüklere: neýronlara, trombositlere we başgalara hem zeper ýetirýär. Wirus olara glikoproteidiň (gp 41) kömegi bilen ýelmeşýär.

AIW-yň T helperlere zeper ýetiriji täsiriniň mehanizmi wirusyň reproduksiýasy we öýjükden wirusyň nesliniň çykyşy bilen ýa-da infisirlenen T öýjüklere immunoşertlenen hüjüm etmegi bilen baglanyşykly. Ahyrky netijesinde bu ýagdaý T helperleriň populýasiýasynyň azalmagyna getirýär, bu bolsa T helperleriň we T supressorlaryň gatnaşygynyň (Th/Ts) üýtgemeginde bildirýär – 0,2–0,5 çenli, kadada 1,9 – 2,4. T helperleriň derejesiniň peselmegi T killerleriň basylmagyna getirýär – olar virus bilen infisirlenen öýjüklere işjeň hüjüm etmek ukybyny ýitirýärler. Bilelikde geçýän T supressorlaryň işiniň bozulmagy autoimmun hadysalarynyň ýüze çykmagyna ýardam edýär.

AIW bilen makrofaglaryň infisirlenmegi netijesinde olaryň IL-1 öndürmegi basylýar, hemotaksis peselýär we ş.m. Emma şonda-da makrofaglar heläk bolmaýarlar we adam organizminde wirusyň esasy çeşmesi (rezerwuary) bolýarlar. Olar wirusy dürli beden agzalara ýaýradýarlar (beýni, böwrek we başg.) we limfatiki düwünlerinde T helperler bilen galtaşmada bolanlarynda olary infisirleýärler.

AIW bilen infisirlenen adamlarda patologiki hadysa köp patofiziologiki we kliniki ýüze çykmalar bilen häsiýetlenýär. Immun ulgamynyň beden agzalaryndan başga-da dürli beden agzalara we ulgamlara: nerw ulgamyna, iýmit siňdiriş we dem alyş beden agzalaryna, ýürek-damar ulgamyna we başg. zeper ýetýär. Gan emele getiriş hadysasynyň we ganyň lagtalanmagynyň düýpli bozulmalary netijesinde, damarlaryň diwarlarynyň ulgamlaryn zeperlenmegi netijesinde leýkoz we Kapoşiniň sarkomasy (gemangioma) progressirleýärler. Immunoýetmezçilik bolmagynda ýüze çykýan opportunistiki ýokançlary weýran ediji patologik hadysasynyň umumy suratyny doldurýarlar.

AIW – infeksiýanyň dürli alamatlary kem-kemden ösýärler, olaryň ýüze çykyşy hem dürli bolup, bu ýokanç keseliň belli bir döreýiş we ösüş yzygiderliliginiň zynjyryny gurmak kyndyr. AIW-ýokanjynyň duýgur barlaghana modelleri hem ýok, onuň diňe aýratyn böleklerini maýmynlarda we syçanlaryň aýratyn görnüşlerinde öwrenip bolýar.

Soňky wagtlarda patologiki hadysanyň döremegine we saklanmagyna jogapkar bolan esasy patologiki faktorlaryň tebigatyna düşünmekde, elbetde, azda-kände ösüş gazanyldy. Ol AIW genleriň gurluşyny, olaryň kodirleýän virus proteidlerine düşünmek netijesinde, soň AIW-yň proteidlerini adamyň öýjükleriniň proteidleri bilen deňeşdirmek netijesinde mümkin boldy.

AIW-yň gabygynyň proteidiniň (gp160) gurluşynda adam öýjükleriniň reseptor proteidleri, şol sanda ösüş gormonyň we insuliniň reseptorlary bilen meňzeşlik tapyldy. Netijede adam öýjükleriniň reseptor proteidleriniň we wirusyň öýjüklere girmegine jogap berýän AIW-yň gabygynyň proteidiniň arasynda antigen mimi-kriýasy ýüze çykaryldy.



AIW-yň proteidleri we adamyň öýjükleriniň gabygynyň proteidleri bilen täsir etmäge ukyply bolan antitelolaryň patofiziologiki ähmiýeti AIW bilen infisirlenen näsaglarda we gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň keseliň alamatlary aýdyň ýüze çykan adamlarda geçirilen barlaglarda subut edildi. Olarda AIW-yň proteidleri bilen, şol sanda gp 160 bilen hem-de öz organizminiň öýjük proteidleri bilen antitelolar tapyldy. Eger-de bu antitelolar üçin adamyň limfositleri «nyşan» bolsa, şonuň netijesinde öýjükleriň funksiýasy üýtgeýär, olaryň häsiýetlerinde aýdyň üýtgeşmeler ýüze çykýar, mysal üçin, tebigy killerler hökmünde rak öýjüklerini ýok etmek ukyby. Eger-de birleşdiriji dokumanyň esasy öýjükleri – fibroblastlar «nyşan» – öýjükleri hökmünde bolsalar, onda bu öýjükleriň, organizmiň daşynda kultiwirlenende, ösüşiniň fiziologiki görkezijileriniň we biohimiki işjeňliginiň düýpli üýtgeşmeler bolup geçýärdi.

AIW genleri bilen kodirlenýän proteidleriniň we adam proteidleriniň gurluş we funksional mimikriýasy virus bölejiginiň gurluş proteidleri bilen çäklenmeýär. AIW-yň reproduksiýasy üçin aýratyn sazlaşdyryjy proteidler gerek bolýar. Olaryň biri – *tat* proteidi (hojaýynyň öýjüginin genleriniň transaktiwatory bolup, onuň gurluşy birleşdiriji dokumanyň esasy proteidi – fibronektin, şeýle hem ony tanaýan adam öýjükleriniň reseptorlarynyň gurluşy bilen meňzeşdir). *Tat* proteidi fibronektiniň reseptorlary üçin adam öýjükleri bilen bäsleşmäge ukyplydyr. Ol AIW bilen ýokuşan öýjükler arkaly daşky gurşawa sekretirlenende bu ukyba eýe bolýar.

Bu täze maglumatlar nämäni aňladýarlar? Ilki bilen *tat* proteidiň öndürilmegi virus bölejiginiň doly ýygnaýmagyndan we onuň infisirlenen öýjükden çyk-magyndan ön (ýagny infeksiýa hadysasynyň iň irki döwründe) başlanýar. Daşky gurşawa düşüp, *tat* proteidi öýjükleri öýjük-daşky matriksden (dürli dokumalaryň esasy düzýän kollageniň, fibronektiniň proteidleriniň we mukopolisaharidleriň jemi) «iteklemek» häsiýetine eýe bolýar. Netijede, dürli morfologiki gurluşlaryň dargamagy ýüze çykýar, onuň yzyndan hem dürli dokumalardaky we beden agzalardaky dürli görnüşli öýjükleriň arasyndaky funksional baglanyşyklaryň dargamasy ýüze çykýar. Soňra wirusyň öndürilmegi we onuň organizmiň suwuklyklaryna düşmegi bilen, toplanan immunoglobulinleriň (AIW-yň proteidleri bilen we adamyň öýjükleriniň gabygynyň proteidleri bilen atanaklaýyn täsirleşýän) hereket etmegi üçin şertler döreýär.

Antiimmunoglobulinleriň täsiri patofiziologiki hadysalary güýçlendirýärler. Netijede *tat* proteidiň täsirinde birleşdiriji dokumada dürli kliniki ýüzeýkmalar bilen ulgamaýyn destruktiv hadysasy ýüze çykýar.

Ýokarda aýdylyp geçilenler gazanylan immunoýetmezçilik sindromynyň, şeýle hem beýleki virus we bakterial ýokançlarynyň döreýiş we ösüş yzygiderliligi barada doly maglumatlara seretmäge esas bolýar.

Epidemiologiýa. Infeksiýanyň çêşmesi keselliler we wirusgöterijilerdir. Köplenç töwekgelçilik howply toparyna degişli adamlar: gomoseksualistler,



neşekeşler, ahlak taýdan pes aýallar, gemofiliýa bilen keselliler infisirlenýärler we keselleýärler. Wirus keselli we infisirlenen adamlaryň ganynda we spermasynda tapylýar. Wirusyň jyns gatnaşygy, şeýle hem parenteral ýollar, meselem, gemo-transfuziýada infisirlenen gan guýlanda we ş.m. ýollar arkaly geçmegi mümkin. Täze doglan çagalar wirusyň ýokuşmagy plasentadan ýa-da infisirlenen enäniň dogruş ýollaryndan, şeýle hem ene süýdi bilen iýmitlendirilende bolup biler.

AIW fiziki we himiki faktorlaryň täsirine durnuksyzdyr. 56°C gyzdýrylanda 30 minutyň dowamynda wirusyň infeksiion titriniň 100 esse peselmegine, has ýokary temperaturalarda bolsa onuň doly inaktiwirlenmegine getirýär. AIW detergentleriň we köp dezinfektantlaryň täsirine duýgur. 0,3% H_2O_2 ergininde, 0,5% fenolyň ergininde, 0,2% natriniň gipohloridiniň ergininde virus doly inaktiwirlenýär.

Şonuň bilen birlikde AIW guratma örän durnuklydyr. Onuň ýokançlylygy öý temperaturasynda 4-6 günläp saklanýar. Kesel dörediji ionizirleýji UMŞ pes duýgurdyr. Beýleki lentiwiruslara hem bu häsiýet mahsusdyr.

Gazanylan immunoýetmezçilik sindromy adamzadyň taryhynda täze ýüze çykýan keseldir, onuň döredijisi soňky onýyllyklarda kemala geldi diýmäge esas bar. AIW-yň gelip çykyşyny düşündirmek üçin retrowiruslaryň bölünip çykarylmagynyň uly ähmiýeti bar. Bu retrowiruslar maýmynlarda (afrikan ýaşyl kiçijik maýmynlarynda, aziýa rezus makakalarynda, mandrillarda, magabaýlarda we başg.) immunoýetmezçilik ýagdaýyny döredýärler we genomynda AIW bilen meňzeş (hasam AIW-2) nukleotid zygiderlikleri tapyldy.

Maýmynlaryň immunoýetmezçilik wiruslaryň (MIW) aýratynlygy – onuň tebigy hojaýyny üçin patogen däldigi, emma maýmynlaryň beýleki görnüşlerinde immunoýetmezçilik ýagdaýyny döredip bilýändigleridir. 1989-njy ýylda Kanada ýaşayan sagdyn aýaldan AIW-2 täze görnüşi tapyldy. Onuň genomynda AIW-2 we MIW meňzeş nukleotid zygiderlikler tapyldy. Bu ýagdaý adamyň we maýmynyň immunoýetmezçilik retrowiruslary bir wirusdan gelip çykan diýip çak etmäge esas berýär. Ol virus ewolýusiýanyň dowamynda mutasiýalar we rekombinasiýalar netijesinde adama ýa-da maýmynlaryň belli görnüşlerine uýgunlaşdy. Emma AIW-yň tebigy eýesinde immunoýetmezçilik döretmäge ukypsyzlygy, ony meňzeş häsiýetli onkowiruslara golaýlaşdyrýar. Bu bolsa immunoýetmezçilik wiruslary T helperleriň hromosomasyndaky belli geniň geçirijisidir we ol geniň ekspressiýasy, edil onkogen ýaly, berlen keseliň döremegine getirýär diýip hasaplamaga esas berýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Barlanýan materialdan virus T-helperleriň ösdürimini infisirlemek arkaly alynýar. Wirus SPT (sitopatojen täsiri) boýunça we serologiki reaksiýalarynda, şeýle hem ters transkriptazanyň işjeňligi boýunça tapylýar.

Wirusa mahsus nuklein zondlaryň ulanylmagy arkaly gibridleşdirilen synaglaryň ýokary duýgurlygy we mahsuslygy bar. Olar keselliniň ýa-da infisirlenen adamyň 10 ml ganyndan 1 virus bölejigini tapmaga mümkinçilik berýärler. Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň seroanyklanylyşy giňden ulanylýar. Bu



maksat bilen barlanýan ganyň syworotkasyndan antitelolary tapmak üçin immunoferment usuly ulanylýar. Mundan başga-da immunobloting, immunoflüoressent usullar ulanylýar.

T helperleriň T supressorlara gatnaşygynyň (Th/Ts) anyklanylyşynyň has hem maglumatlaýyn ähmiýeti bar.

Öňüniň alnyşy we himioterapiýasy. Gazanylan immunoýetmezçilik sindroma garşy netijeli waksina ýok. Düzümde wirusyň ýüzleý glikoproteinini saklaýan gen-inžener waksinalarynyň synagy geçirilýär. Waksinalaryň pes netijeliligi wirusyň ýokary üýtgeýjiligi we başga sebäpler bilen düşündirip bolýar. Organizmde AIW-yň reproduksiýasyny saklaýan himioterapewtiki serişdeler teklipe edildi. Ters transkriptazany basýan azidotimidin (AZT), dideoksinozin (DDI) has işjeň hasaplanýar. Himioterapiýa ulanylanda keselliniň ýagdaýy wagtlaýynça gowulaşýar, emma ol keselden doly gutulmaýar. Şeýle hem immunomediatorlar ulanylýar: interleýkin-2, interferon, timozin, olar keselliniň ýagdaýyny ýeňilleşdirýär.

13.1.5. Togawiruslar maşgalasy (*Togaviridae*)

Togawiruslar maşgalasyna (lat. *toga* – ýapynja) şeýle hem beýleki maşgalalaryň (flawiwiruslar, bunýawiruslar, arenawiruslar we başg.) düzümine arbowiruslar toparynyň wekilleri girýärler (*arthropod borne* – bogunaýaklylar bilen geçýänler).

Arbowiruslar üçin bogunaýaklylar diňe bir geçirijiler bolman, eýsem olaryň hojaýynlarydyr. Olaryň organizminde arbowiruslar köpeliýär.

Antigenler. Wiruslaryň 2 antigeni bar. Olaryň biri topara mahsus nukleokapsid bilen baglanyşykly, beýlekisi – görnüşe we tipine mahsus antigen – daşky gabygynyň glikoproteinleriniň düzümine girýän gemagglýutindir.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Togawiruslaryň köpüsi sarylyk haltasy-na ýokuşdyrylan towuk embrionlarynda, süýdemdirijileriň we guşlaryň dürli beden agzalarynyň dokuma ösdürimlerinde gowy reproduksirlenýärler. Olar aýdyň SPT we agaryň aşagynda tegmilleriň (blýaşkalar) emele gelmegini ýüze çykarýarlar.

Öýjükleriň infisirlenen ösdürimlerinde sitopatiki täsiri 1-7 günden soň bildirýär. Adatça togawiruslar, beýleki arbowiruslar ýaly, monogatlagyň bölekleyin destruksiýasyny ýüze çykarýarlar.

Wiruslar öýjükleriň sitoplazmasyna reseptorly endositoz ýoly bilen geçýärler.

Wirionyň RNK-sy 5 sany proteidiň, şol sanda RNK-polimerazanyň sintezi üçin matrisa bolup hyzmat edýär. Ilki bilen polisomalarda ýeke-täk başlangyç proteid sintezirlenýär, soňra ol aýratyn wirus proteidlerine kesilýär. Wirionlaryň ýetişmegi we çykmagy sitoplazmatik membranasynyň modifisirlenen ýerlerinden nukleokapsidleriň pyntyklama ýoly bilen geçýär.

Reproduksiýa sikli 4-8 sagat wagt alýar.



Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kesel döredijiniň görnüşine we organizmiň kabul ediş ukybyna baglylykda adamlarda arbowirus ýokançlar meningoensefalit we gemorragik ysytma görnüşinde geçýär. Soňkular damarlaryň ýokary geçirijiligi bilen häsiýetlenýär. Bu bolsa deride we nemli bardarlarda, içki beden agzalaryň parenhimasynda ganöýmeler bilen häsiýetlenýär.

Togawiruslaryň maşgalasynyň düzüminde 4 urugyna birikdirilen 90-dan gowrak wiruslar bar. Olaryň ikisi adam üçin patogen: *Alphavirus* (A antigenlik toparynyň arbowiruslary) we *Rubivirus* urugyna girýän adamyň gyzylyja wirusy arbowiruslara degişli bolmalydyr.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Mör-möjeklerden başga bu wiruslaryň esasy hojaýyny bolup oňurgaly haýwanlar hyzmat edýärler. Arbowiruslar sülekeý mazelinde ýygnanyp, mör-möjekleriň sülekeýi bilen çykýarlar. Sakyrtygalar infeksiýany transowarial ýoly bilen geçirýärler. Arbowiruslaryň köpüsi adama çybynlaryň, sakyrtygalaryň, käbirleri bolsa aýakçylaryň dişlemeginde geçýärler.

Arbowirus ýokançlary giň ýaýran göterijilik bilen geçýän tebigy-ojaklaýyn kesellere degişli. Tebigy ojaklarda adam epidemiki zynjyra goşulyp, köplenç onuň soňky düzümi bolup durýar.

Togawiruslar fiziki we himiki faktorlaryň täsirine duýgur. Olar gyzdyrylanda, UMS, dezinfektantlaryň we detergentleriň täsirinde çalt inaktiwirlenýärler.

13.1.5.1. Alfawiruslar

Alfawiruslar urugy (A toparyň arbowiruslary) 21 aýratyn antigen wiruslary öz içine alýar. Olaryň arasynda adam üçin patogen görnüşleri bar.

Adamyň keseliniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Gan sorujy mör-möjekler dişländen soň, wirus gan akymyna düşýär. Kesel döredijiniň ilkinji reproduksiýasy nerw dokumasynyň daşynda meselem, gan damarlarynyň endotelial öýjüklerinde, limfatiki düwünlerinde bolup geçýär. Soňra wiruslar ýene-de gana düşüp, wirussemiýany ýüze çykarýarlar. Döreýiş we ösüş yzygiderliliginiň ikinji fazasynda olar dürli ýerlere – MNU, bagra, dalaga, böwrege düşýärler. Nerw öýjükleriniň weýran bolmagy agyr görnüşli ensefalitlere getirýär. Alfawiruslar ysytma, deriniň ýüzünde örgünleriň peýda bolmagy, artritleriň döremegi we gan akmalar bilen geçýän dürli keselleri ýüze çykaryp bilýärler.

Köplenç alfawirus ysytmalary duş gelyär (Çikungunya, Semliki, Sindbis tokaýlaryň ysytmalary, Russiýada, karel ysytması). Olaryň käbiri (Çikungunya, karel ysytması) gemorragiki örgünler bilen geçýär. At ensefalomiyelitiň alfawiruslarynyň ýüze çykarýan ensefalitleri agyr geçýär. Bu kesel Günorta Amerikada we ABŞ-da ýaýrandyr (atlaryň wenesuel, gündogar we günbatar ensefalomiyeliti).



Immunitet. Geçirilen alfavirusly keselden soň dartgynly gumoral immuniteti döreýär. Infeksiýa başlanandan birnäçe aý geçenden soň komplementbirleşdiriji antitelolar organizmden ýityýarlar. Wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar we antigemagglütininler köp ýyllaryň dowamynda saklanýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Alfaviruslary gandan we oňurga-beýni ýiliginiň suwuklygyndan keseliň ilkinji günlerinde täze doglan syçanlary we towuk embri-onlaryny ýokuşdyrmak ýoly bilen alýarlar. Bölünip alnan wiruslaryň identifikasiýasy üçin neýtrallaşdyrma reaksiýasy, GATR, KBR ulanylýar.

Seroanyklanylyşda jübüt syworotkalarda antitelalaryň ösüşinden ýa-da wirusa mahsus IgM barlagyndan (ýaňy-ýakynda geçirilen infeksiýanyň görkezijisi) ugur alynýar. Seroanyklanylyşy neýtrallaşdyrma reaksiýasynda, KBR, GATR we IFA, RIA kömegi bilen geçirilýär.

Käbir alfavirus ýokançlarynyň **mahsus öňüni almak** çärelerini geçirmek üçin inaktiwirlenen waksinalar hödürlenildi.

13.1.5.2. Gyzylja wirusy

Gyzylja wirusy aýratyn *Rubivirus* urugyna degişli bolup, ol arbowiruslar to-paryna degişli däl, sebäbi bogunaýaklylar onuň hojaýynlary ýa-da geçirijileri däl,dirler.

Gurluşy we himiki düzümi beýleki togawiruslara laýyk gelýär.

Antigenler. Gyzylja wirusynyň iki antigeni bar. Olaryň biri içki antigen – nuk-leoprotein, ol kapsid bilen baglanyşykly we KBR-da ýüze çykarylýar, ikinji anti-gen – superkapsid bilen baglanyşykly, neýtrallaşdyrma reaksiýasynda we GATR-da ýüze çykarylýar.

Wirus gemagglütinirleýji, gemolitik we gowşak neýraminidaz işjeňlige eýe bolan bir serotip bilen görkezilendir.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Gyzylja wirusy aýdyň ýüze çykýan SPT bilen adam embrionynyň öýjükleriniň ilkinji ösdürimlerinde we göçürilýän dokuma ösdürimlerinde reproduksirlenýär. Reproduksiýa sikli öýjük ösdürimlerinde 12-15 sagadyň dowamynda geçýär. Wirusyň reproduksiýasy öýjükleriň sitoplazmasyn-da geçýär we ol ýerde eozinofil goşulmalar ýüze çykarylýar. Wirionlaryň soňky ýetişmesi Goldži aparatynyň membranasyndan pyntyklan wagtynda, soň bolsa öýjügiň daşky membranasyndan çykanda bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kesel ýokuşandan soň wirus boýun, ýeňse we gulakarka mázleriniň limfatiki öýjüklerine düşýär. Ol ýerde onuň ilkinji reproduksiýasy başlanýar. Mázler ulalýarlar we palpasiýada agyryly bolýarlar. Soňra wirus limfa we gana geçýär we ol ýerde keseliň alamatlary ýüze çykmazdan, 3-4 gün öň tapylýar. Örgün örenden soň wirusemiýa tiz gutarýar. Ke-



sel ysytma, örgün, ýokary dem alyş ýollarynyň zeperlenmegi bilen, bogunlaryň, myşsalaryň agyrmagy bilen birlikde geçýär.

Wirusyň aýdyň embriopatiki täsiri bar. Plasentadan geçende ol embrional dokumanyň öýjüklerinde adsorbirlenýär we düwünçegiň ösüşiniň kemçiligine, hatda onuň ölümüne sebäp bolup bilýär. Göwreliligiň ilkinji üç aýynda aýallar infisirlenende 80% çagalarda doga şikeslilik ýüze çykýar, soňra 25-8% çenli peselýär, ýöne köp ýagdaýlarda çaganyň düşmegine sebäp bolýar.

Immunitet. Geçirilen infeksiýadan soň dartgynly gumoral immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda wirusy neýtrallaşdyrýan, komplementbirleşdiriji antitelolar we antigemagglýutininler tapylýar. Dogabitdi gyzylyja ýokanjy bolan çagalaryň organizminde interferonyň sintezi togtadylanda virus uzak wagtlap persistirleýär. Ganyň syworotkasynda wirusa mahsus immunoglobulinler kesgitlenilýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Gyzylyja bilen köplenç 1-7 ýaşly çagalar, seýrek ýagdaýda ulular hem keselleýär. Infeksiýanyň çeşmesi keselli ýa-da infeksiýanyň alamatsyz görnüşi bilen kesellän adamlardyr. Keseliň ýokuşmagynyň esasy ýollary – aërozol we infisirlenen zatlar arkaly galtaşma ýoly bolup, virus infisirlenmegiň 7-8 gününden soň ýokary dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynyň bölünip çykmalary (sekreti) peşew, täret bilen çykyp başlaýar.

Wirus fiziki (UMŞ) we himiki faktorlaryna duýgurdyr. Ol patologiki materialda hlörly dezinfektantlaryň we formaliniň täsiri astynda çalt inaktiwirlenýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Wirus burun-bokurdak ýuwundylaryndan, gandan, peşewden, täretdeň öýjük ösdüriminde bölünip alynýar. Seroanyklanylyşy neýtrallaşdyrma reaksiýasynda, KBR, GATR-da, immunoferment we radioimmun usullarynda IgM toparynyň wirusa mahsus antitelolary ýüze çykarmakdan durýar.

Mahsus önüni alyş çäreler. Diri däl we diri waksinalary ulanýarlar. 12-14 ýaşly gyzlary gyzylyja wirusyna garşy antitelolar bolmadyk ýagdaýynda, immunizirlemek maslahat berilýär. Göwreli aýallara immunoglobuliniň goýberilmegi organizminde wirusyň köpelmeginiň önüni almaýar.

13.1.6. Flawiwiruslar maşgalasy (*Flaviviridae*)

Flawiwiruslar maşgalasyna 50 gowrak arbowiruslar girýär (B antigen topary). Sary ysytmanyň wirusy olaryň tipiki wekilidir (lat. *flavus* – sary). Flawiwiruslar antigeni boýunça golaý wiruslaryň 4 toparastyny öz içine alýar (sakyrtga ensefalitiň, ýapon ensefalitiň, denge we sary ysytmasynyň wiruslary). Bular adamda meningoensefalit ýa-da gemorragik örgünli ysytma görnüşinde geçýän agyr ýokançlary ýüze çykarýarlar.

Gurluşy we himiki düzümi. Flawiwiruslaryň wirionlary (45-nji surat) alfawiruslardan biraz kiçi (40-50 nm diametr) bolup, flaviwiruslar genomynyň gurluşy we



öýjükdäki reproduksiýasynyň aýratynlyklary bilen alfawiruslardan tapawutlanýarlar. Flawiwiruslaryň molekulýar agramy 4-4.6 mD deň bolan bir sapakly plýus RNK-sy bar.

Antigenler. Nukleokapsidiň düzüminde topara mahsus antigen häsiýetli bir proteidi, daşky gabygynda tiken görnüşli glikoprotein saklaýan ösüntgileri, ol ösüntgileriň gemagglýutindirleýji häsiýeti bolup, daşky proteidleriň tipine mahsuslygy bardyr.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Wiruslary towuk embrionlarda we simplastlara meňzeş äpet köp ýadroly öýjükleri döredýän öýjük ösdürimlerinde kultiwirlenýärler. Flawiwiruslaryň reproduksiýa sikli alfawiruslara garanyňda dowamlydyr – 20 sagatdan köp bolýar.

Fosfolipid ýa-da glikolipid reseptorlarynda adsorbirlenenden soň wirionlar reseptor endositoz ýoly bilen öýjük içindäki wakuola düşüp, öz gabyklaryndan boşaýarlar. Wirus proteidleriniň sintezinden we RNK replikasiýasyndan soň ýetişen wirionlar emele gelip başlaýar. Pyntyklama ýoly bilen öýjügiň endoplazmatik retikulumynyň modifisirlenen membranasyndan wirionlar çykýar. Wirionlar wezikulalarda ýygnaýarlar we ekzositoz ýoly bilen öýjükden çykýarlar. Şeýlelikde hem öýjükler uzak wagtlap ýaşamaga ukyply bolýarlar. Alfawiruslar bilen deňeşdirilende flaviwiruslaryň sitopatik işjeňligi pesdir.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy makrofaglarda we gistiositlerde, soňra – regionar limfatiki düwünlerinde geçýär. Soň wiruslar gana düşýärler, içki beden agzalara, kelle beýnisiniň nerw öýjüklerine barýarlar we şol ýerlerde olaryň reproduksiýasy geçýär.

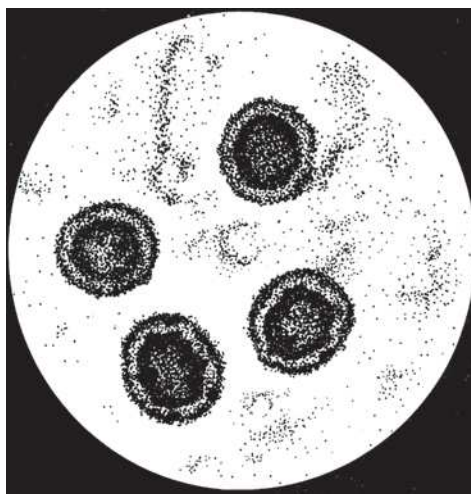
Kesel geçirilenden soň gumoral, tipine mahsus, dartgynly immunitet döreýär hem-de allergiýanyň haýal görnüşi ýüze çykýar. Kähalatlarda immun birleşikler emele gelyär.

Barlaghana anyklanylyşy. Alfawirus ýokançlaryndaky ýaly geçirilýär.

13.1.6.1 Sary ysytmanyň wirusy

Keseliň wirus tebigaty 1901-nji ýylda U.Rid tarapyndan subut edildi. Kesel dörediji 1 serotip bilen görkezilen.

Adamyň keseliniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Wirus esasan bagryň öýjüklerinde reproduksirlenip, onuň funksiýasyny bozýar. Bagyrdan başga, böwrek-



45-nji surat. Sakyrta ensefalitiniň wirusy. Elektron mikroskopiýasy



lere-de uly zeper ýetýär. Ýürek myşsalarynda hem degeneratiw üýtgeşmeler ýüze çykýar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus öňüniň alnyşy. Epidemiki alamatlary boýunça sary sýytma – jeňňel (tropiki ýurtlarda içinden geçip bolmaýan tokaýlar) we şäher (klassik) görnüşlere bölünýär. Birinjisi endemik, tebigy-ojaklaýyn infeksiýa, çybynalaryň üsti bilen maýmynlardan geçýär. Şäher görnüşi öý çybynalaryň üsti bilen keselli adamlardan geçýär.

Sary sýytma Afrika we Günorta Amerika ýurtlarynda duş gelýär, käwagt epidemiýa häsiýetini hem alyp bilýär.

Keseliň öňüni almak üçin diri waksinalar ulanylýar.

13.1.6.2 Denge sýytmasynyň wirusy

Keseliň wirusly tebigaty 1907-nji ýylda subut edildi. Kesel dörediji 1944-nji ýylda A.Sebin tarapyndan tapyldy we jikme-jik öwrenildi. Kesel döredijiniň dört antigen tipi bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Kesel sýytma, örgün, bogunlaryň we myşsalaryň agyrmagy, ýöreýşiniň mejbury üýtgemegi bilen häsiýetlenýär. Denge sýytmasynyň agyr geçýän gemorragik görnüşi duş gelýär.

Denge wirusy dürli beden agzalarda – bagyrda, süňk ýiliginde, birleşdiriji dokumada, myşsalarda, MNU-nyň öýjüklerinde reproduksirlenýär. Keseliň ilkinji günlerinde wirus ganda tapylýar.

Keseliň gemorragiki görnüşi organizmiň ilkinji wirus hüjüminden soň birnäçe aý ýa-da ýyl geçip, täzeden infisirlenende ýüze çykýar. Şeýlelikde, immun toplumlar emele gelýär, komplement işjeňlenýär, damarlaryň geçirijiligi ýokarlanýar. Käbir ýagdaýlarda gemorragiki görnüşi ilkinji infisirlenende bolup bilýär.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus öňüniň alnyşy. Kesel tropiki we subtropiki klimatly ýurtlarda ýaýrandyr. Infeksiýanyň çeşmesi – keselli adamlar we maýmynlar, olarda kesel alamatsyz geçýär. Geçirijiler – çybynlar.

Keseliň mahsus öňüniň alnyşy üçin 1-nji we 2-nji tipli öli waksinalar hödürlenen, emma olaryň effektiwligi ýokary däl.

13.1.7. Bunýawiruslar maşgalasy (*Bunyaviridae*)

Bunyaviridae maşgalasy (Ugandada Bunýamwera sebitinde) özünde 260-dan gowrak arbowirusy jemleýär. Olar wirionlaryň gurluşy we reproduksiýanyň aýratynlyklary boýunça birigýärler. Maşgalanyň düzümi 4 topardan ybaratdyr.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň diametri 90-110 nm, daşy lipid tebigatly gabyk bilen gurşalyp, ol gabykda wirus glikoproteinlerden durýan tiken



görnüşli ösüntgiler ýerleşýär. Kapsid simmetriýanyň spiral görnüşi boýunça gurlan. Genomyň infeksiýa häsiýetleri bolmadyk, sirkulyýar birleşen birsapakly minus-RNK 3 sany fragmentden ybarat bolup, RNK-nyň fragmentleri içki proteidler we RNK polimeraza (transkriptaza) bilen birikdirilendir.

Antigenler. Nukleoprotein topara mahsus antigendir, iki sany daşky glikoprotein – tipine mahsus antigenler, olar bilen gemagglýutinirleýji häsiýetleri baglanyşyklydyr.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Bunýawiruslary dürli gelip çykyşly öýjükleriň ösdürimlerinde kultiwirleýärler.

Bunýawiruslar togawiruslar ýaly hojaýynyň öýjüğine reseptorly endositoz ýoly bilen düşýärler.

Bunýawiruslar öýjügiň sitoplazmasynda reproduksirlenýärler. Wirusa mahsus RNK-transkriptazanyň gatnaşmagynda RNK-nyň her fragmentinden iRNK transkribirlenýär. Wirus proteidleriniň emele gelmegi hojaýynyň öýjügiň tiz makromolekulýar sintezi bilen bilelikde bolup geçýär. Wirus bölejikleri pyntyklama ýoly bilen wezikulalaryň diwarlaryndan Golji aparatynyň töwereğine çykýarlar. Wirus bölejikleri zeper ýetiren öýjüklerden ekzositoz we öýjükli lizisi arkaly çykýarlar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus önüniň alnyşy. Bunýawiruslary adamda kliniki suraty we keseliň agyrlýgy boýunça dürli (alamatsyz ýokançlardan başlap, agyr geçýän gemorragiki ysytmalara çenli) keselleri döredýärler. Bunýawiruslar esasy Krym gemorragiki ysytmasyny, aýakçy ysytmasyny, böwrek sindromly gemorragiki ysytmasyny we başgaly döredýärler. Olaryň hojaýyny – gemrijiler, guşlar, öý haýwanlary. Bunýawiruslar gyzdyrylanda, detergentleriň täsiri astynda, UMS, günün şöhlesinde tiz dargaýarlar. Howanyň çyglylygy ýokarlananda olar çalt inaktiwirlenýärler.

Käbir bunýawirus ýokançlarynyň önüni almak üçin inaktiwirlenen waksinalar hödürlenildi.

Barlaghana anyklanylyşy. Keseliň ilkinji günlerinde näsagyň ganyndan virus bölünip çykarmak arkaly geçirilýär. Kesel döredijini bölüp almak üçin täze doglan syçanlary we öýjük ösdürimlerini ýokuşdyrýarlar. Seroanyklanylyşy neýtrallaşdyrma reaksiýasynda, GATR, KBR, immunopresipitasiýada, göni däl GA-da jübüt syworotkalar bilen geçirilýär.

13.1.7.1. Krym gemorragik ysytmasynyň wirusy (KGY)

Özbaşdak kesel hökmünde ilkinji gezek 1944-nji ýylda Krymda epidemiýa dörän wagtynda ýazylyp beýan edildi. 1945-nji ýylda M.P.Çumakow näsag adamlaryň ganyndan we sakyratgalardan virus-döredijini bölüp çykardy.



Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. KGY-da wirusemiýa, aşgazan, içege boşlugyna gan öýmeler (gemorragiýalar), öýkende ojakly gan öýmeler we gemorragiki örgünler peýda bolýar.

Wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar geçirilen keselden soň peýda bolýarlar we köp halatlarda köp ýyllaryň dowamynda saklanýarlar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus önüniň alnyşy. Infeksiýanyň tebigy ojaklary Krymda, Ukrainanyň sährasynda we başga ýerlerde hasaba alyndy. Merkezi Afrikada kesel ýüze çykarýan Kongo wirusy biologiki we antigen häsiýetleri boýunça olara golaýdyr. Şonuň üçin kesel Krym-Kongolýoz gemorragiki ysytmasý diýlip atlandyrylýar.

Wirusyň esasy göterijisi – öri sakyrtygaly bolup, ýabany haýwanlardan – towşanlar we kirpiler, öý haýwanlaryndan – sygyrlar we goýunlar wirusyň tebigatda aýlanyş döwrüni (sirkulýasiýasyny) saklaýarlar. Olarda kesel alamatsyz geçýär.

Adam adatça sakyrtyga dişlände infisirlenýär. Kāwagt wirus deri örtüğine we nemli bardalaryna zeper ýetende geçip bilýär.

Keseliň önüni almak üçin infisirlenen, täze doglan syçanlaryň beýnisinden alnan we formalin bilen inaktiwirlenen waksina ulanylýar. Tiz önüni almak we bejerme üçin mahsus immunoglobulin ulanýarlar.

13.1.7.2. Aýakçy ysytmalaryň wiruslary

Aýakçy ysytmalaryň (sisiliýa, neapolitan, Rift düzlügiňiň we başgalaryň) dördedijileri bunýawiruslardyr. Kesel ýeňil geçişi bilen häsiýetlenýär.

Immunitet tipine mahsus, durnuksyz. Adamlaryň 20% gaýtadan 2-3 gezek keselleýärler.

Keseliň önüni almak üçin diri waksina hödürlenildi.

13.1.7.3. Bówrek sindromly gemorragik ysytmasynyň wirusy

Bówrek sindromly gemorragik ysytmasý tebigy ojaklylygy bilen häsiýetlenýän adamyň agyr wirus keselidir.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde T supressorlara zeper ýetmegiň we B limfositleriň poliklonal aktiwasiýasynyň ähmiýeti bar. Infeksion immun birleşikler emele gelýär, olar bówregiň ýumajyklarynda we egri kanaljyklarynda ýygnanýarlar we olaryň funksiýalaryna zeper ýetirýärler. Wirusyň reproduksiýasy öýkeniň, bówregiň, dalagyň, damarlaryň endoteliýalarynda bolup geçýär.

Immunitet – gumoral, wirusy neýtrallaşdyrýan protektiw antitelolar geçirilen keselden soň ömürlük saklanýarlar.



Keseliň köp ojaklary Uzak Gündogarda, Orta Powolžiyede, Belarusda, Günbatar Ukrainada hasaba alyndy. Wirusyň antigen görnüşleri dürli ýurtlarda gabat gelýär.

Tebigatda wirusyň esasy çeşmesi bolup, syçan görnüşli gemrijiler hyzmat edýärler. Infeksiýanyň geçmeginde gan sorujy mör-möjekleriň gatnaşmagy subut edilmedik.

Wirus adama infisirlenen gemrijileriň täreti we peşewi bilen galtaşma bolan ýagdaýlarda ýokuşýar.

13.1.8. Arenawiruslar maşgalasy (*Arenaviridae*)

Arenawiruslar maşgalasy (lat. *arena* – çäge) 12 sany görnüşini öz içine alýar. Olaryň wekilleri 2-14 sany elektron-dykyzly ownuk, çägäni ýatladýan, granulalaryň barlagy bilen häsiýetlenýärler. Olar öýjük ribosomalary bolmagy mümkin. Wirionlara inkorporirlenen ribosomalaryň funksiýasy näbellidir. Arenawiruslaryň maşgalasyna limfositar horiomeningitiň (LHM) wiruslary, Lasso wirusy we başgalar degişli bolup, olaryň umumy komplementbirleşdiriji antigeni bar, neýtrallaşdyрма reaksiýasynda tapawutlanýarlar. Käbir häsiýetleri boýunça arbowiruslary ýatladýarlar, ýöne olaryň gan sorujy mör-möjeklerden geçýändigini subut edilmedikdir.

13.1.8.1. Limfositar horiomeningitiň (LHM) wirusy

LHM wirusy 1934-nji ýylda K.Armstrong we R.Lili tarapyndan seroz meningitli keselliden alyndy.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň sferiki ýa-da owal görnüşleri bar (diametri 100-130 nm). Olar lipid saklaýan daşky gabyk bilen gurşalan, gabygyň ýüzünde glikoproteinli tiken görnüşli ösüntgiler ýerleşýär. LHM wirusyň genomy 4,8 mD molekulýar agramly 2 fragmentden durýan bir sapakly RNK bilen görkezilen. Wirionyň düzüminde 5-e çenli daşky we içki proteidler tapyldy, olaryň biri RNK polimeraza (ters transkriptaza).

Antigenler. İçki proteid topara mahsus, daşkylyr tipine mahsus antigenlerdir. Gemagglýutininler tiken görnüşli ösüntgilerdäki glikoproteinlerdir.

Kultiwirlenişi we reproduksiýasy. LHM wiruslary öýjükleriň sitoplazmasynda reproduksirlenýärler we ol ýerde goşulmalar emele getirýärler. Wirionlar pyntyklama arkaly öýjük membranalarynyň modifisirlenen böleklerinden çykýarlar.

Wirusy syçanlaryň, towuklaryň embrional dokumalarynyň ösdürimlerinde, adam amnionynyň öýjüklerinde kultiwirleýärler.



Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Dem alyş we ýimit siňdiriji ýollary infeksiýanyň giriş derwezesi bolup durýar. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy adam organizminiň regionar limfatiki düwünlerinde geçýär. Ol wirusemiýa bilen çalyşýar we kapillýar gan damarlarynyň diwarlary zeperlenýär.

Gumoral immunitet wirusy neýtrallaşdyrýan we komplementbirleşdiriji antitelolaryň sintezi bilen baglanyşyklydyr. Antitelolar keseliň 2-3 hepdesinde peýda bolýarlar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus önüniň alnyşy. LHM tipiki zooantroponozlara degişli bolup, wirusyň esasy hojaýyny öý syçanydyr. Infeksiýa aerogen we alimantar ýollary bilen geçýär. LHM wirusy ýag erediji we detergentler bilen aňsat inaktiwirlenýär hem-de 50°C–da we ýokary temperaturalarda gyzdyrylanda, gurşawda pes we ýokary pH bolanda inaktiwirlenýär.

Mahsus önüni alyş çäreler işlenilmedik.

Barlaghana anyklanylyşy. Öýjük ösdüriminde we täze doglan syçanlary ýokuşdyryp barlanýan nusgadan (gan, peşew, agyz boşlugynyň ýuwundysy) wirus bölünip alynýar.

Seroanyklanylyşy üçin KBR, neýtrallaşdyрма reaksiýasyny we göni däl immunofluoressensiýany ulanýarlar.

13.1.8.2. Lassa wirusy

Wirus 1969-njy ýylda Lassada (Nigeriýa) kesellilerden alyndy. Ol MNU zeper ýetirýän gemorragik ysytmasyny döredijidir. Kesel agyrlygynyň dürli derejeleri bilen häsiýetlenýär. Kesellileriň 70% ölýär.

Kesel Merkezi we Gündogar Afrikada ýaýrandyr. Wirusyň esasy çeşmesi, köpýelinli alakalar bolup, kesel döredijini peşew we sülekey bilen çykarýarlar. Adama kesel alimantar, galtaşma we howa-damja ýollary bilen haýwanlardan we keselli adamlardan ýokuşýar. Näsaglar bilen gönimel galtaşmada bolan adamlar we medisina işgärleri üçin ýokuşmagyň has uly töwekgelçiligi howplulygy bar. Lassa wirusy deriden hem geçip biler.

13.1.9. Filowiruslar maşgalasy (*Filoviridae*)

Filoviridae maşgalasy (*filum* – sapak) ýaňy-ýakynda dörän, öz içinde adamyň agyr gemorragik ysytmalaryny dörediji 2 wirusy jemleýär. Olaryň biri – Marburg wirusy – 1967-nji ýylda Marburg şäherinde keselliniň ganyndan alyndy. Beýleki-si – Ebola wirusy – 1976-njy ýylda Günorta Sudanda keselliniň ganyndan alyndy. Wiruslaryň umumy antigeni bar.

Gurluşy we himiki düzümi. RNK saklaýan wirionlaryň uzyn egreden sapaklaryň, käwagt şahalanýan şekili bar. Olaryň uzynlygy 1200-4000 nm, ini bol-



sa 70-100 nm bolup biler. Simmetriýanyň burum görnüşli nukleokapsidi lipid saklaýan gabyk bilen örtülendir.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Marburg we Ebola wiruslary adamda agyr zäherlenme, örgün, deriasty we içki gan öýmeler, dem alyş we ýmit siňdiriş ýollarynyň nemli bardalarynyň ýüzlerinden uly gan akmalar bilen geçýän ysytmany ýüze çykarýarlar. Şonuň bilen birlikde bagyrda, dalakda, limfatiği düwünlerinde, aşgazanasty mäsde nekrozlar emele gelýär, ganyň lagtalanmak hadysasy bozulýar, trombositleriň mukdary azalýar. Kesellileriň 50%-den gowragy ölüme sezewar bolýar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus öňüniň alnyşy. Kesel käbir afrikan ýurtlarynda duş gelýär. Wirusyň çeşmesi – maýmynlar. Kesel döredijiler adamlara maýmynlardan, adamdan aerogen ýoly bilen nemli bardalaryň we zaýаланan deriden gan we täret, peşew arkaly geçip bilýär.

Mahsus öňüni alyş çäreler işlenilmedik.

Barlaghana anyklanylyşy. Virus elektron-mikroskopiki barlagda keselliniň ganyndan hem-de deňiz doňuzjyklary we *Vero* öýjükleriň ösdürimini ýokuşdyrmak arkaly alynýar. SPT ýüze çykmaýar. Virus antigenini immunoflüoressensiýa reaksiýanyň kömegi bilen tapyp bolýar.

13.1.10. Rabdowiruslar maşgalasy (*Rhabdoviridae*)

Maşgala hojaýynlaryň giň topary üçin: oňurgaly we oňurgasyz haýwanlar, ýönekeýjeler, ösümlikler patogen bolan wiruslar girizilen. Adam üçin wezikulýar stomatitiň wirusy we guduzlama wirusy patogenlik häsiýete eýedirler.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlar ok ýa-da taýajyk şekilli bolýarlar (170X70 nm ölçegli) şu sebäpli maşgalanyň ady gelip çykýar (grek *rhabdos* – çybyk) (46-njy surat). Daşynda lipid saklaýan ösüntgili gabygy bar, merkezinde – simmetriýanyň burum görnüşli nukleokapsidi bar. Nukleokapsid daşky gabygyn-dan matriks proteidi bilen araçäklenýär.

Wirionlaryň düzüminde birnäçe proteidler (kapsid we matriks proteidleri, RNK-polimeraza we beýleki fermentler hem-de daşky gabygyň tiken görnüşli ösüntgileriň düzümine girýän glikoproteid) bardyr.

Genomyň düzümine bir sapakly fragmentirlenmedik minus – RNK girýär.



46-njy surat. Wezikulýar stomatitiň wirusy. Elektron mikroskopiýasy. Ultraiňçe kesik. Ulal. 400 000



Antigenler. Nukleoprotein topara mahsus antigen bolup, ony immunoflüoressensiýa, geliň içinde presipitasiýa reaksiýalarynda we KBR-da ýüze çykaryp bolýar. Daşky gabygyň glikoproteini tipine mahsus antigendir. Ol wirionlaryň infeksiýa we gemagglýutinirleýji işjeňligine jogap berýär we neýtrallaşdyrma reaksiýasynda, GATR-da kesgitlenýär.

Reproduksiýasy. Rabdowiruslar öýjükleriň sitoplazmasynda reproduksirlenýärler. iRNK-nyň 4 görnüşi sintezirlenýär. Poliribosomalarda öýjük – hojaýynyň düzümi bölükleriniň makromolekulýar sintezini basanyndan soň, wirusyň translyasiýasy bolup geçýär. Wirionlar pyntyklanma ýoly bilen plazmatik membrananyň modifisirlenen bölüklerinden çykýarlar. Öýjükleriň sitoplazmasynda asidofil goşulmalar emele gelýär.

13.1.10.1. Wezikulýar stomatitiň wirusy

Wirus *Vesiculovirus* urugyna degişli. Wirusyň 2 antigen warianty bar: olar agzyň, diş etleriniň, damagyň nemli bardalarynda wezikulýar örgüni ýüze çykarýarlar. Wirus interferonyň güýçli induktory bolup, oňa ýokary duýgurlyk görkezýär.

Wirus arbowiruslar toparyna degişli bolup, çybynalaryň organizminde köpelip, olar arkaly ýaýraýar.

Keseliň mahsus önüni alyş çäreleri işlenilmedik.

Barlaghana anyklanylyşy wirusy towuk embrionlarynda we öýjük ösdüriminde wezikulalaryň suwuklygyndan we gandan bölüp almak arkaly geçirilýär. Öýjük ösdüriminde ol SPT ýüze çykarýar we tegmilleri emele getirýär. Wirusyň identifikasiýasyny geçirmek üçin we seroanyklanylyşy üçin KBR, immunoflüoressensiýa reaksiýasy, immunoferment we radioimmun usullary ulanylýar.

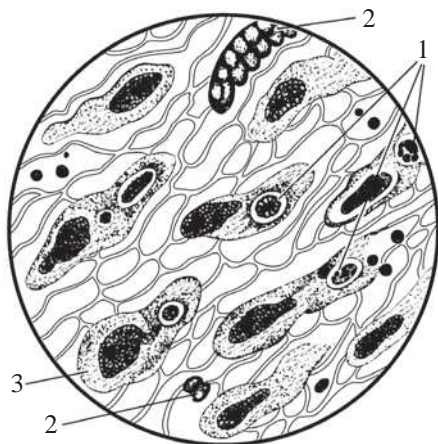
13.1.10.2. Guduzlama wirusy

Lyssavirus urugyna degişli (grek. *lyssa* – guduzlama) bolup, haýwanlarda we adamlarda ölüm howply infeksiýany ýüze çykarýar. Bu infeksiýa MNU neýronlaryň dikeldilmesiz zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär. 1885-nji ýylda L.Paster tarapyndan heniz ylymda näbelli döredijiniň attenuasiýa usuly tejribe ýoly bilen eslandyryp, antirabiki waksinany alypdyr. 1892-nji ýylda W.Babeş we 1903-nji ýylda A.Negri guduzlamadan ölen haýwanlaryň kelle beýnisiniň neýronlaryndaky mahsus goşulmalary (Babeş-Negri bedenjikleri) öwrenip, beýan edipdirler. Kesel döredijiniň birnäçe garyndaş biowarlary bar: sugunlaryň, tilkileriň «ýabanylaşma» wirusy (Arktikada), ýarganatlaryň wirusy (Amerikada), «akylsyz itiň» wirusy (Günbatar Afrikada) we başg.



Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Guduzlama wirusy täze doglan homýaklaryň (meýdan we bakja ekinlerini gemriji) böwrek öýjükleriniň ösdüriminde, adamyň diploid öýjüklerinde kultiwirlenýär. Sitopatogen işjeňligi mydarmalyk dälär. Sarylyk haltasyna ýokuşdyrylan wirusy towuk we gaz embrionlaryna uýgunlaşdyryp bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Infeksiýanyň giriş gapysynda wirus birnäçe günläp saklanýar. Ilkinji reproduksiýasy dişlenen ýeriň muskul dokumalarynyň öýjüklerinde geçýär. Soňra wirus bölejikleri duýgur periferiki nerwleriň uçlaryna ýetýärler, olaryň ok silindrleri we perinewral boşluklary boýunça süýşüp (1 sagatda 3 mm çenli), oňurga we kelle beýnisiniň neýronlaryny zeperleýär. Wirusyň nerw sütünleri boýunça süýşmeginiň dürli tizligi bilen infeksiýanyň gizlin döwrüniň dowamlylygyny düşündirip bolýar. Eger-de kesel dörediji kelläniň we ýüzüň deri örtüğinden geçen bolsa, inkubasion döwri minimal bolar (10 güne çenli). Eger-de eli ýa-da dabany dişlense, inkubasion döwri dowamly bolar (1,5 aý we ondan köp). Neýronlarda wirusyň çalt reproduksiýasy bolup geçýär, netijede Babeş-Negriniň (47-nji surat) wirus nukleokapsidleri saklaýan sitoplazmatik bedenjikleri peýda bolýarlar. Ammonow şahynyň, süýri beýniniň neýronlaryna, beýnijigiň Purkinýe öýjüklerine has uly zeper ýetýär.



47-nji surat. Babeş-Negriniň bedenjikleri:

1 – Babeş-Negriniň bedenjikleri;
2 – eritrositler; 3 – nerw öýjükleri.

Organizmde wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar emele gelýär, olar, mümkin, dörediji MNU öýjüklerine düşmänkä protektiw täsire eýe bolýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Tebigatda wiruslar dürli ýylyganly haýwanlarda ýaşaýarlar. Ýarganatlarda alamatsyz dowamly infeksiýa döräp bilýär. Itler, tilkiler, möjekler, şagallar, pişikler bu kesel döredijä has duýgurdyrlar. Adama kesel köplenç kesellän tilkilerden, pişiklerden, seýrek ýagdaýda itlerden we beýleki haýwanlardan ýokuşýar. Wirus olaryň sülekey mázlerinde saklanýar we onuň bilen daşky gurşawa bölünip çykarylýar. Dişlenen we zeper ýeten deri örtüklerine we nemli bardalaryna sülekey düşende wirus onuň bilen sagdyn adama geçýär. Adam wirusyň tebigatda aýlanyş döwründe soňky eýesi bolup, döredijiniň adamdan adama geçmegi örän seýrek duş gelýär.

Guduzlama wirusy gyzdyrylmaga duýgurdyr. Ol 56°C 60 minutdan, 80-100°C 1 minutdan soň inaktiwirlenýär. Ol aşgarlaryň, ýoduň, detergentleriň erginlerinde we UMŞ tiz inaktiwirlenýär. Liofilizasiýa şertlerinde wirus birnäçe ýyllap saklanýar.



Barlaghana anyklanylyşy. Adam ýa-da haýwan ölenden soň geçirilýär. Onda kelle we oňurga beýnisiniň neýronlarynda, sülekeý mázleriniň öýjüklerinde Babeş-Negriniň bedenjikleri tapylýar (*33-nji reňkli surat*), immunoflüoressensiýa reaksiýasy arkaly zeper ýeten dokumalarda virus antigeni kesgitlenýär. Keselli adamlaryň sülekeýinde we ölenleriň beýnisinde wirusyň barlygyny ak syçanlary beýni içine ýokuşma arkaly kesgitläp bolýar. Ak syçanlaryň ahylarynyň ysmazy ýüze çykýar we olar tiz wagtdan ölýärler.

Mahsus öňüniň alnyşy. Häzirki döwürde diri we inaktiwirlenen waksinalar ulanylýar.

Wirusy bölüp çykarmazdan has öň L.Paster towşanlaryň beýnisine bir-näçe gezek passaž arkaly «köçe» wirusynyň attenuasiýa usulyny işläp düzüpdir. Zäherlenmeleriň dowamynda infeksiýanyň inkubasion döwri 5 güne çenli gysgalyppdyr we soň onuň durnuklylygy saklanypdyr. Şonuň üçin L.Paster alan wirusyna fiksirlenen (berkidilen) virus diýip at beripdir (*virus fix*). Bu virus diňe towşanlaryň beýnisinde köpelyärdi we infisirlenen haýwanlaryň sülekeýinde ýüze çykarylmaýardy hem-de ol adamlar we itler üçin patogenlik häsiýetini ýitiripdir. L.Paster beýni suspenziýasyny guradyp, ony adamlarda guduzlama keseliniň öňüni almak üçin waksina hökmünde ulanypdyr.

Biziň ýurdumyzda Fermi görnüşli antirabiki waksinany, ol inaktiwirlenen berkidilen (fiksirlenen) virus bilen zäherlenen goýunlaryň beýnisinden taýýarlanan, şeýle hem ýaş siriýa homýaklarynyň böwreginiň ilkinji öýjükleriniň ösdüriminde kultiwirlenen guduzlama wirusyny saklaýan, inaktiwirlenen ösdürim (kultural) waksinany ulanýarlar. Öýjük ösdürimlerinde ösdürilen wiruslardan alnan waksinalar geljekde has peýdaly we pes reaktogenlidir.

Köp we howply ýerlerden dişlenen ýagdaýlarda (kelleden we boýundan), haçan-da gizlin döwri gysga bolanda, mahsus immunoglobulin we waksina goýberilýär. Guduzlama garşy immunoglobulini giperimmunizirlenen atlaryň ganynyň syworotkasyndan alýarlar.

13.1.11. Koronawiruslar maşgalasy (*Coronaviridae*)

Koronawiruslar maşgalasy (lat. *corona* – täç) adamlara, pişiklere, itlere, guşlara, iri şahly mallara, doňuzlara zeper ýetirýän 11 görnüşü öz içine alýar.

Wiruslar 1965–1967-nji ýyllarda ýiti respirator keselli adamlardan alnypdyr.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň sferiki şekili bar, olaryň diametri 80-160 nm. Nukleokapsid proteidli membrana we lipidli daşky gabyk bilen örtülen. Lipid saklaýan daşky gabygyň üstünden tiken şekilli köp ösüntgiler gaýdýar, bilelikde olar Gün täjini ýatladýar. Ösüntgiler aýrylanda wirionlar infeksiýa häsiýetini ýitirýärler.



Genom 5-7 mD molekulýar agramly birsapakly plýus–RNK bilen görkezilen. Wirionlaryň düzümine birnäçe proteidler girýär. Olaryň biri RNK bilen baglanyşykly we nukleokapsidiň düzümine girýär. Beýlekisi – tiken görnüşli ösüntgileriň glikoproteidi – gemagglýutinindir, ondan başga, ol adsorbsiýany we hojanyň öýjükleriň içine girmegini üpjün edýär.

Antigenler. Wirionlaryň birnäçe antigenleri bar. Adam koronawiruslaryň şammlary öz antigen häsiýetleri boýunça 4 topara bölünýärler. Adamlaryň we haýwanlaryň koronawiruslarynyň umumy antigenleri bar.

Kultiwirlenilişi. Koronawiruslar adam embrionynyň dokuma kulturasynda we öýjükleriň ilkinji diploid we käbir geteroploid ösdürimlerinde bölünip alynýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Koronawiruslar adamlarda ýiti respirator kesellerini döredýärler. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy burun-bokurdagyň we dem alyş ýollaryň nemli bardalarynyň öýjüklerinde geçýär. Şunuň bilen birlikde rinit, çagalarda bolsa köplenç bronhit we pnewmoniya ýüze çykýar. Wiruslar aşgazan-ichege ýollarynyň epitelial öýjüklerinde reproduksirlenende, gastroenteritler ýüze çykýar.

Geçirilen infeksiýadan soň gumoral immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda wirusy neýtrallaşdyrýan, komplementbirleşdiriji we presipitirleýji antitelolar we antigemagglýutininer tapylýar.

Keseliň ýaýraýşy we mahsus önüniň alnyşy. Barlanan adamlaryň 82% antitelolaryň tapylmagy koronawiruslaryň ilatyň arasynda giň ýaýrandygyny subut edýär. Olar adamdan adama, esasan howa-damja ýollary arkaly geçýärler, emma başga geçiş ýollary hem bolup biler. Koronawirus ýokançlary bütün ýylyň dowamynda, ýöne köplenç gys-ýaz döwründe duş gelýärler.

Koronawiruslaryň himiki we fiziki faktorlaryň täsirine uly bolmadyk durnuklylygy bar. Olar efirni, etanolyň we beýleki organiki eredijileriň täsiri astynda dargayarlar, turşy we aşgarly pH-da inaktiwirlenýärler. 56°C çenli gyzdýrylanda 10-15 minutdan soň ýokançlygyny ýitirýärler.

Mahsus önüni almak çäreleri işlenilmedik.

Barlaghana anyklanylyşy. Döredijileriň dokuma ösdürimlerine uýgunlaşmagyň çylşyrymly bolanlygy sebäpli, wirusyň bölünip alynmagy kynlaşýar. Esasy kliniki kesel kesgitlemesi serologiki barlaglar bilen tassyklanylýar. Serologiki barlaglar wirusy neýtrallaşdyrýan mahsus antitelolary kesgitlemek maksady bilen geçirilýär.

13.1.12. Paramiksowiruslar maşgalasy (*Paramyxoviridae*)

Paramiksowiruslar maşgalasy (lat. *para* – golaý, *myxa* – nem) adam üçin patogen 3 urugy öz içine alýar: *Paramyxavirus*, *Morbillivirus*, *Pneumovirus*. Birinji urugyna – paragrippiň we epidemiki hapgyrtma, ikinji urugyna – gyzamygyň,



üçünji uruguna – respirator-sinsitial wirusy degişlidir. Haywanlar üçin patogen paramiksowiruslar (guşlar, itler we başg.üçin) hem bar.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň 150-200 nm diametri bolan, sferiki şekili bar. Wirionyň merkezinde burum simmetriýaly nukleokapsidi bar, ol bolsa tiken görnüşli ösüntgili daşky gabyk bilen örtülen bolýar. Wirusyň RNK-sy 5-6 mD molekulýar agramly, birspiral minus-sapagy bilen görkezilen. Nukleokapsidiň düzüminde birnäçe wirusa mahsus fermentler, şol sanda RNK- polimeraza (transkriptaza) bar. Nukleokapsid daşky gabygyň içki ýüzüne ýazylan matriks proteidi bilen örtülen. Daşky gabygy iki lipid gatlaklardan we 3 wirusa mahsus proteidlerden durýar. Olaryň ikisi tiken görnüşli ösüntgileriň düzümindäki **NH** glikoproteinleri gemagglütinirleýji we neýraminidaz işjeňligine eýedirler. Üçünji **F** proteidi öýjük membranalarynyň wirusyň gabyklary bilen birikmegine gatnaşýar. Bu bolsa wirusyň hojaýynyň öýjüğine girmegine ýardam edýär.

Antigenler. Paramiksowiruslaryň iki sany görnüşe mahsus antigenleri bar: içki S-antigen (nukleoprotein) we daşky Y-antigen (tiken şekilli ösüntgileriň glikoproteinleri). Bitin maşgalanyň umumy antigeni ýok. Käbir paramiksowiruslaryň Y-antigeni iki özbaşdak antigen düzümi bölekleri saklaýar we olaryň biri gemagglütinini (**H** – antigen) bolup hyzmat edýär, beýlekisi – neýraminidaza (**N** – antigen).

Reproduksiýasy. Paramiksowiruslar glikoprotein reseptorlaryň kömegi bilen hojaýynyň duýgur öýjüklerinde adsorbirlenýärler. Wirionlar öýjüklere reseptorly endositoz ýoly bilen ýa-da wirusyň gabygy sitoplazmatik membrana bilen birikmegi arkaly geçýärler. Wirus RNK-ň replikasiýasy infisirlenen öýjükleriň sitoplazmasynda geçýär. Wirionlaryň emele gelmeginde hojaýyn-öýjügiň sitoplazmatik membranasynyň daş tarapyndan virus glikoproteinleriň, içki tarapyndan bolsa membran proteidiniň düzülmeginiň hasabyna onuň aýratyn bölekleriniň modifikasiýasy geçýär. Öýjük membranasynyň modifisirlenen bölejiklerine sitoskeletiň aktin sapajyklaryň üsti bilen virus nukleokapsidleri transportirlenýärler. Wirus bölejikleri pyntyklama ýoly arkaly çykýarlar. Infisirlenen öýjükleriň sitoplazmasynda asidofil goşulmalar emele gelýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Paramiksowiruslar fiziki we himiki faktorlaryň täsirine ýokary duýgurdyrlar. Olar 50°C gyzdyrylanda, detergentleriň, dezinfektantlaryň täsirinde dargaýarlar. Keseliň çeşmesi – keselliler we virusgöterijiler. Wiruslar aerrozol, käwagt galtaşma ýollary bilen geçýärler. Ýaş çagalarda bu kesel has agyr geçýär. Inkubasion döwründen başlap, parotit ýa-da gyzamyk bilen kesellän näsaglar töwerek üçin howplydyrlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Dürli gelip çykyşly öýjük ösdüriminde degişli nusgadan (sülekeý, peşew, gan, damakdan ýuwundy we başg.) virus alynýar. Wirusyň identifikasiýasyny SPT-iň häsiýeti boýunça we serologiki reaksiýalarda: KBR, neýtrallaşdyrma, GATR-da geçirilýär. Ondan başga-da paragrippde, gyzamykda, respirator-sinsitial ýokanjynda barlanylýan nusgada wirusyň antigenini tapmak üçin immunoflüoressent usuly ulanylýar.



13.1.12.1 Adamyň paragripp wirusy (APGW)

Ilkinji ştammlar 1956-njy ýylda ABŞ-da R.Çanok tarapyndan ýiti respirator keselli çagalardan bölünip alnypdyr. Häzirki döwürde paragripp wirusynyň 5 serotipi belli boldy (APGW-1 – APGW-5).

Paragrippoz wiruslary has aýdyň gemadsorbirleýji işjeňligine eýe, bu infisirilenen öýjük ösdürimlerinde deňiz doňuzjyklarynyň eritrositleri goşulanda ýüze çykyşy deň däl. Olaryň gemagglýutinirleýji häsiýetleri hem bar. Bu häsiýetler dürli haýwanlaryň we adamyň eritrositlerine garaýşy boýunça dürli serotiplerde ýüze çykýar. Hemme serotipleriň neýraminidaz işjeňligi, aralyk ýüze çykýan gemolitiki we simplastlary emele getiriji häsiýetleri bar. Olar adamyň we maýmynyň ilkinji we göçürilýän dokuma ösdürimlerinde reproduksirlenýärler. SPT-iň aýdyňlygy serotipe we şamma baglylykda dürli bolup bilýär. APGW-1 we APGW-4 tipleriň wiruslary pes sitopatogendirler, olary gemadsorbsiýa reaksiýasy arkaly ýokuşdyrylan ösdürimlerde ýüze çykarýarlar. Paragrippoz wiruslary towuk embrionlarynda köpelmegine kynlyk bilen adaptirlenýärler.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Paragrippoz ýokançlar adamlarda ýiti respirator ýokançlara meňzeş görnüşinde geçýärler. Paragrippiň wiruslary burun-bokurdagyň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde reproduksirlenýärler. Soňra olar gana düşüp, wirusemiýany ýüze çykarýarlar.

Immunitet. Geçirilen infeksiýadan soň tipine mahsus, birnäçe ýyllaryň dowamynda saklanýan gumoral immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda komplementbirleşdiriji, wirusy neýtrallaşdyrýan, antigemagglýutinirleýji antitelolar tapylýar. Sekretor SIgA antitelolaryň wajyp ähmiýeti bar.

Mahsus önüni alyş çäreler ulanylmaýar.

Paragripp hassahana içki ýokançlaryň sebäbi bolup bilýär, esasanam gowşak çagalaryň arasynda. Ýiti respirator keselleriň arasynda paragripp 10%-me golaý ýagdaýlarda duş gelýär.

13.1.12.2. Epidemiki parotitiň (hapgyrtmanyň) wirusy

Hapgyrtma (parotit) – virus tebigatlydygy ilkinji gezek K.Jonson we E.Gudpasçer tarapyndan 1934-nji ýylda subut edildi. Hapgyrtma wirusy paramiksowiruslar üçin mahsus bolan häsiýetlere eýe, olarda V- we S- antigenler bar. Wirusyň diňe 1 serotipi belli. Hapgyrtma wirusy sinsitiý emele getirmegi bilen öýjük ösdürimlerinde reproduksirlenýär. Towuk embrionlarynda passaż edilende wirusyň adam üçin infeksiýa häsiýetleriniň peselmegi ýüze çykýar. Bu diri waksina taýýarlanylanda attenuirlenen şammlary almak üçin ulanylýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Infeksiýa üçin giriş gapysy bolup ýokarky dem alyş ýollary hyzmat edýär. Wirusyň ilkinji



reproduksiýasy burun-bokurdagyň epitelial öýjüklerinde geçýär. Soňra ol gana düşýär, organizmde ýaýrap, ýumurtgada, ýumurtgalykda, aşgazan asty we galkan şekilli mázlerde, beýnide fiksirlenýär. Emma wirusyň ilkinji reproduksiýasy gulak töweregindäki mázleriň epiteliýasynyň öýjüklerinde bolmagy mümkin. Bu mázlere virus stenonow akymy boýunça düşüp, soňra gan bilen içki beden agzalara ýaýraýar. Şeýlelikde, oganlarda orhitler döräp biler, meningitler we başga gaýrüzülmeler bolsa oglanjyklarda hem gyzjagazlarda döräp biler.

Kesel geçirilenden soň we sagaldyş (rekonwalesensiýa) döwründe komplementbirleşdiriji we wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar tapylýar. V-antigene garşy antitelolar S-antigene garşy antitelolara garanyňda uzak saklanýarlar. Soňkular sagalandan soň tiz ýitýärler. Postinfeksion immunitet ömürlük galýar. Çagalar ömrüniň birinji aýlarynda bu kesele durnukly, sebäbi olarda ýarym ýylyň dowamynda saklanýan enäniň antitelolary bar. Kesel başlandan 3-4 hepdeden soň duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşi ýüze çykýar.

Mahsus öňüniň alnyşy. A.A.Smorodinsew we işgärleri tarapyndan alnan diri waksinalar monowaksina ýa-da gyzamyga garşy waksina bilen assosiirlenen görnüşde ulanylýar. Keseli bejermek we tiz öňüni almak üçin immunoglobulin ulanylýar, emma orhitlerde ol peýdasyz.

13.1.12.3. Gyzamygyň wirusy

Gyzamygyň virus tebigaty 1911-nji ýylda D.Anderson we D.Golberger tarapyndan subut edildi. Gyzamygyň wirusy paramiksowiruslaryň maşgalasynyň başga wekillerinde hem bar bolan, köp häsiýetlere eýedir. Emma ol diňe maýmynlaryň (makaka rezus) eritrositlerini agglýutinirleýär, sebäbi bu maýmynlarda haýwanlaryň beýleki görnüşleriniň eritrositlerinde ýok bolan mahsus reseptorlary bar. Mundan başga-da, olaryň neýraminidazasy ýok we towuk embrionlaryna kyn adaptirlenýärler.

Gyzamyk wirusynyň durnukly antigenleri bar. Serotipleri tapylmady. Wirusy kultiwirlemek üçin maýmynlaryň we adam embrionlarynyň böwrek öýjükleriniň ilkinji ösdürimleri, göçürilýän dokuma ösdürimleri Hela, KB, Vero we başg. ulanylýar. SPT simplastlar emele gelmegi bilen ýüze çykýar.

Adamyň keselleriniň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy burun-bokurdagyň, dem alyş ýollaryň ýokarky bölümleriniň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde bolup geçýär. Ol ýerden virus gana düşýär we gan kapillýarlaryň endoteliýalaryna zeper ýetirýär. Bu öýjükleriň nekrotizasiýasy netijesinde örgün peýda bolýar. Virus T-limfositleriň funksional işjeňligini peseldýär, bu ikilenji immunoýetmezçilik ýagdaýynyň döremegine getirýär. Seýrek ýagdaýlarda virus MNU-na geçip, ensefalomiýeliti ýüze çykarýar. Virus MNU-ň neýronlarynda we limfoid dokumalarynda persistirlenende birnäçe ýyldan soň ýiti



sklerozirleýji panensefalit ýüze çykyp biler. Bu ölüm howply haýal geçýän infeksiýadyr.

Gyzamyk keseli geçirilenden soň gumoral, adatça ömürlük immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda komplementbirleşdiriji antitelolar we antigemagglýutinirlar bar. Gyzamyga garşy IgG toparynyň antitelolary plasentadan çaga düwünçegine geçip, täze doglan çagany ilkinji 6 aýynyň dowamynda keselden goraýarlar.

Mahsus öňüniň alnyşy. Çagalaryň işjeň immunizasiýasy üçin diri waksina ulanylýar. Keseliň ojagynda passiw immunizasiýa üçin çagalara donor ýa-da plasentar ganyndan alnan gyzamyga garşy immunoglobulin goýberilýär. Passiw immunitetiň dowamlylygy 1 aýa çenli çekýär.

13.1.12.4. Respirator-sinsitial wirusy (RS)

RS-wirusy 1957-nji ýylda R. Çenok tarapyndan ýiti respirator keseliň (ÝRK) alamatlary bilen näsag çagalardan alyndy. RS-wirusy beýleki paramiksowiruslardan wirionlarynyň polimorfizmi, 10 proteidli has çylşyrymly genomy bilen tapawutlanýar. Olaryň ikisi ýüzleý glikoproteinlerdir (NH we F). RS-wirusda wirusa mahsus komplementbirleşdiriji antigeni bar, emma gemagglýutinirleýji, gemadsorbirleýji we neýraminidaz işjeňligi ýokdur. Ol maýmynyň böwrekleriniň ilkinji öýjük ösdürimlerinde we göçürilýän dokumalarda simplastlary we sinsitiý emele getirmegi bilen reproduksirlenýär. Wirus towuk embrionlarynda köpelmeyär.

Antigenler. Aýry-aýry adamlardan alnan şammlaryň antigen aýratynlyklary subut edildi. Olaryň wirionyň daşky gabygynyň glikoproteinleriniň üýtgemegi bilen bagly bolmagy ähtimal.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Kesel howa-damja ýoly bilen ýokuşýar. Wirus dem alyş ýollaryň ýokarky we aşaky bölekleriniň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde reproduksirlenýär. Kesel geçiren adamlaryň ganynyň syworotkasynda dürli toparlara degişli wirusa mahsus immunoglobulinler tapylýar. SIgA wajyp ähmiýete eýe bolýarlar. Immunitet 1 ýyldan köp dowam etmeyär. Ganyň syworotkasynda antitelolar bar bolan ýagdaýynda-da, kesel ýygy-ýygýdan gaýtalanylýar, esasan hem çagalarda ol mümkin, wirusyň birnäçe serotipleri barlygy bilen baglydyr. RS-wirusy immunitetiň öýjük we gumoral reaksiýalarynyň basylmagyny ýüze çykaryp, immunosupressiw häsiýetlerine eýedir. Şonuň bilen ikilenji bakterial ýokançlaryň ýokary ýygylgyny düşündirip bolýar. RS-ýokanjynda infeksiýa immun birleşikleriniň döremegi bilen baglanyşykly immunopatologiki reaksiýalar döreýär. RS-infeksiýa täze doglan çagalaryň we kiçi ýaşly çagalaryň otaglarynda agyr geçýän hassahanaïki pnewmoniýalaryň esasy sebäbiniň bolmagy seýrek däl. Ýaş gitdigiçe RS-wirusyň döredýän keselleriniň agyrlygy peselýär.

Waksina öňüni alyş çäreleri ulanylmaýar.



13.1.13. Ortomiksowiruslar maşgalasy (*Orthomyxoviridae*)

13.1.13.1. Grippiň (dümew) wiruslary

Ortomiksowiruslar maşgalasyna (grek. *orthos* – dogry, *myxa* – nem) gripp wiruslaryň A, B, C tipleri degişli bolup, olaryň paramiksowiruslaryňky ýaly musina meňzeşligi bardyr. A tipiň gripp wiruslary adama, haýwanlaryň (atlar, doňuzlar we başg.) we guşlaryň käbir görnüşlerine zeper ýetirýärler. B we C tipleriň gripp wiruslary diňe adam üçin patogendirler. Adam grippiniň ilkinji wirusy 1933-nji ýylda W.Smit, K.Endrýus, P.Leydou tarapyndan ak alajagözenleri ýokuşdyrma arkaly adamdan alnypdyr. Soňra ol wirus A tipine degişli edildi. 1940-njy ýylda T.Frensis we T.Medžill – B tipiň gripp wirusyny, 1949-njy ýylda bolsa R.Teýlor – C tipiň gripp wirusyny açdylar.

Grippiň wiruslarynyň klassifikasiýasy düzüleninde, mydama olaryň antigen üýtgeýijiligi bilen bagly bolan bellibir kynçylyklar ýüze çykýar. Grippiň wiruslary üç tipe A, B, C bölünýär. A tipine birnäçe podtipler degişli, olar biri-birinden gemagglýutinin we neýraminidaza antigenleri bilen tapawutlanýarlar. Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasynyň (BSGG) klassifikasiýasy boýunça (1980-nji ýyl) adamyň we haýwanlaryň A tipiniň gripp wiruslary gemagglýutinin boýunça 13 antigen tipastyna podtipe (H1-H13), neýraminidaza boýunça 10 antigen tipastyna podtipe (N1-N10) bölünýärler.

Olardan adamyň gripp wiruslarynyň A tipiniň düzümine 3 sany gemagglýutinin (H1, H2, H3) we 2 sany neýraminidaza (N1, N2) girýär (27-nji tablisa).

Emma bu klassifikasiýanyň ýetmezçiligi, öňki ýyllarda dürli häsiýetli epidemiýany we pandemiýany ýüze çykaran üç wirus döredijisini, H1 podtipi birleşdirilmegidir.

27-nji tablisa

Gripp wirusyň A tipiniň pandemiki şammlarynyň antigen gurluşy

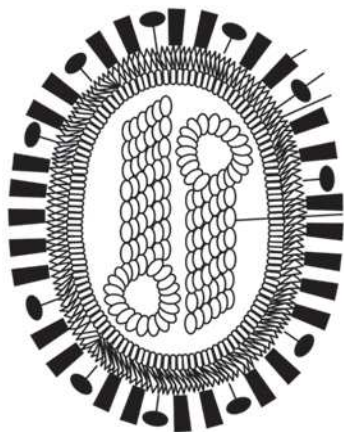
Podtipiň ady	Antigen formulasy	Aýlanyş döwri
A/Swine/1 76/ 31	H1N1	1918–1929 ýý
A/SWN/83, A/ /8/ 34	H1N1	1929–1946 ýý
A/M/1/47	H1N1	1947–1957 ýý
A/Singapur/1/57	H2N2	1957–1968 ýý
A/Gonkong/1/68	H3N2	1968 ý – şu wagta çenli
A/Habarowsk/90/77	H1N1	1977 ý – şu wagta çenli

Gripp wiruslarynyň B we C tipleriniň durnukly antigenleri bar, ýöne B grippiň wirusynyň gemagglýutinininde wagtyň geçmegi bilen antigen dreýfi geçip bilýär. Gripp wiruslaryň belgili ady (nomenklaturasy) birnäçe hökmany görkezijileri öz



içine alýar: 1) – wirusyň tipi (A, B we C); 2) – tebigy hojaýyny, egerde adam bolmasa (belli bir haýwan); 3) – geografiki bölüp çykarylan ýeri; 4) – ştammyň barlaghana belgisi; 5) – bölüp çykarylan ýyly; 6) – wirusyň A tipiniň gemagglýutinin we neýraminidaza boýunça ýaýyň içinde podtipleri görkezilýär. Mysal üçin, A grippiň wirusy: Habarowsk/90/77 (H1N1).

Gurluşy we himiki düzümi. Grippiň wirusy 80-120 nm diametrli sferiki görnüşe eýe bolup, sapak şekilli görnüşleri seýrek gabat gelýär (48-nji surat). Spiral simmetriýaly nukleokapsidi ribonukleoprotein (RNP) sapagy düzýär, ol wirionyň özenini düzüp, jübüt spiral görnüşinde ýerleşýär. Onuň bilen RNK-polimeraza we endonukleaza (P1 we P3) baglanyşykly. Özeni M proteitden durýan membrana bilen gurşalan bu proteid ribonukleoproteini daşky gabygyň iki lipid gatlagy we gemagglýutininden hem-de neýraminidazadan ybarat bolan tiken görnüşli ösüntgiler bilen birleşdirýär. Wirionlaryň düzüminde 1% RNK, 70% proteid, 24% lipidler we 5 % uglewodlar bar. Lipidler we uglewodlar daşky gabygyň glikoproteidleriniň we lipoproteinleriniň düzümine girýärler we olar öýjükden gelip çykandylar. Wirusyň genomy 5 mD molekulýar agramly minus-sapakly fragmentirlenen RNK-ň molekulasy bilen görkezilen. Gripp wiruslaryň A we B tipleriniň 8 sany RNK fragmenti bar. Olaryň 5-siniň hersi bir proteidi, galan 3-si bolsa iki proteidi kodirleýär.



48-nji surat. Grippiň wirusy

Antigenler. A, B, C gripp wiruslary biri-birinden tipine mahsus RNP (NP proteidi) bilen baglanyşykly we wirionyň gurluşynyň durnuklygyny saklaýan M – matriks proteidi boýunça tapawutlanýarlar. Bu antigenler KBR-da ýüze çykarylýar. Wirusyň A tipiniň has içki mahsuslygyny başga iki ýüzleý antigenler – gemagglýutinin H we neýraminidaza N kesgitläp, olar tertip sany bilen belleniýär. Gemagglýutinin protektiw häsiýetli çylşyrymly glikoproteindir. Ol organizmde wirusyň neýtrallaşdyrýan antitelolaryň emele gelmegini indusirleýär we GATR-da ýüze çykarylýar. Gemagglýutinininiň üýtgeýjiligini gripp wirusyň antigen dreýfi we şifti kesgitleýär. Antigen dreýf – H antigeniň emele gelmegine gözegçilik edýän gendäki nokatjyk mutasiýasy bilen ýüze çykarylan uly bolmadyk üýtgeşmeleri. Bu üýtgeşmeler antitelolar ýaly selektiw faktorlaryň täsirinde nesilde ýygnanyp bilýärler. Netijede bu gemagglýutinininiň antigen häsiýetleriniň üýtgemeginde ýüze çykýan mukdar süýşmesine getirýär. Antigen şiftde bolsa geniň doly çalyşmagy bolup geçýär, onuň esasynda, mümkin, iki wirusyň arasyndaky rekombinasiýalar ýatandyr. Bu bolsa gemagglýutinininiň ýa-da neýraminidazanyň podtipiniň, käwagt



iki antigeniň hem üýtgemegine getirýär. Netijede uly epidemiýalary we pandemiýalary ýüze çykarýan wirusyň täze antigen wariantlary döreýär.

Gemagglýutinin reseptor bolup hyzmat edýär. Onuň kömegi bilen wirus duýgur öýjüklerde, şol sanda eritrositlerde adsorbirlenýär we olaryň ýelmeşmegini ýüze çykarýar hem-de eritrositleriň gemolizine gatnaşýar.

Wirusyň neýraminidazasy – sialow kislotasy substratdan bölünip aýrylmagyny katalizirleýän ferment. Onuň antigen häsiýetleri bar we ol hojaýynyň öýjüklerinden wirionlaryň boşamagyna gatnaşýar. Neýraminidaza gemagglýutinin ýaly antigen dreýf we şift netijesinde üýtgeýär.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Gripp wiruslary towuk embrionlarynda we öýjük ösdürimlerinde kultiwirlenýärler. Towuk embrionlary optimal gurşaw bolup, amnion we allantois boşluklarynda wirus 36-48 sagadyň dowamynda reproduksirlenýär. Adamyň we käbir haýwanlaryň embrionlarynyň böwrek öýjükleriniň ilkinji ösdürimleri wirusa has duýgurdyrlar. Bu ösdürimlerde wirusyň reproduksiýasy, öýjükleriň spontan degenerasiýasyny ýatladýan gowşak SPT bilen ýüze çykýar.

Grippiň wiruslary epitelial öýjükleriniň glikoprotein reseptorlarynda adsorbirlenýärler we olaryň içine reseptor endositoz ýoly bilen girýärler. Öýjügiň ýadrosynda wirus genomynyň transkripsisiýasy we replikasiýasy bolup geçýär. Bu ýagdaýda RNK-nyň okalýan aýratyn fragmentleri, wirusa mahsus proteidleriň sintezlenýän ýeri bolan ribosomalara, iRNK görnüşinde translýasiýa edilýär. Wirus genomynyň replikasiýasyndan soň wirus RNK-laryň fondy döreýär, bu bolsa täze nukleokapsidler ýygnylanda ulanylýar.

Adam keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Wirusyň ilkinji reproduksiýasy dem alyş ýollarynyň epitelial öýjüklerinde bolup geçýär. Nemli bardanyň erozirlenen üstünden wirus gana düşüp, wirusemiýany döredýär. Wirusyň ganda sirkulirlenmegi gan kapillýarlarynyň endotelial öýjüklerine zeper ýetirmegi bilen utgaşýar, netijede olaryň geçirijiligi ýokarlanýar. Agyr ýagdaýlarda öýkenlerde, ýürek myşsasynda we beýleki içki beden agzalarda gan öýmeler bolup bilýär. Grippiň wirusy limfatiki düwünlerine düşüp, limfositleri zeperleýär, onuň netijesi bolup ikilenji bakterial infeksiýanyň ýüze çykmagyna ýardam edýän, gazanylan immunoýetmezçilik bolup durýar.

Grippde dürli derejedäki agyrylykda bolan organizmiň zäherlenmesi hem belli orna eýedir.

Immunitet. Grippe garşy immunitetiň mehanizmi tebigy wirusa garşy mahsus däl gorag faktorlary bilen, esasan hem interferonyň we tebigy killer-öýjükleriň öndürilmegi bilen baglydyr.

Mahsus immunitet öýjük we gumoral jogabyň faktorlary bilen üpjün edilýär. Birinjiler makrofaglar we T-killerler bilen görkezilen. Ikinjiler-immunoglobulinler bilen, esasan hem wirusy neýtrallaşdyrýan häsiýete eýe bolan, antigemagglýutinin-



ler we antineýraminidaz antitelolar bilen, antineýraminidaz antitelolar antigemagglýutininlerden tapawutlylykda wirusy doly neýtrallaşdyрмаýar, diňe onuň ýaýramagyna päsgel berýär. Wirusyň nukleoproteinine garşy komplementbirleşdiriji antitelolar protektiw häsiýete eýe bolmadyk we rekonwalescentleriň ganyndan 1,5 aýdan soň ýitip gidýärler.

Antitelolar ganyň syworotkasynda kesel başlandan 3-4 günden soň tapylýarlar we 2-3 hepdeden soň maksimal titrlere ýetýärler. Gripp ýokanjyndan soň gazanylan mahsus immunitetiniň dowamlylygy, ozalky nukdaýnazarlaryň garşysyna, birnäçe onýyllyklar bilen ölçenilýär. Bu netije 1977-nji ýylda wirus A (H1N1) tarapyndan döran gripp keseliniň ýaş boýunça gurluşyny öwrenmek esasynda çykaryldy. Belenilen wirus 1957-nji ýyldan bäri duş gelmän, 1977-nji ýylda, diňe 20 ýaşa ýetmedik adamlary zeperleýändigini kesgitlenildi.

Şeýlelikde, A tipiniň wirusynyň ýüze çykaran gripp ýokanjyndan soň, şol podtipiň wirusyna mahsus berk immunitet (H we N antigenler boýunça) emele gelýär.

Täze doglan çagalarda A wirusyň podtipine degişli IgG toparynyň antitelolar bilen şertlenen passiw immunitet bardyr. Immunitet 6-8 aýyň dowamynda saklanýar.

Epidemiologiýa. Infeksiýanyň çeşmesi keselli adamlar we wirusgöterijiler. Keseliň döredijileri howa-damja ýollary bilen geçýärler. Gripp gyş, gyş-ýaz aýlarynda ýüze çykýan epidemiki ýokançlara degişlidir. Her on ýyldan grippiň epidemiýalary pandemiýalaryň häsiýetini alyp, dürli kontinentlere ýaýraýar. Bu antigen dreýf we şift bilen baglanyşykly A tipiniň wiruslarynyň H- we N-antigenleriň çalyşmasy bilen düşündirilýär. Mysal üçin, HSW1 gemagglýutininli A grippiň wirusy 1918-nji ýylda «ispanka» pandemiýany döretdi we 20 mln adamyň heläk bolmagyna getirdi. 1957-nji ýylda «aziýa» grippiň wirusy (H₂N₂) 2 mlrd-dan gowrak adamy gurşap alyp, pandemiýany döretdi. 1968-nji ýylda täze epidemiki warianty döredi – A grippiň wirusy (H3N2), ol «gonkong» wirusy adyny alyp, şu wagta çenli hem ýaýraýar. 1977-nji ýylda bu wirusa A tipiň wirusy (H1N1) goşuldy. Bu duýdansyz bolup çykdy, sebäbi meňzeş wirus 1947–1957-nji ýyllarda eýýäm duş gelýärdi, ýöne soň «aziýa» podtipi bilen doly gysyp çykaryldy. Şonuň bilen baglylykda wirusyň şift wariantlary taryhy taýdan täze däl diýen çaklama döredi. Olar geçen ýyllardaky aýlanan seropodtiplerdir.

Nobatdaky epidemiýany döreden gripp wirusynyň aýlanylyşynyň bes edilmegi döredijiniň bellenen antigen wariantyna döran ilatyň toparlaýyn immuniteti bilen düşündirilýär.

Taryhyň her bir döwründe işjeň tebigatda aýlanyş döwründen çykan gripp wirusyň A tipiniň şift antigen wariantlary (seropodtipleri) uzak wagtyň dowamynyda nirede saklanýandyklary entek näbelli. Mümkün, bu wiruslaryň rezerwuarlary bolup ýabany we öý haýwanlary hyzmat edýändir, esasanam guşlar, olar gripp



wiruslaryň A tipiniň adam wariantlary bilen infisirlenip, uzak wagtyň dowamynynda olaryň aýlanmagyna (sirkulirlenmesine) ýardam edýärler. Guşuň organizminde, onuň we adam organizminiň arasynda rekombinasiýalar geçýär, olar täze antigen wariantlarynyň ýüze çykmagyna getirýärler.

Başga çaklama boýunça gripp wirusyň ähli belli podtipleri elmydama ilatyň arasynda sirkulirleýärler, emma diňe toparlaýyn immunitet peselende epidemiki taýdan wajyp bolup durýarlar.

Grippiň B we C tipleriniň wiruslary has ýokary antigen durnuklylygy bilen tapawutlanýarlar. B tipiniň wirusy kiçiräk epidemiýalary we ýerli ýüze çykmalary döredýär. C tipiniň wirusy selçeň (sporadiki) keselleriň sebäpleri bolýarlar.

Grippiň wirusy 56°C-dan ýokary temperaturanyň, UMŞ, dezinfektantlaryň we detergentleriň täsiri astynda çalt dargaýar. Ol öý temperaturasynda öz ýaşaýyş ukybyny 1 gije-gündiziň dowamynda saklap bilýär, tekiz metalliki we plastmass üstlerde – 2 gije-gündize çenli ýaşaýarlar. Grippiň wirusy pes temperaturalarda (-70°C) hem saklanyp bilýär.

Mahsus öňüniň alnyşy. Grippiň öňüni almak üçin A tipiň wirusynyň reproduksiýasyny ýatyryan remantadin ulanylýar. Passiw öňüni alyş çäreleri hökmünde grippe garşy adamyň immunoglobulini ulanylýar, ol grippiň waksinasy bilen immunizirlenen donoryň ganynyň syworotkasyndan alynýar. Adamyň leýkositler interferony hem belli bir netije berýär, bulardan başga-da diri we inaktiwirlenen waksinalar ulanylýar. Diri waksina girizilende, umumy we ýerli immunitet döreýär, interferonyň induksiýasy ýüze çykýar.

Häzirki döwürde inaktiwirlenen waksinalaryň dürli görnüşleri (wirion, subbirlikli, dargadylan we garyşyk) alyndy. Wirion waksinalar towuk embrionlarynda kultiwirlenen we ýokary hilde arassalanan ýoly bilen alynýar. Subbirlikli waksinalar – arassalanan ýüzleý antigenler (gemagglýutinler we neýtraminidaza) özünde saklaýarlar we bu waksina serişdeleri pes reaktogenlik we ýokary immunogenlik bilen häsiýetlenýärler. Dargadylan ýa-da dezintegirlenen waksinalary detergentler bilen işlenen wirionlaryň arassalanan suspenziýasyndan alýarlar. Inaktiwirlenen waksinalar gumoral umumy we ýerli immunitetiniň ulgamynda immun jogabyny indusirleýärler, emma diri waksinalardan tapawutlylykda interferonyň öndürilmegini az derejede indusirleýärler.

Soňky ýyllarda gen-inžener we sintetiki grippe garşy waksinalaryny döretmäge synanyşýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Ekspres usuly IFA kömegi bilen çyrşantgy – yzlarda burnuň we burun-bokurdagyň nemli bardasynyň epitelial öýjükleriniň sitoplazmasynda wirusyň antigenleriniň tapylmagyna esaslanýar.

Wirusyň bölünip alynmagy towuk embrionlaryny we öýjük ösdürimlerini wirusy saklaýan materialy bilen (keseliň birinji günlerinde burun-damakdan ýuwundylar) ýokuşdyrmak arkaly geçirilýär. Bölünip alnan wirusyň tipini KBR-da



kesgitleýärler. Gemagglýutininiň podtipini GATR-da, neýraminidazanyň podtipini – neýraminidaz işjeňligini ingibirmek reaksiýasynda ýüze çykarýarlar.

Seroanyklanylyşy üçin arasynda 8-14 gün salnan näsaglardan keseliň başynda we sagalyş döwründe alnan jübüt syworotkalar ulanylýar. Wirusa mahsus antitelolaryň titriniň ösmegi KBR, GATR we beýleki usullaryň kömegi bilen kesgitlenýär.

13.2. DNK – saklaýan wiruslar

Adam üçin patogen DNK – saklaýan wiruslar 6 maşgalanyň (*Adenoviridae*, *Parvoviridae*, *Herpesviridae*, *Poxviridae*, *Hepadnaviridae*, *Papovaviridae*) düzümine girýär.

RNK – genomly wiruslardan tapawutlylykda, genetiki taýdan has konserwativ bolup, az üýtgeýärler, hojaýynyň organizminde uzak persistirmek ukyby bar. DNK-saklaýan wiruslaryň köpüsi öýjükleriň ýadrosynda reproduksionlanýarlar.

13.2.1. Adenowiruslar maşgalasy (*Adenoviridae*)

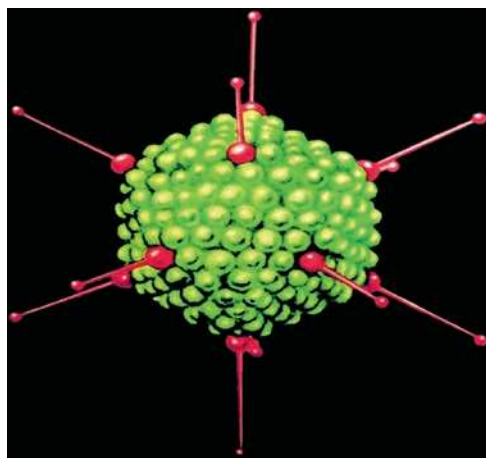
Adenowiruslar 1953-nji ýylda U.Rou tarapyndan çagalaryň adenoidleriniň öýjük ösdürimlerinden alnypdyr, bu öýjük ösdürimlerinde wiruslar SPT ýüze çykarýardylar. Häzirki döwürde süýdemdirijileriň adenowiruslarynyň 90 serotipinden gowragy belli bolup, olaryň 49-sy adam üçin patogendir.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlaryň nukleokapsidi 70-90 nm diametrli sferiki bölejiklerdir. Kapsid ikosaedr şekilinde, simmetriýanyň kubiki tipi boýunça 252 kapsomerlerden gurlan. Ikosaedriň 12 ujundan ösüntgiler – fibra (sapaklar) gaýdýar. Daşky gabygy (49-njy surat) bolmaýar.

Adenowiruslar DNK-dan we proteidlerden durýarlar.

Adenowiruslaryň genomy göni iki sapakly 20-25 mD molekulýar agramly DNK-dan durýar. DNK molekulasy bilen kowalentli içki proteid baglanyşykly, ol DNK-nyň replikasiýasyny inisiirleýär. Içki proteidler DNK bilen bilelikde kapsidiň uçlarynyň aşagynda ýerleşen wirionyň merkezini düzýärler.

Antigenler. Kapsidiň düzüminde tipine mahsus gemagglýutinin häsiýetli glikoprotein sapaklary bolan anti-



49-njy surat. Adenowirusyň modeli



genler bar. Wirionyň nukleokapsidi komplementbirleşdiriji antigendir we adamyň adenowiruslarynyň dürli serotipleri üçin meňzeşdir.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Adenowiruslary adam embrionynyň böwrek öýjükleriniň ilkinji ösdüriminde, Hela, Hep-2 öýjüklerinde we başgalarda kultiwirleýärler. Adenowiruslaryň SPT diňe olaryň reproduksiýasy bilen däl-de, eýsem gös-göni zäherlenme täsiri bilen hem baglanyşyklydyr.

Adenowiruslar sapaklaryň kömegi bilen öýjük reseptorlarynda adsorbirlenýärler. Öýjüğe giren wiruslaryň deproteinizasiýasy sitoplazmada başlap, ýadroda gutarýar we ol ýerde terminal proteid bilen berkidilen DNK boşayar.

Wirus DNK-synyň replikasiýasy we genomyň transkripsiýasy öýjük fermentleriniň kömegi bilen ýadroda geçýär. Ilki bilen wirusa mahsus fermentleriň sintezini kodirleýän iRNK, soňra bolsa kapsid proteidleriň we sapaklaryň sintezi barada habar berýän iRNK sintezirlenýär. Virus bölejikleri ýadroda ýygnanýarlar, bu ýerde kristal görnüşli goşulmalar emele gelýärler. Her bir öýjükde birnäçe ýüz sany wirus bölejikleri sintezirlenýär. Adenowiruslar hojaýyn öýjükleriniň dargamagy wagtynda öýjüklerden daşyna çykýarlar. Adenowiruslaryň reproduksiýa sikli öýjükde 14-24 sagat dowam edýär.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Adamyň organizminde adenowiruslaryň ilkinji reproduksiýasy dem alyş ýollarynyň we içegäniň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde, gözün konýunktiwasynda we limfoid dokumasynda (mindalinalar, mezenterial limfatiki düwünleri) geçýär. Ganyň içinde sirkulirlenende adenowiruslar damarlaryň endoteliýasyny zeperleýärler. Bu nemli bardalaryň ekssudatiw gaýnaglama hadysalaryna, fibrinoz perdeleriň we nekrozyň döremegine getirýär. Adenowiruslar plasentadan geçip, enäniň içindeki düwünçeğiň kesellemegine, onuň ösüşiniň anomaliýalaryna we täze doglan çagalaryň ölümi howply pnewmoniýalaryna getirýärler.

Köplenç adenowiruslar ýiti respirator kesellerini (faringit, laringit, traheo-bronhit) döredýärler. Çagalarda we ýaşuly adamlarda uzak geçýän ownuk ojakly ýa-da interstisial adenowirus pnewmoniýasy bolup bilýär (3, 4, 7, 14 serotipleri). Adenowirus ýokanjy üçin mindalinalaryň, adenoidleriň limfoid dokumalarynyň we nemli bardalaryň, gözün konýunktiwasynyň bilelikde zeperlenmegi (faringo-konýunktiwal ysytması) häsiýetli ýagdaýdyr. Bir ýa-da iki gözün konýunktiwitleriniň epidemiki ýüze çykmalary hem seýrek däl (3, 4, 8, 19 serotipleri). Adenowirus konýunktiwitleri we keratokonýunktiwitleri hassahana içki ýokançlary bolup hyzmat edýärler. Içege adenowiruslary (40, 41 serotipleri) kiçi ýaşly çagalarda gastroenteritleri döredýärler. Käbir ýagdaýlarda adamyň organizminde adenowiruslaryň dowamly persistensiýasy we infeksiýanyň dowamly görnüşine geçmegi (dowamly tonzillitler, gaýmoritler, anginalar we başg.) bolup bilýär. Çagalarda astmatiki bronhit we laringotraheit bilen utgaşdyrylýan



organizmiň allergizasiýasynyň ýüze çykmagy mümkindir. Adenowiruslaryň birnäçe serotipleri haýwanlarda çiş kesellerini indusirläp bilýärler.

Immunitet. Geçirilen keselden soň IgM we IgG toparynyň antitelalarynyň sintezi bilen baglanyşykly tipine mahsus gumoral immuniteti döreýär, burnuň neminde SIgA tapylyr. Immunitet dowamly bolmaýar, çagalarda ilkinji infeksiýany geçirilenden soň, 8-12 aýdan kesel gaýtalanyp bilýär.

Epidemiologiýa. Infeksiýanyň çeşmesi ýiti ýa-da latent adenowirus ýokançly näsaglardyr. Infeksiýa howa-damja ýoly bilen geçýär. «Içege» adenowiruslary täret bilen çykýarlar we nejasat – agyz ýoly bilen ýaýraýarlar. Adenowirus ýokançlary köplenç 6 aýdan 2 ýaş çenli çagalaryň arasynda duş gelýär. Adenowiruslar fiziki we himiki faktorlaryň täsirine ýokary durnuklydyrlar, daşky gurşawda uzak wagtlap, şol sanda pes temperaturalarda hem infeksion ukybyny saklap bilýärler. Olar 56°C ýokary bolan temperaturada we UMŞ täsiri netijesinde birnäçe minutdan soň inaktiwirlenýärler.

Keseliň mahsus önüniň alynyşy. Adenowirus ýokançlaryň önüni almak we irki döwürde bejermek üçin leykositler interferony hem-de dezoksiribonukleaza fermenti ulanylýar. ABŞ-da harby gullukçylaryň immunizasiýasy üçin diri adenowirus waksinasy üstünlikli ulanylýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Dem alyş ýollarynyň nemli bardalarynyň epitelial öýjüklerinde virus antigenini ýüze çykarmak üçin immunoflüorescent we immunoferment usullaryny ulanýarlar, täretde tapmak üçin immunoelektron mikroskopiýasy ulanylýar. Adenowiruslaryň bölünip çykarylmany duýgur öýjük ösdürimlerini ýokuşdyrmak ýoly bilen, soňra wirusyň GATR-da identifikasiýasy geçirilýär.

Seroanyklanylyşy näsag adamlaryň jübüt syworotkalary bilen şol bir reaksiýalarda geçirilýär.

13.2.2. Parwowiruslar maşgalasy (*Parvoviridae*)

Parwowiruslar maşgalasy (lat. *parvus* – kiçi) üç urugyndan durýar, olaryň ikisi (*Parvovirus* we *Densovirus*) süýdemdirijiler, guşlar, mör-möjekler üçin patogendir. Üçünji urug (*Dependovirus*) öz içinde defektli wiruslary saklaýar, olaryň reproduksiýasy diňe «kömekçi» virus arkaly geçýär.

Gurluşy we himiki düzümi. Parwowiruslar 18-26 nm diametrli ownuk wirionlar bolup, olaryň kapsidi simmetriýanyň kub görnüşinde gurlandyr. Genom 1,5–2,2 mD molekulýar agramly bir sapakly DNK-dan durýar. Virus bölejikleriniň düzüminde 3 dürli proteid tapyldy.

Parwowiruslar fiziki we himiki faktorlaryň täsirine ýokary durnuklydyrlar: 60°C temperaturada bir sagadyň dowamynda infeksion ukybyny saklaýarlar,



detergentleriň täsiri astynda, pH-ň pes görkezijilerinde dargamaýarlar hem-de olar UMŞ duýgur bolýarlar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Adamyň adenowiruslaryna diňe «kömekçi» – adenowiruslary bilen reproduksiýasy geçýän adenoassosiirlenen wiruslar degişli diýip pikir edilýärdi. Adenoassosiirlenen wiruslaryň esasy döredijä goşulmagy adenowirus ýokançlarynyň geçişini agyrlaşdyrýar.

Häzirki wagtda *Parvovirus* urugyna degişli özbaşdak reproduksirlenmäge ukyply, adam üçin patogen parwowiruslar tapyldy. Olar täretde, reumatoid artritde bogunlaryň sinowial bardasynda (RA-1 wirusy) we ganyň syworotkasynda (B19 wirusy) tapyldy.

Adam üçin has patogen – wirus B19, bogunlary zeperleýän infeksiion eritemasynyň we dowamly gemolitiki anemiýanyň döredijisidir. Virus howa-damja ýoly bilen ýokuşýar, onuň ilkinji reproduksiýasy respirator epiteliýanyň öýjüklerinde geçýär, soňra gana düşüp, ondan bir hepdäniň dowamynda çykýar. Wirussemiýa bilen birlikde keseliň alamatlary aýdyň ýüze çykýar. Virus süňk ýiliginin öýjükleriniň ýadrolarynda reproduksirlenip, eritroblastlara we retikulositlere zeper ýetirýär. Döredijiniň damarlaryň endoteliýasyna tropizmi geçirilen ylmy barlaglarda kesgitlenildi.

Kesel dörediji beýleki parwowiruslar ýaly embriopatik täsir edip, çaganyň öli dogulmagyna sebäp bolýar. Virus B₁₉ bilen infeksiýa giň ýaýrandyr, Ýewropa ýurtlarynyň uly ýaşly ilatynyň 60%-nde wirusa garşy antitelolar tapyldy.

Immunitet wirusy neýtrallaşdyryjy işjeňligine eýe bolan antitelolaryň peýda bolmagy bilen baglanyşyklydyr.

Barlaghana anyklanylyşy. Näsagyň materialynda molekulýar zondlar usuly arkaly wirusa mahsus DNK-nyň ýüze çykarylmagy, wirus antigenini zeperlenen öýjüklerden immunoflüorescent usuly bilen ýüze çykarylmagyna we jübüt syworotkalarda antitelolaryň titrini kesgitlemegine esaslanandyr.

Mahsus önüniň alnyşy. Mahsus önüniň alyş we bejeriş çäreleri şu güne çenli işlenilmedik.

13.2.3. Gerpeswiruslar maşgalasy (*Herpesviridae*)

Bu maşgala üç maşgalaastlary: *Alphaherpesvirinae*, *Betaherpesvirinae* we *Gammaherpesvirinae* degişlidir.

Gurluşy we himiki düzümi: Wirionlar 140–210 nm diametrli sferiki görnüşine eýe bolup, nukleokapsid daşky gabygy bilen (50-nji surat) örtülendir.

Kapsid 160 kapsomerlerden gurlan.



Wirusyň genomy 84–160 mD molekulýar agramly göni iki sapakly DNK bilen görkezilip, DNK uçlarynda gaýtalanýan nukleotid yzygiderlikler bilen, ululygy we nukleotid düzümi boýunça dürli bolan iki kowalent baglanyşykly fragmentlerden ybarat bolýar. Gerpeswiruslaryň genomynda 80-ne golaý gen bardyr.

Wirionyň düzüminde 300-den gowrak proteid tapyldy. Mundan başga-da, infisirlenen öýjüklerde virus böleklerine girmeyän 20-ä golaý wirusa mahsus proteidler bar. Daşky gabygynda glikoproteinler saklanýar.

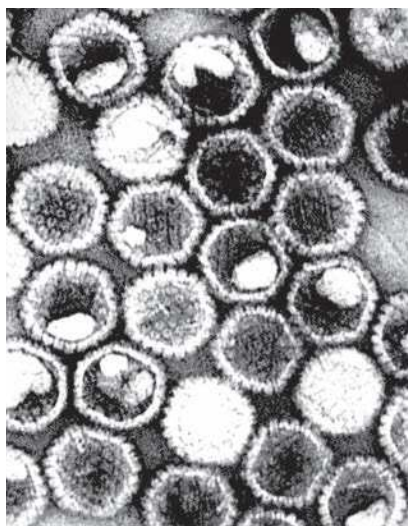
Antigenler. Daşky gabygyň glikoproteinleri, tipine mahsus antigenlerdir, olar herpes wirusyň aýratyn serotiplerini neýtrallaşdyрма reaksiýasynda, immunoflüorescent reaksiýasynda, KBR-da differensirlenmäge mümkinçilik berýärler. Nukleokapsidiň proteidleri: adam ýa-da haýwan üçin patogen bolan aýratyn herpes wiruslary üçin meňzeş bolan, esasanam topara mahsus antigen epitoplaryny saklaýarlar. Olary presipitasiýa we immunodiffuziýa reaksiýalarynda ýüze çykarýarlar.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Gerpes wiruslary dürli gelip çykyşly öýjük ösdürimlerinde kultiwirlenýärler. Maşgalanyň dürli wekilleriniň SPT-i giňden tapawutlanýar. Äpet köp ýadroly öýjükleriň emele gelmegi häsiýetlidir. Käbir serotipler towuk embrionlarynda reproduksirlenýärler.

Gerpes wiruslary duýgur öýjüklere reseptorly endositoz ýoly bilen girip, daşky gabygyny ýitirýärler. Boşan nukleokapsid ýadronyň içine düşýär, ol ýerde onuň deproteinizirlenmegi bolup geçýär. Wirus DNK-synyň transkripsiýasy öýjük transkriptazalaryň gatnaşmagynda, onuň reproduksiýasy bolsa wirusa mahsus DNK-polimerazanyň kömegi bilen bolup geçýär.

Gurluş proteidleri ýadronyň içine geçýärler; ol ýerde nukleokapsidler emele gelýär. Ýadro membranasynyň modifisirlenen bölekleriniň üsti pyntyklanma ýoly bilen wirusyň doly gurulmagy gutarýar we nukleokapsid daşky gabyk bilen örtülýär. Gerpes wirusynyň sintezi hojaýynyň öýjügiň düzüm bölekleriniň makromolekulýar sinteziniň gowşamagynda bolup geçýär. Infisirlenen öýjükleriň ýadrolarynda wirusa mahsus kristallizirlenen kapsidlerden durýan eozinofil goşulmalar döreýär.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Gerpes wiruslary dürli beden agzalaryna tropizmi bilen häsiýetlenýärler. Gerpes wiruslarynyň döredýän ýokançlarynyň döreýiş we ösüş yzygiderliliginiň umumylygy, olaryň organizmde uzak wagtlap per-



50-nji surat. Gerpes wiruslary.
Elektron mikroskopiýasy



sistirlenmek ukybyna baglydyr. Wiruslaryň organizmde uzak wagtlap saklanmagy bilen, olar wagtal-wagtal möwjemegi bilen geçýän dowamly we latent görnüşli ýokançlary döredip bilýärler. Wirus öýjüklerde prowirus görnüşinde öýjügiň genomy bilen integrirlenen ýagdaýynda saklanýar. Käbir herpes wiruslary transplamentar ýoly bilen geçýärler, düwünçek ýokançlary we neonatal patologiýany ýüze çykarýarlar.

Herpesviridae maşgalasynyň hemme wekilleri immunosupressiw täsiri bilen, immunitetiň öýjük we gumoral reaksiýalarynyň peselmegi bilen häsiýetlenýärler. Zeperleýji täsirli infeksion birleşikleriniň we organizmiň allergizasiýasynyň döremegi esasynda subut edildi.

Immunitet esasan öýjük häsiýetlidir. Keseliň gaýtalanmalary (residiw) näsagyň syworotkasynda wirusa garşy antitelolaryň ýokary titrleriniň bolmagynda ýüze çykyp bilýärler.

13.2.3.1. Alfa-herpeswiruslar

Bu maşgalaastyna ýönekeý herpes wirusyň iki serotipleri degişli – ÝGW-1, ÝGW-2, olaryň umumy toparlaýyn antigenleri we meňzeş biologiki alamatlary bar, şeýle-de garamygyň we lişaýyň (herpes-zoster) döremegine sebäp bolan wirusdyr. Bu wiruslaryň döreden keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde, klinikasynda we epidemiologiýasynda tapawutlylyklar bar.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. ÝGW-1 herpes wirusy ýiti gingiwomatit we faringiti, aftoz stomatiti, gerpetik ekzemasyny, keratokonýunktiwiti, meningoensefaliti döredýär.

Wirus üç şahaly nerw gangliýalarynda persistirlenýär.

Kesel howa-damja ýoly bilen ýokuşanda wirusyň ilkinji reproduksiýasy agyz boşlugynyň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde bolup geçýär. Kesel galtaşma ýoly bilen ýokuşanda – deri öýjüklerinde we gözün konýunktiwasynda reproduksirlenýärler. Limfa damarlar arkaly wirus gana düşüp bilýär we belli bir ýagdaýlarda generalizirlenen infeksiýany döredip biler.

ÝGW-2 jyns ýollary bilen geçip, esasan jyns kämilligine ýeten adamlara, şeýlelikde enäniň dogruş ýollaryndan geçen döwründe infisirlenen täze doglan çagalara hem zeper ýetirýär. ÝGW-2 genital herpesini, täze doglan çagalaryň herpesini döredýär. Mundan başga-da, ÝGW-2 ýatgynyň boýunjygynyň çiş keseliniň emele gelmeginde belli ähmiýeti bar diýlip hasaplanylýar. Zeper ýeten deriden organizme geçip, wirusyň iki tipleri hem ýaraly herpesi döredip bilýärler.

Immunitet. Ilkinji immun jogabynda IgM toparynyň tipine mahsus wirus neýtrallaşdyrýan antitelolar emele gelýär, olar ÝGW-2 tarapyndan infeksiýa döran ýagdaýynda wirusyň iki serotiplerini hem neýtrallaşdyrýarlar. Ikilenji immun jo-



gabynda şol serotiplere garşy IgG toplanýar. Ganyň syworotkasynda antitelolar bilen bilelikde herpes wiruslaryň ýüze çykarylmany dowamly wirusgöterijiligiň şaýadydyr. Sagdyn adamlaryň 90%-de ÝGW-1 garşy antitelolar tapyldy.

Ekologiýasy we ýaýraşy. Herpes wiruslar fiziki we himiki faktorlaryň täsirine çydamсыздырlar. Olary organiki eredijiler, detergentler, proteolitik fermentler dargadýarlar.

50-52°C 30 minutdan soň olaryň inaktiwasiýasy başlanýar. Öý temperaturasynda dürli hojalyk goşlarynyň ýüzünde herpes wiruslaryň infeksiion häsiýeti birnäçe sagadyň dowamynda ýitýär. Wiruslar gaýtadan doňdurylandan we eredilenden soň, ultrasesiň, UMŞ täsiri astynda dargaýarlar. Infeksiýanyň çeşmesi – keselli adamlar we wirusgöterijiler. ÝGW-1 galtaşma ýoly bilen eneden täze doglan çaga we kiçi çagalara (6 aýdan – 3 ýaş çenli) geçip bilýär. Kesel wezikulýar stomatit görnüşinde geçýär. Ondan başga-da, wirus howa-damja ýoly bilen hem geçip bilýär. ÝGW-2 jyns ýollary arkaly geçýär. Täze doglan çaga dogruş döwründe infisirlenýär.

Barlaghana anyklanylyşy. Ekspres anyklanylyşy üçin gerpetik wezikulalaryň gyryndysyndan çyrşantgy-yzlary taýýarlap, olary Romanowskiý-Gimzanyň usuly boýunça reňkleýärler we mikroskopirleýärler. Reaksiýa netijeli bolanda, öýjük içki goşulmaları saklaýan äpet köp ýadroly öýjükler tapylýar.

Wirusy towuk embrionlarynda kultiwirleýärler, olaryň horionallantois gabygynda tegmiller döreýär. Ondan başga-da, ak syçanlara wirus beýni içine ýokuşdyrylanda ensefalit, towşanlary göz perdesine ýokuşdyrylanda bolsa – keratit döreýär.

Wirusyň identifikasiýasyny we seroanyklanylyşyny neýtrallaşdyрма reaksiýasynda, KBR-da, IFA reaksiýasynda geçirýärler.

Keseliň mahsus önüniň alnyşy. Inaktiwirlenen waksinalar işlenildi, olaryň ençeme gezek girizilmegi gerpetiki infeksiýanyň residiwleriniň ýüze çykmagynyň ýygylgyny azaldýar.

Garamyk we demrew wirusy (herpes-zoster)

Şol bir wirus klinikasy we epidemiologiýasy boýunça tapawutlanýan iki keseli döredip bilýär. Häsiýetleri boýunça bu wirus *Herpesviridae* maşgalasynyň beýleki wekillerine golaý ýa-da meňzeşdir.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Garamykda infeksiýanyň giriş derwezesi bolup, dem alyş ýollarynyň nemli bardalary hyzmat edýär, olaryň epitelial öýjüklerinde wiruslaryň ilkinji reproduksiýasy geçýär. Limfatiki damarlar arkaly olar gana geçýärler we wirusemiýany ýüze çykarýarlar. Gan bilen wiruslar deriniň we nemli bardalaryň epitelial öýjüklerine düşýärler, onuň netijesinde adamyň ýüzünde, endamynda, el-aýagynda, agzyň nemli bardasynda wezikulýar örgünler peýda bolýar.



Gabarçaklaryň sypjyrygynda (maserasiýasynda) virus aňsatlyk bilen töwerege aërozol, käwagt galtaşma ýoly bilen ýaýraýar. Göwreliligiň ilkinji 3 aýynda aýal bu kesel bilen kesellese, çaganyň şikesli dogulmak howpy bardyr.

Çagada geçirilen keselden soň, virus birnäçe ýylyň dowamynda oňurga beýnisiniň yzky kökjagazlarynyň gangliýalarynyň öýjüklerinde saklanyp bilýär diýlen pikirler hem bar.

Demrew keselinde endamyň, kelläniň, boýnuň derisinde wezikulýar örgün peýda bolýar. Wirusyň transplasentar geçmegi mümkin, bu düwünçegiň patologiýasyna getirýär. Garamyk bilen kesellän çagada ömürlik immunitet döreýär. Ganyň syworotkasynda wirusy neýtrallaşdyran, komplementbirleşdiriji antitelolar aýlanýarlar, emma olar keseliň residiwleriniň önüni alyp bilmeýärler, sebäbi persistirleýji infeksiýanyň ojagy oňurga beýnisiniň gangliýalarynda saklanýar. Şeýlelikde, T-supressorlaryň mukdary köpeliýär, olar mümkin, ikilenji immunoýetmezçiliginiň sebäbi bolup durýandyrlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Wirusyň bölünip çykarylmagy adam embrionynyň fibroblastlarynyň öýjük ösdüriminde, soňky identifikasiýasy bolsa KBR-da geçirilýär. Bu reaksiýany garamygyň seroanyklanylyşynda hem ulanýarlar.

Keseliň mahsus önüniň alnyşy. Kiçi ýaşly çagalary immunizirmek üçin diri waksina alyndy. Infeksiýanyň ojaklarynda rekonwalescentleriň ganyndan alnan immunoglobulinleri ulanmak maslahat berilýär. Demrewi bejermek üçin interferon ulanylýar.

13.2.3.2. Beta-gerpeswiruslar

Bu maşgalaastyna sitomegalowirus (SMW) degişlidir. Alfa-gerpeswiruslardan tapawutlylykda, onuň uly molekulýar agramly DNK-sy, reproduksiýasynyň dowamly sikli bar we öýjükleriň az sitopatik üýtgeşmelerini döredip, has çäklenen sanda öýjük ösdürimlerinde kultiwirlenýär. Mundan başga-da ol sülekeý mázleriniň we böwregiň öýjüklerine meňzeş bolup, olarda uly ýadroıçki goşulmalary emele getirýär.

SMW-ýokanjy giň ýaýran bolup, kiçi çagalaryň 20% ony peşew we sülekeý arkaly çykarýarlar. Uly adamlarda latent infeksiýanyň ýitileşmegi immunodepressiw terapiýada, ikilenji immunoýetmezçilik ýagdaýlarda, gazanylan immunoýetmezçilik sindromda ýüze çykýar. Bu ýagdaýda wirusemiýa, içki beden agzalarynyň, süňk ýiliginiň, MNU-ň zeperlenmegi, immunopatologiki reaksiýalaryň döremegi ýüze çykýar.

SMW plasentadan geçip, çaganyň öli ýa-da şikesli dogulmagyna sebäp bolýar. Täze doglan çagalaryň 1-2% SMW bilen infisirlenenligi subut edilen ýagdaýdyr.



Barlaghana anyklanylyşy. Keselli çagalaryň we uly adamlaryň peşewinde we sülekeyinde uly «sitomegalowirus» öýjükleriniň tapylmagynda esaslanýar, gandan we oňurga-beýni ýiliginin suwuklygyndan hem wirus alynýar. Bu maksat bilen adam embrionynyň fibroblastlarynyň ösdürimini ýokuşdyrýarlar, soňra wirusy KBR-da we neýtrallaşdyrma reaksiýasynda identifisirleýärler. Bu reaksiýalar seroanyklanylyşynda hem ulanylýar.

Mahsus öňüniň alnyşy işlenilmedik.

13.2.3.3. Gamma-gerpeswiruslar

Bu maşgalaastyna iki B-limfotrop wiruslary degişli: Epstaýn-Barryň (Epşteýn-Barryň) wirusy we AIW-HBLV.

13.2.4. Pokswiruslar maşgalasy (*Poxviridae*)

Pokswiruslar köp sanly maşgalasyna (lat *pox* – pustula) süýdemdirijiler, guşlar, balyklar, amfibiýalar, mör-möjekler üçin patogen bolan wiruslar girýärler.

Mama keseliniň, kontagioz molýuskyň, maýmynlaryň mama keseliniň, sygyrlaryň mama keseliniň (ospowaksina) wiruslarynyň patologiýasynda esasy ähmiýeti bar.

Mama keseliniň wirusy (MKW) howply epidemiýalaryň döredijisi bolup gelýändigini müňlerçe ýyllardan bäri bellidir. 1892-nji ýylda G.Gwarniýeri infisirlenen towsanyň gözünüň perdesiniň öýjüklerinde ýadro-töwerek goşulmalary (Gwarniýeri bedenjikleri) öwrenip beýan edipdir. 1906-njy ýylda bolsa E.Paşen mama wezikulalarynyň suwuklygynda reňklemegiň aýratyn usulyny ulanyp, wirus korpuskulalaryny (Paşeniň elementar bedenjikleri) tapypdyr.

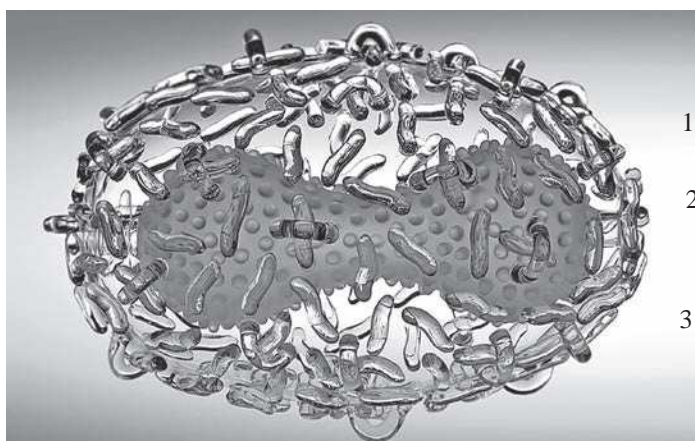
Gurluşy we himiki düzümi. MKW (mama keseliniň wirusy) iri – 200X300 nm, gyralary tegelenen kerpiç görnüşli. Paşeniň we Morozowyň usuly boýunça reňklenende, wiruslary ownuk däne görnüşinde ýagtylyk mikroskopda tapawutlandyryp bolýar.

Wirionlaryň çylşyrymly gurluşy bar (51-nji surat). Merkezinde proteidli kapsid bilen örtülen gantel sypatly özeni bar. Onda DNK, içki proteidler saklanýar. Özeniň merkezinde 2 sany lateral beden ýelmeşýär, olaryň funksiýasy belli däl. Wirionyň daşky gabygy lipidleri we oňa häsiýetli bolan güberçekleri emele getirýän turba görnüşli proteid gurluşlary saklaýar.

DNK 130 mD molekulýar agramly, onlarça genleri öz içine alýan iki sapakly fragmentirlenmedik molekula bilen görkezilen.

Wirionyň düzüminde 30 proteid bolup, 50-ä golaý proteidler bolsa infisirlenen öýjüklerde ýerleşýär. 10-dan köpräk wirus proteidler – fermentlerdir: DNK-bagly





51-nji surat. Mama wirusy. Elektron mikroskopiýasy. Ultrainçe kesik. Ulal 250 000

1 – Daşky gabygy; 2 – nukleokapsid; 3 – wiroplazma

RNK-polimeraza, nukleozid – trifosfat fosfogidrolaza, DNK-aza we başgalar. Olar nuklein sintezini katalizirleýärler.

Antigenler. Bütün maşgala üçin umumy bolan nukleoprotein antigeni NP wirionyň özeninde ýerleşýär. Daşky gabygynda protektiw antigenleri bolan glikolizirlenen proteidler bar. Ol lipid tebigatly wirusyň gemagglýutinini, termolabil we termostabil ereýän antigenler.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Wirus towuk embrionlarynda kultiwirlenýär, olaryň horionallantois gabygynda ak wirus tegmilleri (ospinalar) emele gelýär. Şeýlelikde hem wirus adamyň we haýwanlaryň (maýmynlaryň, doňuzlaryň, goýunlaryň we başg.) ilkinji we göçürilýän öýjük ösdürimlerinde kultiwirlenýär we öýjükleriň ýerli degenerasiýasy görnüşinde ýüze çykyan SPT bilen häsiýetlenýär. Wirusyň identifikasiýasy gemadsorbsiýa reaksiýasynda geçirilýär. Reproduksiýa sikli 6-7 sagadyň dowamynda gutarýar. Öýjükleriň sitoplazmasynda tegelek ýa-da orak görnüşli goşulmalar – Gwarniýeri bedenjikleri emele gelýärler, olar sitoplazmada ýadro golaý ýerleşýärler. Adamyň mama pustulalarynda hem şulara meňzeş goşulmalar tapyldy. Onuň anyklanylyş ähmiýeti uludyr.

Wirusyň reproduksiýasy «ýalaňaçdyrýan» proteidiň (ol wirionlaryň deproteinizasiýasyny tamamlar) sintezini kodirleýän has irki iRNK-ň transkripsiyasyndan başlanýar. Ondan soň irki iRNK sintezirlenýär, ol wirusa mahsus replikasiýanyň sintezi barada habary translirleýär. Täze emele gelen DNK-nyň molekulalaryndan köp sanly gurluş we funksional wirus proteidleriniň sintezi barada habar berilýär. Hojaýynyň öýjüginin sitoplazmasynda wirionlar doly gurulýar. Ýetişen wirionlar Goljyň aparatynyň üsti bilen öýjük gabygyna ýetirilýär we öýjükden çykanda hojaýynyň öýjükleriniň düzümi bölüklerinden durýan iki gat daşky gabyklara eýe bolýarlar.



Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Wirus adam organizmine ýokarky dem alyş ýollaryň nemli bardalaryndan geçýär we regionar limfatiki düwünlerinde ýerleşýär. Ilkinji reproduksiýasyndan soň gana düşýär, bütin organizme ýaýraýar we limfoid dokumanyň öýjüklerinde ýygnanyp, ol ýerde ikilenji reproduksiýasy bolup geçýär.

Wirus gandan keseliň diňe ilkinji günlerinde bölünip çykarylýar. Ol gandan epidermisiň öýjüklerine düşenden soň derä zeper ýetýär. Deriniň ýüzündäki emele gelyän pustulalar stafilokokk bilen kontaminirlenip bilýärler, bu bolsa bakteriýemiýa hatda sepsise-de getirip bilýär.

Keseliň 6-9-njy günlerinde virus organizmden agzyň nemli bardalarynyň zeperlenen ojaklaryndan çaltlyk bilen çykyp başlaýar. Pustulalaryň ýerinde deriniň nekrozy emele gelmegi netijesinde bu keseli geçirenlerde yzlar galýar. Deri öýjüklerinde sitoplazmatik, asidofil goşulmalar – Gwarniýeri bedenjikleri peýda bolýarlar.

Täze doglan çaga enäniň (doglandan soň birnäçe aýdan soň ýityän) antitelalaryny alýar. Geçirilene keselden soň ömürlük postinfeksion immuniteti döreýär. Waksinasiýany geçirilende antitelolar 8-9 günden soň peýda bolup, 3 hepdeden soň maksimal titre eýe bolýarlar.

Immunitetiň mehanizmi wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar we öýjük faktorlary bilen baglanyşykly. Öýjük immunitetinde çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşiniň ähmiýeti bar, ol wirusyň reproduksiýasyny we organizmde ýaýramagyny basýar, şeýlelikde interferonyň hem belli bir orny bar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Wirus guratma durnuklydyr hem-de uzak wagtlap pustulalaryň gabygynda, wezikulalaryň suwuklygynda saklanyp, galtaşan zatlary infisirläp bilýär. Mama keseliň wirusy kadaly konsentrasıýaly dezinfektantlaryň täsirine durnukly bolup, gyzdyrylanda 50°C 30 minutdan soň, 100°C birnäçe sekuntadan soň inaktiwirlenýär. Infeksiýanyň çeşmesi – keseliň ähli döwürlerinde näsag adamlar. Infeksiýa howa-damja, dürli zatlar we näsagyň egin-eşikleri arkaly galtaşma ýollary bilen geçýär.

Öňki döwürde mama keseliň epidemiýalary dünýäniň köp ýurtlarynda döräpdir. Biziň ýurdumyzda ol 1937-nji ýylda ýok edildi, emma keseliň aýratyn getirilen ýagdaýlary 1960-njy ýyla çenli bellenildi. 1967-nji ýylda BSGG tarapyndan mama keseliň dünýä boýunça ýok etmek maksady bilen geçiriljek çäreleriniň meýilnamasy düzüldi we bu biziň ýurdumyzyň işjeň gatnaşmagy bilen üstünlikli durmuşa geçirildi. Keseliň soňky hadysasy 1977-nji ýylda Somali şäherinde bellenilip geçdi. Emma 1970-nji ýyllaryň ahyrynda Ekwatorial Afrikanyň ýurtlarynda şol wagta çenli adam üçin patogen däl diýlip hasaplanýan maýmynyň mama wirusy tarapyndan döredilen keseller bellenildi. Häzirki döwürde BSGG-nyň maslahaty boýunça mama keseline garşy hökmany waksinasiýasy ýatyryldy.



Barlaghana anyklanylyşy. Ekspress-anyklanylyşy üçin wirusoskopiýa, immunoflüorescent usuly we infeksiion nusgada antigenleri ýüze çykarmak ulanylýar. Virus towuk embrionlaryny we adam öýjükleriniň ösdürimlerini ýokuşdyrmak arkaly alynýar. Seroanyklanylyşy GATR, KBR we neýtrallaşdyrma reaksiýasynda geçirilýär.

13.2.4.1. Adam üçin patogen bolan beýleki pokswiruslar

Maýmynlaryň mama wirusy biologiki we antigen häsiýetleri boýunça adamyň MKW-na golaý. Onuň esasy hojaýyny maýmynlar. Kesel diňe bir maýmynlardan däl, eýsem keselli adamlardan hem howa-damja ýollary bilen geçip bilýär. Keseliň alamatlary mama keseliniň ýeňil görnüşlerini ýatladýar. Bu wirus adam üçin ýokary patogen bolan mama wirusynyň täze görnüşiniň düýbünü tutujysy bolmagy mümkin diýlip hasaplanýlar.

Mamawaksina wirusy (sygyr mamasy) adamda ysytmaly, zäherlenmeli, örgünli ýiti infeksiion keseli ýüze çykaryp bilýär. MNU zeper ýetmegi mümkin. Adama keselli sygyrlardan galtaşma ýoly arkaly ýokuşýar. Köplenç sagymçylar keselleýär. Adatça adamdan adama bu kesel geçmeýär.

Mamawaksina wirusynyň adamyň MKW bilen meňzeş antigen häsiýetleri bar we köp onýylyklaryň dowamynda diri waksina hökmünde ulanylýar. Döwrebap şertlerinde gen-inženeriýada wektorlaryň biri bolup hyzmat edýär.

Maýmynlaryň we sygyrlaryň mama wiruslaryna adamyň duýujylygy mama garşy immunitetiniň derejesine baglydyr.

Kontagioz mollýuskyň wirusy – klassifisirlenmedik, adam üçin patogen pokswirus. Ol adam öýjükleriniň ösdürimlerinde reproduksirlenýär. Deriniň ýüzünde, genitaliýalaryň töwereginde iriňleýän papulalara öwrülýän gyzyň düwünjikleri ýüze çykarýar. Immunoýetmezçilik ýagdaýly adamlarda, mysal üçin, gazanylan immunoýetmezçilik sindromda, köp örgün öýýär. Virus göni we göni däl galtaşma arkaly geçýär.

13.3. Gepatitiň wiruslary

Adamlarda hepatiti döredýän wiruslara azyndan 4 toparyň wiruslary degişli: A hepatitiň wirusy; B hepatitiň wirusy, delta-wirus, A-da däl, B-de däl hepatitiň wirusy. A hepatitiň wiruslary RNK-saklaýan pikornawiruslaryň maşgalasyna degişlidir. B hepatitiň wiruslary DNK-saklaýan gepadnawiruslaryň maşgalasyna degişlidir, A däl, B däl hepatitiň wiruslary entek klassifisirlenmedikdir (*28-nji tab-lisa*).



Adamyň gepatit wirusynyň deňeşdirilme häsiýetnamasy

Alamat	A gepatit wirusy	B gepatit wirusy	Delta wirus	A däl B däl gepatit wirusy	
				C gepatit wirusy	E gepatit wirusy
Nuklein kislotasynyň tipi	RNK	DNK	RNK	RNK	RNK
Ölçeğleri, nm	27-32	42-52	36	80	32-34
Haýwanlar üçin patogenligi	Şimpanze marmozetkalar	Şimpanze	Şimpanze	Şimpanze	Şimpanze
Kultiwirlenme	Göçürilýän gepatomanyň öýjük ösdürimleri	-	-	±	±
Lipidleriň bolmagy	-	+	+	±	±
Gepatositlerde ýerleşmegi	Sitoplazma	Ýadro	Ýadro	Sitoplazma	Sitoplazma
Onkogenligi	-	+	-	-	-
Geçiş ýollary	Enteral	Parenteral	Parenteral	Parenteral	ental

13.3.1. A gepatitiň wirusy (HAV)

A gepatiti dörediji (HAV – Hepatitis A virus) pikornawiruslar maşgalasyna, enterowiruslar urugyna degişli bolup, köp ýaýran wirusly gepatiti ýüze çykarýar. Onuň birnäçe taryhy atlary bar (infeksion, epidemiki gepatit, Botkin keseli we başg.). Biziň ýurdumyzda wirus gepatitiň 70% ýagdaýlary A gepatitiň wirusy tarapyndan döreýär. Wirus 1979-njy ýylda ilkinji bolup S.Feýstoun tarapyndan immunoelektron mikroskopiýa arkaly keselliniň täretinde tapyldy.

Gurluşy we himiki düzümi. Morfologiýasy we gurluşy boýunça A gepatitiniň wirusy hemme enterowiruslara golaýdyr. Onuň RNK-synda beýleki enterowiruslar bilen umumy bolan nukleotid yzygiderlikleri tapylypdyr.

A gepatitiň wirusynyň proteid tebigatly bir wirusa mahsus antigeni bolup, HAV enterowiruslardan fiziki we himiki faktorlaryň täsirine durnuklylygy bilen tapawutlanýar. 60°C çenli gyzdýrylanda bir sagadyň dowamynda bölekleyin inaktiwirlenýär, 100°C 5 minutyň dowamynda dargaýar, formaliniň we UMŞ täsirine duýgur.

Kultiwirlenilişi we reproduksiýasy. Gepatit wirusynyň öýjük ösdürimlerinde reproduksirlenmäge pes ukyby bar. Emma ony adamyň we maýmynyň göçürilýän dokuma ösdürimlerine uýgunlaşdyrylmagy şowly boldy. Öýjük ösdürimlerinde



wirusyň reproduksiýasy SPT bilen geçmeýär. Ösdürim suwuklykda HAV ýüze çykmaýar, sebäbi öýjükleriň sitoplazmasynda reproduksirlenip, olar bilen assosiirlenen bolýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. HAV beýleki enterowiruslar ýaly iýmit bilen aşgazan -içege ýollaryna düşýär, ol ýerde inçe içegäniň nemli bardasynyň epitelial öýjüklerinde we regionar limfatiki düwünlerinde reproduksirlenýär. Soňra kesel dörediji gana düşüp, keseliň ilkinji günlerinde we inkubasion döwrüň soňunda ganda tapylýar.

Beýleki enterowiruslardan tapawutlylykda, HAV öz zeperleýji täsiriniň esasy nyşanyňy bagryň öýjüklerini edip, olaryň sitoplazmasynda reproduksirlenýär. Gepatositleriň TK-öýjükleri (tebigy killerler) bilen zeperlenmeginiň mümkinçiligi hem aýrylmaýar, TK-öýjükler işjeňlenen ýagdaýynda gepatositler bilen täsirleşip, olaryň dargamagyny ýüze çykaryp bilýärler. TK-öýjükleriň işjeňleşmegi aktiwasiýasy virus bilen indusirlenen interferon bilen täsirleşmek netijesinde hem bolup geçýär. Gepatositleriň zeperlenmegi sarylmanyň döremegine we ganyň syworotkasynda transaminazalaryň derejesiniň ýokarlanmagyna getirýär. Soňra kesel dörediji öt bilen içegä düşýär we täret bilen bölünip çykýar. Täretde inkubasion döwrüň ahyrynda we keseliň ilkinji günlerinde (sarlama ýüze çykmanka) virus köp mukdarda tapylýar. A gepatiti adatyça doly gutulmak bilen gutarýar, ölüm ýagdaýlary seýrek bolýar.

Kliniki taýdan aýdyň ýa-da alamatsyz infeksiýany geçirilenden soň wirusa garşy antitelolaryň sintezi bilen baglanyşykly ömürlük gumoral immunitet döreýär. IgM toparynyň immunoglobulinleri syworotkadan kesel başlanandan soň 3-4 aýdan ýitýärler, IgG bolsa köp ýyllaryň dowamynda saklanýar. SIgA (sekretor immunoglobulinleriň) sintezi hem belli edildi.

Epidemiologiýa. Infeksiýanyň çeşmesi – keselli adamlar. Şeýlelikde, infeksiýanyň giň ýaýran alamatsyz görnüşli wirusgöterijiler. A gepatitiň wirusy ilatyň arasynda giň sirkulirleýär. Ýewropada HAV garşy syworotka antitelolary 40 ýaşa ýeten ilatyň 80%-de tapylýar. Sosial-ykdysady derejesi pes bolan ýurtlarda ýokuşmaklyk eýýäm ynsan ömrüniň ilkinji ýyllarynda bolup geçýär. A gepatiti bilen köplenç çagalar keselleýär.

Wirusyň täret bilen köp mukdarda bölünip çykmagy sebäpli, keselli inkubasion döwrüň soňunda we keseliň ilkinji günlerinde töwerek üçin has howpludyr. Infeksiýanyň esasy geçiş mehanizmi – nejasat, agyz, iýmit, suw, hojalyk goşlary, çaga oýunjaklary arkaly bolýar.

Barlaghana anyklaýyş. Näsagyň täretinde immunoelektron mikroskopiýa usuly arkaly virus ýüze çykarylýar. Täretäki virus antigeni immunoferment we radioimmun usullar arkaly tapylýar. Gepatitiň seroanyklaýyşy giňden ulanylýar – şol bir usullar bilen ganyň jübüt syworotkalarynda IgM toparynyň antitelolary kesgitlenýär, olar ýokary titrlere ilkinji 3 – 6 hepdeňiň dowamynda ýetýärler.



Mahsus öňüniň alnyşy. A gepatitiň waksina öňüni alyş çäreleri işlenilýär. In-aktiwirlenen we diri ösdürim waksinalar synagdan geçirilýär, emma öýjük ösdüriminde wirusyň reproduksiýasy gowşak bolany sebäpli, olaryň taýýarlanylýşy kynlaşýar. Gen-inžener waksinanyň işlenilmegi geljegiň rejesi bolup durýar. A gepatitiň passiw immunoprofilaktikasy üçin donor syworotkalaryň garyndysyndan ýasalan immunoglobulin ulanylýar.

13.3.2. B gepatitiň wirusy (HBV)

B gepatitiň wirus bölejikleri ilkinji gezek 1970-nji ýylda D.Deýn tarapyndan tapyldy we Deýniň bölejikleri diýlip atlandyryldy.

Gurluşy we himiki düzümi. Wirionlar ýa-da Deýniň bölejikleri, 42 nm diametrli sferiki şekiline eýedirler. Wirionyň özeni – ikosaedr görnüşindäki nukleokapsid – 180 kapsomerlerden durýar. Daşyndan ol lipid saklaýan daşky gabyk bilen örtülendir (52-nji surat). Wirionyň düzüminde DNK, proteidler, fermentler, lipidler we uglewodlar bar.

HBV genomynyň gurluşy kadaly дәl. Ol halkaly ikisapakly DNK molekuladan durýar, bu DNK-ň başga wiruslaryň DNK-ň tapawutlylygynda bir sapakly bölegi bar (52-nji surat).

Onuň uzynlygy mydamalyk дәl we uzyn zynjyryň 15-60% tutýar. DNK-nyň halkaly molekulasy göni çyzyk görnüşini hem alyp bilýär. Izolirlenen görnüşinde onuň infeksiýa häsiýeti ýok. Wirus genomynyň düzüminde 6-a golaý genler tapyldy, olar antigenleriň, gurluş proteidleriň, ikiden az bolmadyk fermentleriniň (DNK- polimeraza, proteinkinaza) emele gelmegine gözegçilik edýärler.

Antigenler. B gepatitiň düzüminde 4 sany antigen tapyldy: HBs, HBc, HBe we HBx.

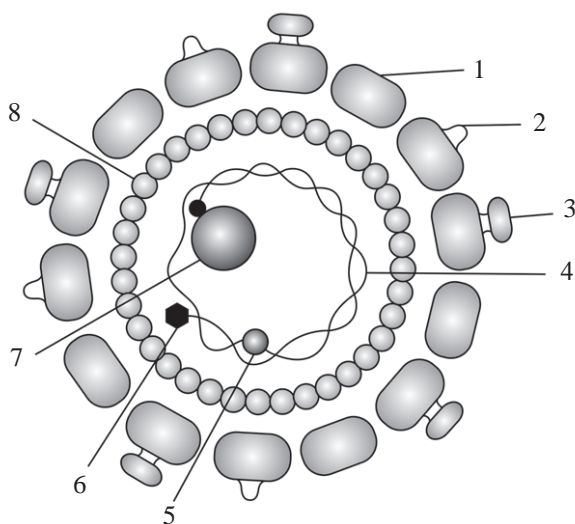
HBs-antigen (öň Awstraliýa antigeni diýlip atlandyrylýardy) wirionyň daşky gabygynda saklanýan lipid düzümi bölekli glikoproteindir. Onuň düzüminde iki sany polipeptid fragmentleri tapyldy. Olaryň biri poliglobulin reseptory (preS₂) bolup, gepatositleriň meňzeş reseptorlarynda wirusyň adsorbsiýasyna jogap berýär. Ol polimerizasiýada polialbumine öwürülýän syworotkaly albumin bilen baglanyşýar. Şeýlelik bilen, adamyň ganynyň syworotkasynda saklanýan polialbuminler gepatitiň daşky gabygynyň düzümindäki şol bir polialbuminlerdir.

Ikinji fragmentiň (preS₁) aýdyň immunogen häsiýeti bar. Gen-inženeriýa ýoly bilen alnan bu peptid waksina taýýarlanylýarmagynda ulanylýar. HBs – antigen ganda tapylýar.

HBc-antigen nukleoprotein. Ol gepatositleriň ýadrosynda ýerleşýän, ýöne gana düşmeýän wirionlaryň özeninde saklanýar.

HBc – antigen gepatositleriň membranasyndan geçende, HBe-antigeni ondan bölünip aýrylýar, netijede ganda tapylýar.





52-nji surat:

B gepatitiň wirusynyň gurluşy; 1 – onuň üstündäki HBs-antigeni bilen wirionyň daşky gabygy; 2 – polialbumin reseptorly HBs – antigeniň böljeji; 3 – onuň immunogenligine jogapkär bolan HBs-antigeniň böljeji; 4 – DNK-ň doly minus – sapajygy; 5 – DNK-ň replikasiýasy üçin zerur bolan proteid; 6 – DNK-ň gysga plýus – sapajygy; 7 – HBc-antigen; 8 – DNK-polimeraza.

HBx – antigen az öwrenilen. Mümkün, onuň gepatositleriň çiş transforma-siýasyna gatnaşygy bardyr.

B gepatit bilen kesellän näsaglaryň organizminde HBs, HBc, HBe antigenlere garşy antitelolar sintezirlenýär.

Reproduksiýasy. B gepatitiň wirusy öýjük ösdürimlerinde we towuk embri-onlarynda reproduksirlenmeýär. Virus genomynyň replikasiýasy we transkripsiýasy gepatositleriň ýadrolarynda bolup geçýär. DNK-ň halka molekulasyndaky gysga zynjyry DNK-polimerazanyň kömegi bilen uzyn zynjyry boýunça uzalýar, soňra iki sapaklaryň hem replikasiýasy başlanýar. Virus DNK-dan RNK molekulasyňyň transkribirlenmek mümkinçiligi kadaly däl bolup durýar. RNK molekulasy virus DNK-nyň ters transkripsiýasy ýoly bilen sintezirlenmegi üçin gerek bolan matrisanyň funksiýasyny ýerine ýetirýär. Bu zeperlenen gepatositlerdäki gelip çykyşy näbelli ters transkriptaza fermentiň gatnaşmagynda bolup geçýär. Berlen hadysa, RNK saklaýan wiruslaryň ýagdaýynda düşnükli bolsa – olar ters transkripsiýanyň kö-megi bilen öz genomyny (DNK-transkript) hojaýynyň öýjüginin hromosomasyna girip, düzülmek mümkinçiligini gazanýarlar, DNK – saklaýan B gepatitiň wirusy üçin düşnüksiz, syrly bolup durýar.

Bilelikde virus genomyndan gepatositleriň ribosomalaryndaky HBc – we HBs-antigenleriň, wirusa mahsus fermentleriň, kapsidiň proteidleriniň sintezi üçin



habar gidýär. DNK-nyň sintezirlenen sapaklary nukleokapsidlere ýygnaýarlar. Öýjükden çykanlarynda olar HBs – we HBc antigenli daşky gabygy gazanýarlar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. B gepatitde infeksiýanyň giriş derwezesi gan damarlary bolanlygy sebäpli, virus dessine gana düşüp, bütün organizme ýaýraýar we ilkinji nobatda gepatositlerde fiksirlenýär. Emma wirusyň reproduksiýasy bu öýjükleriň sitolizi bilen utgaşmaýar. Bu bolsa B gepatitiň wirusynyň gös-göni sitopatik täsiri ýoklugynyň we bagyrdaky patologik hadysa kesel döredijiniň gepatositlere düşen wagtyndan başlanman, öýjükleriň daşky membranasyndaky antigenleriň immunositler tarapyndan tanalandan soň başlanýandygynyň şaýady bolup durýar. Şonuň üçin B gepatitdäki bagyr öýjüklerine zeper ýetmegi immunoşertlenendir.

Bu keseliň patogenetik görnüşleriniň köplügi (ýiti, uzaklaşan, dowamly ýa-da persistirleýän) bir tarapdan – kesel döredijiniň antigenleri we onuň gepatositler bilen täsirleşmesi arkaly kesgitlenýär, bu täsirleşmesiniň netijesinde produktiw ýa-da integratiw infeksiýa ýüze çykýar, ikinji tarapdan – immun jogabynyň görnüşi we immunopatologiki hadysalaryň aýdyňlygy bilen kesgitlenýär.

B gepatitiň ýiti görnüşinde T-helperleriň işjeňligi basylýar, dowamly görnüşinde – hadysa T-supressorlar goşulýarlar. T-supressorlaryň klonlarynyň stabil basylmagy netijesinde öz hususy antigenlerine garşy, ilki bilen bagyr lipoproteinine, gönükdirilen autoimmun reaksiýalarynyň ýüze çykmagy üçin şertler döreýär. T-helperler ingibirlenende virus antigenleriniň tanalmagy bozulýar, bu bolsa antitelolaryň emele gelmeginiň basylmagyna getirýär.

HBV gepatositler bilen birlikde makrofaglar bilen aragatnaşyga girip bilýär, ýagny öz DNK-ny olaryň öýjük genomyna goşup bilýär. Immun jogabynyň kadaly ýüze çykmagynda makrofaglaryň membranasyndaky görkezilen virus antigenleri HBs-, HBc-, HBe-antitelolaryň sintezi bilen gutarýan gumoral jogabyny indusirleýärler. Bu bolsa dartgynly gumoral immunitetiniň döremegine getirýär, şeýlelikde keseliň gaýtalanany ýagdaýlary seýrek düş gelýär.

HBV bilen makrofaglaryň we T-helperleriň zeperlenmeginde antigenleri tanaamak ulgamynda şikesler ýüze çykýar, bu bolsa B gepatitiň persistirleýän görnüşiniň esasy sebäbi bolan immunoýetmezçilik ýagdaýlaryň döremegi bilen utgaşýar.

Wirus DNK-nyň gepatositleriň genomyna integrasiýasy gepatitiň ýiti hem dowamly görnüşlerinde bolup geçýär. Onuň tötänleýin häsiýeti bar. Sebäbi her bir ýagdaýda gepatositleriň hromosomasyna virus DNK-nyň näbelli bölegi goşulýar. Şonda integrirlenen virus DNK-sy kemçilikli bolup biler, bu bolsa onuň genleriniň, şolaryň içinde hem antigenleriň emele gelmeginiň gözegçiligini amala aşyryan, ekspressiýasyny mümkin edýär. Doly bahaly virus DNK-sy integrirlenende virus antigenleri sintezirlenýärler we HBs-antigen gana düşýär. Immun sitoliz reaksiýasy geçmeýär, sebäbi gepatositleriň membranasyň ýüzünde T-killerler we NK(tebigy killer)-öýjükler üçin «nyşan» ýok. Ady tutulan öýjükler diňe



HBc-antigeni göterýän gepatositlere hüjüm edýärler: bu antigeniň gepatositleriň membranasynda köp boldugyça, olar immun sitoliziň astynda tiz dargaýarlar. Şunlukda dargan öýjüklerden wiruslaryň köp mukdarda çykmagy we infeksiýanyň generalizasiýasy bolup geçýär.

Epidemiologiýa. Infeksiýanyň çeşmesi – keselli adamlar we wirusgöterijiler. Biziň ýer togalagymyzyň ýaşajýylarynyň, olaryň ganynda tapylan HBs antigenlere görä, 5% wirusgöterijiler diýlip hasap edilýärler. B gepatitiň wirusy bilen ýokuşmagy infisirlenen ganyň sagdyn adamyň organizmine parenteral ýoly arkaly düşmegi bilen bolup geçýär. Bu donoryň gany guýlanda, şprisleriň we beýleki medisina gurallarynyň sterilizasiýasynyň ýeterlik derejede bolmadyk ýagdaýynda, barlag üçin gan alnanda we başg. bolup biler.

Kesel jyns gatnaşyklary arkaly hem ýokuşyp bilýär. Ondan başga-da, düwünçeğiň transplasentar arkaly, täze doglan çagalaryň bolsa – enäniň infisirlenen dogruş ýollaryndan geçen ýagdaýynda ýokuşmagy bolup biler.

B gepatitiň wirusy ýokary temperatura örän çydamly: gaýnadylanda 15-20 min, 60°C birnäçe sagatdan soň heläk bolýar. Ganyň plazmasyny UMŞ astynda we –20°C saklananda wirusyň antigen we infeksiön häsiýetleri saklanýar. Virus formaline we detergentlere duýgur bolýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Seroanyklaýyş wirus antigenleriniň we olara garşy bolan antitelolary immunoferment ýa-da radioimmun usullarynda tapylmagyna esaslanýar. Näsagyň syworotkasynda HBs-antigeniň kesgitlenmeginiň wajyp ähmiýeti bar, ol inkubasion döwründe peýda bolup, kesel başlandan 6-8 aýdan soň ýitýär. Emma kesel dowamly görnüşine geçende we wirusgöterijilikde bu antigen ganda uzak wagtlap aýlanýar. Ganda HBs we HBc antigenleriň bir wagtda tapylmagy infeksiýanyň ýiti görnüşiniň alamatydyr.

Dürli antigenlere garşy antitelolaryň sinteziniň ösüşi meňzeş däl: prodromal döwründe HBc antitelolar peýda bolýarlar, soňra HBe antitelolar we iň soňunda HBs antigenler gandan ýitenden soň, HBs antitelolar peýda bolýarlar. Antigenlere gatnaşygy bolan antitelolaryň peýda bolmagy, keseliň döwrüni kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýiti B gepatitiň kesel kesgitlemesini goýmakda HBc antigenlere garşy IgM toparynyň antitelolarynyň tapylmagy ähmiýetlidir.

Mahsus öňüniň alnyşy. HBs antigenleri dowamly göterijileriň ganynyň plazmasyndan alnan waksinalaryň birinji nesli bar. Ol HBs antigenleriň bölejiklerinden durýar we netijelidir, emma ganyň plazmasynyň az bolanlygy sebäpli onuň önümçiligi kynlaşýar.

Täze nesliň waksinalary gen-inženeriýa usuly bilen alyndy. Olar HBs antigenleriň emele gelmegine gözegçilik edýän genini eukariotlaryň öýjükleriniň genomyna ýa-da ospowaksinanyň wiruslarynyň genomyna girizilmegi bilen alyndy.



13.3.3. Wirus hepatitlerini dörediji beýleki wiruslar

Gepatiti dörediji – Delta-wirus 1977-nji ýylda dowamly B hepatitli kesellilerde gepatositleriň ýadrolarynda tapyldy. Wirus bölejigi 36 nm golaý diametrli sferiki görnüşine eýe. Onuň özeni RNK-ny we delta-wirusyň genomynyň ýeke-täk wirusa mahsus önümi bolan içki proteidi (D-antigen) saklaýar. Delta-wirusyň daşky gabygynda HBs antigeni bar.

Delta-wirusyň genomy $5 \cdot 10^5$ mD molekulýar agramly bir sapakly RNK molekulasy bilen görkezilendir. Onuň kemçiligini – hojaýynyň gepatositlerinde özbaşdak replikasiýasyna ukypsyz bolmagyny – wirusyň kadaly bolmadyk kiçi genomy bilen düşündirip bolýar. Bu wirusyň reproduksiýasyna «kömekçi» wirusyň – B hepatit wirusynyň (HBV) gatnaşmagy zerurdyr. Iki wirusyň hökmany baglanyşygy infeksiýanyň döremegini kesgitleýär. Bu infeksiýa iki virus bilen bilelikde ýokuşan ýagdaýynda ýa-da B hepatit bilen näsag delta-wirus bilen superinfisirlenmeginde ýüze çykýar.

Delta-wirusyň gepatositlere zeperleýji täsiriniň mehanizmi öwrenilmedik. HBV-dan tapawutlylykda onuň gös-göni sitopatik täsiri bar bolsa gerek. Munda iki virus goşulyp, täsir etmegi, patologik hadysasynyň has agyr görnüşleriniň döremegine getirýär.

Delta-wirus tarapyndan döredilýän hepatitiň epidemiologiýasy B hepatitiň epidemiologiýasyndan tapawutlanmaýar. Delta-wirus HBV ýaly parenteral ýoly arkaly geçýär.

Delta-infeksiýanyň seroanyklanylyşy immunoferment ýa-da radioimmun usullarynda antigenlere garşy antitelolary näsagyň ganynyň syworotkasynda tapylmagynda esaslanan.

Keseliň mahsus önüniň alynş çäreleri işlenmedik.

A däl we B däl hepatitiň wiruslary. Bu topara birnäçe wiruslar degişlidir. Olar kliniki we epidemiologiki häsiýetleri boýunça A, B hepatitlerinden, delta-wirus atly hepatitden tapawutlanýarlar. Şol bir wagtda-da bu wiruslaryň HAV we HBV wiruslara mahsus bolan antigenleri ýok.

C we E hepatitiň wiruslary olaryň arasynda has doly öwrenilen wiruslardyr.

C hepatitiň döredijisi öz birnäçe biohimiki häsiýetleri boýunça flawiwiruslar bilen meňzeşdir. Wirus bölejiginiň ölçegi 80 nm-den az bolup, genetiki maglumaty RNK bilen görkezilýär. C hepatitiň wirusy HBV ýaly parenteral ýoly bilen geçýär. Seroanyklanylyşy ganyň syworotkasynda antitelolaryň tapylmagyna esaslanýar. Sagdyn donorlaryň ganynda mahsus antitelolaryň tapylmagy (0,5-1%) keseliň ýaýranlygy barada subut edýär.

E hepatitiň wirusy kalisiwiruslara meňzeşdir. Wirus bölejiginiň ölçegi 32-34 nm. Genetiki maglumaty RNK bilen görkezilip, E hepatitiň wirusy HAV ýaly



enteral ýoly bilen geçýär. Seroanyklanylyşy E wirusyň antigenine antitelolaryň tapylmagy esasynda geçirilýär.

13.4. Onkogen wiruslar

XX asyryň başlarynda çişň emele gelmegini indusirleýän dürli haýwanlaryň çiş öýjüklerinden filtrirlenýän agentler tapylypdyr. 1908-nji ýylda W.Ellerman filtrirlenýän agentleriň towuklarda leýkozy döredýändigini görkezipdir. Soňra 1911-nji ýylda şolar ýaly agentler P.Raus tarapyndan towugyň sarkomasyndan alnypdyr. Oňa Rausyň sarkomasynyň wirusy diýlip at berlipdir. 1933-nji ýylda R.Şoup towşanlaryň papillomasyny we towşanyň täze döremesiniň döredijisini filtrirlenmegini subut edipdir, 1936-njy ýylda bolsa D. Bittner syçanlaryň süýt mazinesiň howply täze döremesini, döredijiniň filtrirlenmeginiň üstüni açýar. Tapylan filtrirlenýän agentleriň hemmesiniň wiruslardygy diňe 40–50-nji ýyllarda gutarnykly subut edilipdir.

1951-nji ýylda A. Gross syçanlaryň leýkozynyň wirusyny açypdyr we onuň eneden nesle geçýändigini subut edipdir. Häzirki döwürde haýwanlarda, şol sanda maýmynlarda leýkozy döredýän 20-den gowrak wirus hem-de adamlaryň 2-sinde T-leýkozlary döredýän, biri-birine golaý bolan wiruslar tapyldy. 1957-nji ýylda S.Stýuart we beýlekiler syçanlaryň poliomasynyň (SE-poliomalar) wirusyny açypdyr, olar köp haýwanlarda çiş keselleriniň dürli görnüşleriniň döremegini ýüze çykarypdyrlar. 1960-njy ýylda rezus maýmynlarynyň böwreginiň öýjük ösdürminden wakuolizirlenýän wirus tapyldy (SV-40). Wirusyň ikisi papillomanyň wirusy bilen bilelikde bir maşgala (papowawiruslar maşgalasyna) birikdirildi. 1960-njy ýyllaryň başynda onkowirusologiýanyň ösmeginde ýene-de bir ädim edildi – in vitro öýjük dokumalarynda wiruslar bilen indusirlenen öýjükleriň onkogen transformasiýasynyň mümkinçiligi subut edildi.

Häzirki döwürde onkowirusologiýanyň ösmeginde 50-nji ýyllaryň ahyrynda ilkinji gezek L.A.Zilber tarapyndan kesgittlenen howply çişleriň wirusogenetik teoriýasynyň uly ähmiýeti bar. Bu teoriýa laýyklykda, DNK-saklaýan onkogen wiruslaryň prowirus görnüşinde öýjük genomyna düzülmek ukyby bar. Bir öýjügiň genomynda prowirusly DNK-nyň birnäçe integrirlenen nusgalary bolup biler. Olaryň käbirinden wirusa mahsus iRNK transkripsiýa hadysasy amala aşyrylýar, olar wirus proteidiniň – T-antigeniň sintezi baradaky habary berýärler. T-antigenler (*tumor* – çiş) plazmatik membranada, käwagt bolsa infisirlenen öýjügiň ýadrosynda tapylýar.

60-njy ýyllarda molekulýar gibrizasiýa synagynda transformirlenen öýjükleriň genomynda wirus DNK-ň bardygy barada anyk subutnamalar alyndy. Öýjük genomyna integrirlenen wirus DNK-lary prowiruslar atlaryny aldylar.



Emma integrasiýanyň mehanizmi diňe DNK-saklaýan wiruslar babatda doly ygtyýarlygy bar. Onuň kömegi bilen Rausyň wirusynyň 60-njy ýyllarda bölünip alnan bir topar onkogen başga RNK-saklaýan wiruslaryň (onkowiruslaryň) laýyk gelyän öýjükleriň genomyna girizilmegini düşündirip bolmady. Diňe şol wiruslaryň düzüminde ters transkripsiýany amala aşyrýan fermentiň (RNK-bagly DNK-polimerazanyň) tapylmagyndan soňra, RNK-saklaýan wiruslaryň öýjük genomyna integrirlenmek mümkinçiligini kesgitläp boldy. Şeýlelikde, çişleriň gelip çykyşynyň wirusogenetiki teoriýasy uniwersal boldy.

13.4.1. Onkowiruslar

Onkowiruslar, düzüminde ters transkriptazasy bolanlygy sebäpli, retrowiruslar maşgalasyna, onkowiruslaryň şalykastyna degişlidirler.

Oňa 3 tipi degişli: B, C, D onkowiruslary. Käbir awtorlar A tipini belleýärler, oňa kemçilikli infeksiýa däl wirus bölejikleri degişli hasap edýärler. Onkowiruslaryň esasy häsiýetleri maşgalanyň umumy häsiýetnamasyna laýyk gelyär.

Antigenler. Onkowiruslaryň toparyna we tipine mahsus antigenleri bar. Birinjiler nukleokapsidiň polipeptidleri bilen baglanyşykly bolup, olar B, C, D wiruslaryň hemme tipleri üçin haýwanlaryň (guşlar, syçanlar, pişikler, maýmynlar we başg.) her bir görnüşinde umumydyrlar. Daşky gabygyň glikoproteinleri bilen baglanyşykly tipine mahsus antigenler onkowiruslaryň B, C, D tiplerinde we haýwanlaryň onkowiruslarynyň dürli tiplerinde bar. Mysal üçin, C we B tipleriň wiruslary – syçanlarda, C we D – maýmynlarda.

Kultiwirilenişi we reproduksiýasy. Onkowiruslary ilkinji we göçürilýän dokuma ösdürimlerinde kultiwirleýärler. Munda, hemişe wirus bölejiklerini öndürip durýan, ýokuşdyrylan göçürilýän dokumalar ulanylýar. Haýwanlaryň beden agzalarynda öz hojaýyny üçin aýdyň onkogenligine eýe bolan onkowiruslary kultiwirleýärler.

Onkowiruslaryň reproduksiýasy diňe köpelyän öýjüklerde bolup geçýär. Köpelmeyän öýjüklerde DNK-prowirusyň sintezi bozulýar, onuň netijesinde ol hromosoma goşulmaýar.

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Wirusyň reproduksiýasynda öýjükler özüniň ýaşamaga ukybyny saklaýarlar, infeksiýa bolsa dowamly häsiýete eýe bolýar. Öýjükleriň transformasiýasy netijesinde köp wajyp üýtgeşmeler bolup geçýär. Ol kadaly öýjükleriň arasynda proliferirlenýän ojaklaryň döremeginden durýar. Onkowiruslar genomyň düzüminde öýjükleriň transformasiýasyna jogap berýän onkogenleri saklap bilýärler. Rausyň sarkomasynyň wirusynyň düzümindäki *src* onkogeni has gowy öwrenilendir. Onkowiruslaryň köpüsi öz hojaýynlaryna – süýrenijilere, balyklara, süýdemdirijilere, adamlara degişlilikde görnüş mahsuslygy bilen häsiýetlenýärler.



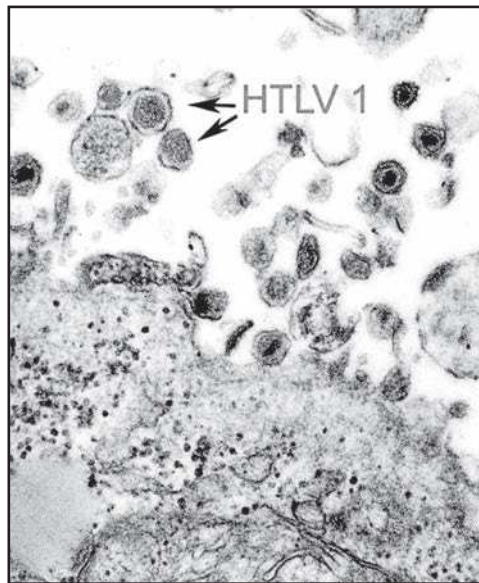
C tipli onkowiruslar dürli haýwanlarda leýkozlaryň we sarkomalaryň: syçanlarda, pişiklerde, maýmynlarda we başgalarda döredijileridir. Bu urugyna towuklarda, käbir süýrenijilerde, guşlarda we süýdemijilerde howply çiş ýüze çykarýan Rausyň sarkomasynyň wirusy hem degişlidir. Bu urugyna degişli syçanlarda leýkoz döredýän onkowiruslaryň köp toparlary hem bardyr.

B tipli onkowiruslar syçanlaryň süýt mázleriniň döme keseliniň wiruslary bilen görkezilendir. Ondan başga-da, olar deňiz doňuzjyklarynyň leýkozynyň döredijileri bolup durýarlar. Aýallaryň süýt mázleriniň döme keseliniň döredijilerini anyklamak boýunça ylmy barlaglar dowam edilýär.

D tipli onkowiruslar ilki başda adamyň döme öýjüklerinden, soňra bolsa maýmynlaryň kadaly we çiş öýjüklerinden alyndy.

Onkowiruslaryň biri-birinden düýpgöter tapawutlanýan ekzogen we endogen toparlary bar.

Ekzogenlere B, C, D wiruslar bilen bir hatarda adamyň T-limfotrop retroviruslarynyň topary hem degişli HTLV-1 we HTLV-II – uly adamlaryň T-öýjükli leýkozyny we tüýli-öýjükli leýkozy döredijiler (*53-nji surat*). Käbir häsiýetleri boýunça bu wiruslar AIW-a golaý. Emma onkogenleriň astynda öýjükleriň transformasiýasyny ýüze çykarýan beýleki onkowiruslardan tapawutlylykda, HTLV-1 we HTLV-II wiruslary kadalaşdyryjy hadysasyny bozmak arkaly leýkozy indusirleýärler. Günorta Ýaponiýada we Taitiniň käbir şäherlerinde HTLV-I uly adamlaryň ýiti T-öýjükli leýkozy bilen ýakyn baglanyşygy ýüze çykaryldy. Ga-



53-nji surat. Adamyň leýkozynyň wirusy (HTLV-1). Elektron mikroskopiýasy. Ultraiňçe kesik. Ulal. 300 000

zanylan immunoýetmezçilik sindromyň döredijisi ýaly, bu wirus hem gandan, jyns gatnaşygynda we eneden düwünçege geçip bilýär. Käbir näsaglarda ol gowşak immunoýetmezçiligini döredip biler. HTLV-I we HTLV-II- adamlarda leýkozyň döremeginde bitirýän hyzmaty takyk subut edilen ilkinji onkowiruslardyr.

Ekzogen onkowiruslary biologiki şahslaryň infisirlenmegi arkaly duýgur haýwanlaryň görnüşiniň içinde ýaýraýarlar.

Endogen onkowiruslar 70-nji ýyllarda açyldy. Olar DNK-prowiruslar görnüşinde bolup, görnüşiniň wekilleriniň hemme öýjükleriniň genomynda ýaşaýarlar, nesilden-nesle geçýärler. Bu endogen onkowiruslaryň DNK-prowiruslary öýjük genlerinden tapawutlanmaýarlar we öýjükler üçin peýdaly bolan belli bir funk-



siýalary ýerine ýetirýärler. Belli bir şertlerde endogen prowiruslaryň işjeňleşmegi mümkin, netijede beýleki biologik görnüşüň öýjüklerine degişlilikde, onkogen häsiýetine eýe bolan doly bahaly RNK-saklaýan virus bölejikleri emele gelýär.

Endogen onkowiruslaryň we olaryň onkogenleriniň barlygyny amerikan wirusologlary: R. Hýubner we Dž. Todaro tarapyndan başdan teoriýa taýdan kesgitlenildi, soňra bolsa tejribelerde eksperimental tassyklanyldy. Spontan kanserogeneziň ýüze çykmagynda endogen wiruslaryň belli bir hyzmaty bolup, olar organizmiň garramak hadysasynda, mutagen we kanserogen faktorlarynyň täsiri astynda işjeňlenip bilerler.

Häzirki döwürde nukleotid yzygiderlikleriň tapawutlyklarynda we olaryň kodirleýän proteidleriniň esasynda 5 topara bölünýän 20-den gowrak onkogenler bellidir. In uly topary tirozinproteinkinaza (fosfokinaza) işjeňli transformasiýa geçýän proteidiň sintezine gözegçilik edýän onkogenler bilen görkezilip, bu ferment membrananyň proteidlerindäki we öýjügiň fermentlerindäki tirozini fosforilirleýär, netijede transformasiýa bolup biler. Molekulýar gibrizasiýanyň kömegi bilen virus onkogenleriniň kadaly öýjükleriň genomynyň aýratyn fragmentleri bilen meňzeşligi anyklandy. Şeýlelikde, virus onkogenleri bilen bir hatarda bakterial transpozonalara – hromosomada ýeňil hereket edýän, genetiki böleklere meňzeş, öýjük onkogenleriň barlygy subut edildi.

Prowiruslaryň yzlary kadaly öýjükleriň ýüzlerçe we müňlerçe nusgalarynda bar bolup, şeýle endogen prowiruslaryň käbiri ters transkriptazanyň işjeňligine eýe bolan bölejikleriň emele gelmegini ýüze çykarýarlar. Retrotranspozonlar diýlip atlandyrylan bu bölejikler RNK-nyň matrisasynda DNK-nyň täze nusgalaryny sintezirleýärler, olar hromosomanyň islendik lokuslaryna tertipsiz goşulyp, mutasiýany ýüze çykarýarlar. Eger-de mutasiýa promotoryň golaýynda ýüze çykyp, sazlaýjy genleriň işi bozursa, onda bu tertipsizlik öýjük üçin bähbitsizdir. Bu kadaly genomyň ekspressiýasynyň ordinar däl derejesine getirýär, öýjük genomy bolsa çiş emele getirýän onkogene öwrülýär. Adamyň we haýwanlaryň öýjük genomynda mydama potensial howply keseki genetiki maddalaryň bolmagy entek düşnüksiz bolup galýar. Adamda ters transkripsisiýanyň önümleri: retrotranspozonalar, endogen prowiruslar we başga ýaýran genetiki önümleri bilelikde öýjük genomynyň 10% düzýärler.



13.4.2. DNK saklaýan onkogen wiruslar

Adam üçin patogen bolan DNK-saklaýan wiruslaryň alty maşgalasynyň başisinden *Papovaviridae*, *Adenoviridae*, *Herpesviridae*, *Poxviridae*, *Hepadnaviridae* onkowiruslar tapyldy.

Papowawiruslar. Maşgalanyň düzümine dürli haýwanlarda (towşanlarda, iri şahly mallarda, syçanlarda) hem-de adamda dowamly we latent ýokançlary, howp-ly we howpsuz çişleri döredýän wiruslar girýärler. Wirionlar 55 nm çenli diametrli, sferiki görnüşine eýe. Kapsid, simmetriýanyň kubiki tipli bolup, 72 kapsomerlerden gurlan.

Genom 3-5 mD molekulýar agramly iki sapakly birleşen siklik DNK bilen görkezilýär. Aýratyn bolan görnüşinde DNK infeksiýa we transformirleýän häsiýetlere eýe bolýar.

Wirionyň düzüminde birnäçe gurluş proteidler bar. DNK bilen birleşen içki proteidler öýjük gistonlardyr, kapsid proteidleri bolsa tipine mahsus antigenlerdir, şol sanda T- antigenler.

Papowawiruslaryň reproduksiýasy öýjükleriň ýadrolarynda bolup geçýär. Infeksiýanyň produktiw görnüşinde olarda wirionlaryň kristall goşulmalary peýda bolýarlar.

Adamyň papillomawiruslary deridäki siňilleri, peşew-jyns, dem alyş, iýmit siňdiriş ýollarynyň nemli bardalarynyň papillomalaryny ýüze çykarýarlar. 16, 18, 38 serotipleriň papillomawiruslaryň aýratyn onkogen işjeňligi bar, olaryň genomlary teňňe-öýjük karsinomasynyň çiş öýjüklerinde, genitaliýalaryň çiş öýjüklerinde, bokurdagyň siňilli karsinomasynyň öýjüklerinde tapyldy.

Polioma wiruslary çiş ýüze çykarman, süýdemdirijileriň köp görnüşlerinde latent ýagdaýynda bolýarlar. Emma täze doglan syçanlar, alakalar, towşanlar ýokuşdyrylanda sarkomalar, seýrek ýagdaýda dürli beden agzalaryň epiteli- al çişleri emele gelyär. Diňe bir intakt wirionlar däl, eýsem olardan bölünen DNK-da bu häsiýetlere eýedir. Çiş öýjükleri öz onkogen häsiýetlerini ýitirmän, ösdürim görnüşinde ösüp bilýärler. Bu ýagdaýda çiş öýjüklerinde wirus tapy- maýar, emma bu öýjükleriň uly haýwanlara göçürilmegi çişni emele gelmegine getirýär.

SV-40 wirusy ilkinji gezek rezus we sinomolgus maýmynlaryň böwrek öýjükleriniň ösdüriminde tapyldy, olar poliomiýelitiň garşysyna diri waksinasyny taýýarlamagynda ulanyldy. Bu ösdürimlerde wirus SPT-siz reproduirlendi. Emma afrikan ýaşyl martyşkalaryň böwrek öýjükleri ýokuşdyrylanda wirus SPT-ni sitoplazmanyň wakuolizasiýasy görnüşinde ýüze çykardy. Oňa «wakuolizirleýän» wirus diýilýär. SV-40 wirusy täze doglan homýaklarda sarkomanyň döremegi- ni indusirleýär, emma ol öz tebigy hojaýynlary we adamlar üçin howpsuzdyr. Bu ýagdaý millionlarça çagalara tötänleýin poliomiýelite garşy diri waksina bilen bi-



lelikde virus girizilende subut edildi, bu waksina maýmynlaryň virus bilen infisirilenen böwrek öýjüklerinden taýýarlanylady. SV-40 wirusy sanjym edilen çagalaryň täretinden birnäçe hepdäniň dowamynda çykyp durdy. Poliomawirusy ýaly ol çiş öýjüklerinde tapylmady, emma öýjükleriň özi tejribe geçirilýän haýwanlarda çiş ýüze çykarýardylar.

Adamyň organizminden antigen we beýleki häsiýetleri boýunça SV-40 wirusa golaý iki virus bölünip çykaryldy. Bu böwrek göçürilende immunosupressiw bejerişini geçen keselliniň peşewinden alnan – WK wirusy we progressiw multifokal leýkoensefalopatiýaly adamyň beýnisinden alnan – JC wirusydyr. Bu wiruslar şeýle hem gowşak görnüşinde geçýän respirator kesselli näsaglardan hem bölünip çykaryldy. Täze doglan homýaklarda we immunodepressirlenen maýmynlarda bu wiruslar çişleri döredýärler. ABŞ-nyň sagdyn ilatyny barlamak netijesinde uly adamlaryň 70%-de JC we WK wiruslaryna garşy antitelolar kesgitlenildi. Adam üçin olaryň onkogenligi anyklanmady.

Papowawiruslar adamlaryň arasynda giňden ýaýrap, uzak wagtlap latent ýagdaýynda ýaşaýarlar. Papowawiruslaryň daşky gurşawyň täsirine ýokary çydamlylygy ýokuşmaga ýardam edýär.

Gerpesiň wirusy. Adamyň gerpes wiruslarynyň hemme görnüşinde (garamygyň wirusyndan aýratynlykda) onkogenler tapyldy. I, II tipleriň ýönekeý gerpesiň wiruslary (GW-1, GW-2), sitomegaliýanyň wirusy *in vitro* adamyň öýjüklerini transformirleýärler. Bu wiruslaryň genomlary adamyň dürli howply çişli öýjüklerinde tapyldy. Ýatgynyň boýunjygynyň dömmе keseli bilen GW-2 arabaglanyşygy subut edildi, ýagny wirusyň syçanlaryň ýatgysynyň boýunjygyna applikasiýa edilmegi, howply çişň ýüze çykmagyna getiren ýagdaýlary bar. Haýwanlaryň inaktiwirlenen virus bilen garyn içine immunizasiýasy bolsa çişň döremeginiň önüni almaga ýardam etdi.

Gamma-gerpeswiruslaryň maşgalaastyna degişli adamyň gerpes wiruslarynyň – adamyň gerpesiniň B-limfotrop wirusynyň HBLV we Epstaýn–Barra (EBW) wirusynyň ýokary onkogen işjeňligi bar. EBW adamlaryň arasynda giňden ýaýran. Ol aralyk klimatly ýurtlarda, şolaryň içinde hem biziň ýurdumyzda, monositleriň we limfositleriň mukdarynyň artmagy bilen häsiýetlenýän, giň ýaýran ýiti keseliň – infeksiion mononukleozýň sebäbidir. EBW uzak wagtlap B-limfositlerde persistirlenmäge ukyply. Tropiki şertlerinde, ysytmanyň ýaýran ýerlerinde EBW howply Berkittiň limfomasyny döredýär, ol birnäçe Afrika ýurtlarynda köplenç çagalary zeperleýär. Çişň döremegini ýeňilleşdirýän kofaktoryň ýerini malýariýa plazmodiýasy tutýar diýip subut edildi. Bu ýurtlarda ysytmanyň (malýariýanyň) önüni almagy we bejermegi howply limfoma bilen kesellemek ýagdaýlaryny peseltди. Hytaýda EBW adamlarda nazofaringeal karsinomasyny döredýär.



HBLV 1986-njy ýylda dürli görnüşli limfadenopatiýa, limfoblastik leýkoz, deri T-limfoma bilen keselli adamlardan alnan B-limfositleriň ösdüriminden tapyldy. B-limfositleriň kulturasynda wirus işjeň reproduksirlenýär. Adamyň birnäçe howply çişlerinde HBLV-ň etiologiki ähmiýeti entek kesgitlenilmedi.

Adenowiruslar. Adamyň adenowiruslarynyň öz hojaýynyna degişlilikde onkogen häsiýetleri ýok we olar *in vitro* adam öýjüklerini transformirlemeýärler. Emma täze doglan homýaklara girizilende, olar howply çişň döremegini indusirleýärler. Adenowiruslaryň 12,18,31 serotipleri infisirlenen haýwanlaryň köpüsünde 2-4 aýdan soň çiş döredýärler we olaryň onkogenligi has aýdyň ýüze çykýar. 3, 7, 14 we başga serotipleri käbir infisirlenen haýwanlarda 4-18 aýdan soň çiş döredýärler. Ýokary onkogenli adenowiruslar beýlekilerden DNK-nyň himiki düzümi boýunça tapawutlanýarlar. Homýaklaryň çiş öýjüklerinde wirusa mahsus T-antigenler emele gelýär.

Pokswiruslar – towşanlarda fibromany döredýärler. Maýmynyň çiş wirusy ýa-da diňe bir maýmynlarda däl, eýsem adamda hem howpsuz deri çişlerini indusirleýärler. Kontagioz mollýuskyň wirusy adamda özboluşly proliferativ deri howpsuz çişleri döredýär.

B gepatit wirusynyň hem onkogen häsiýetleri bardyr. B gepatit wirusynyň we bagryň ilkinji çiş keseliniň arabaglanyşygynyň barlygy takyklandy.

13.5. Haýal geçýän ýokanç keselleri dörediji wiruslar

Haýal ýokançlaryň topary uzaga çekýän inkubasion döwri (birnäçe aýdan birnäçe ýyla çenli), keseliň alamatlarynyň we keseliň agyrlygynyň ýuwaş-ýuwaşdan ösmegi, MNU-a dikeldilmesiz zeper ýetmegi bilen häsiýetlenýärler.

Haýal ýokançlary döredijiler 2 topara bölünip biler. Birinji topara belli bir maşgala degişli belli bolan wiruslar girýär. Olaryň käbiri haýaldan başga-da, ýiti ýokanç keselleri hem döredýärler. Infeksiýanyň ösmeginiň haýal häsiýeti, megerem, organizmiň immunoýetmezçiligi bilen baglanyşyklydyr. Bu topara gyzamygyň wirusy – adamyň sklerozirleýän panensefalitiniň döredijisi, lentiwiruslar – AIW, adamlarda progressirleýän köpojakly leýkoensefalopatiýa tipinde MNU-ň dowamly degenerativ zeperlenmegini ýüze çykarýan papowawiruslar (JC, WK, SV-40), Wilýuýsk ensefalitiň wirusy degişli. Wilýuýsk ensefaliti diňe Rusiýada belenildi we Merkezi Ýakudystanyň aborigenlerini zeperleýär. Keseliň ýiti we dowamly, haýal infeksiýa görnüşleri ýüze çykaryldy. Soňky görnüşde köplenç kesel başlanandan soň 2-5 ýyl geçende, adam MNU-a çuňňur zeper ýeten ýagdaýynda ölüme sezewar bolýar.

2-nji topara gurluşy we häsiýetleri boýunça häzirki döwürde belli bolan mikroorganizmleriň hemmesinden düýpgöter tapawutlanýan kesel döredijiler



değişli. Olar – adamyň we haýwanlaryň MNU-da ölüm howply bolan degenerativ üýtgeşmeleri döredýärler we prionlar diýlip atlandyrylýarlar. Prionlaryň düzüminde, megerem, nuklein kislotasy saklanmaýar we olar aýratyn ýokary çydamly proteid bilen görkezilen. Infisirlenen öýjükde prionlaryň täsir ediş mehanizmi belli bir öýjük geniniň derepressiýasy bilen şertlenendir, şol sebäpli hem birnäçe patologiki reaksiýalar başlanýar (infisirlenen öýjükler bilen köp mukdarda proteidleriň sintezirlenmegi, infisirlenen neýronlaryň üýtgemegi, soňra bolsa heläk bolmagy, alyş-çalyş hadysalarynyň çuňňur bozulmagy we başg.). Prionlar ionizirleýji we UMS, ultrasesiň, ýokary temperaturanyň we köp dezinfektantlaryň täsirine ýokary çydamlydyrlar, ýöne olar efiriň we fenolyň täsiri astynda dar-gaýarlar.

Prionlar hojaýynyň organizminde B– we T– immun jogabyny (antitelolaryň sintezini, öýjük immun reaksiýalaryny) ýüze çykarman, uzak wagtlaý (ýyllap we onlarça ýyllarboýy) persistirläp bilýärler. Olar interferonyň täsirine duýgur däl we organizmde olaryň sintezini indusirlemeýärler. Prionlary elektron mikroskopiýa usuly arkaly gutarnykly kesgitlemek şowsuzlyga sezewar boldy.

Kuru wirusy. Keseliň geografiki we genetiki – etnografiki ýerleşiş bar: Täze Gwineýadaky fore halkyny we onuň goňşularyny zeperleýär. Kesel beýnijiğiň iş kadasynyň we ýöreyşiniň bozulmagy bilen häsiýetlendirilýär. Ýuwaş-ýuwaşdan adamlaryň dili çolaşýar, hereketi üýtgeýär, uzagyndan näsaglar hereketden galýarlar, eýforiýa ýa-da sebäpsiz gülki ýüze çykýar (*kuru* – «gülýän ölüm»). Kesel 9 aýdan – 2 ýyla çenli dowam edýär, soňra näsagyň ölümi bilen tamamlanýar.

Kreýtsfeld-Ýakobyň keseli. Kesel hemme ýerde duş gelýär. Onuň bilen köplenç 60 ýaş töweregindäki erkek adamlar keselleýärler.

Ilki bilen näsaglarda el-aýagyň ýokary duýgurlygy (giperesteziýasy), görşüň bozulmagy ýüze çykýar. Soňra damar çekmek, beýnijiğiň ataksiýasy, parkinsonizm, gapdal amiotrofiki sklerozy, ruhy bozulmalar, iň soňunda – demensiýa goşulýar. Kesel başlanandan 7 aý – 2 ýyldan soňra näsag ýogalýar. MNU-nyň patogistologik barlagynda neýronlaryň degenerasiýasy kesgitlenýär.

Goýunlaryň arasynda ýaýran skrepi keselini hem prionlaryň döredýanligi subut edildi.

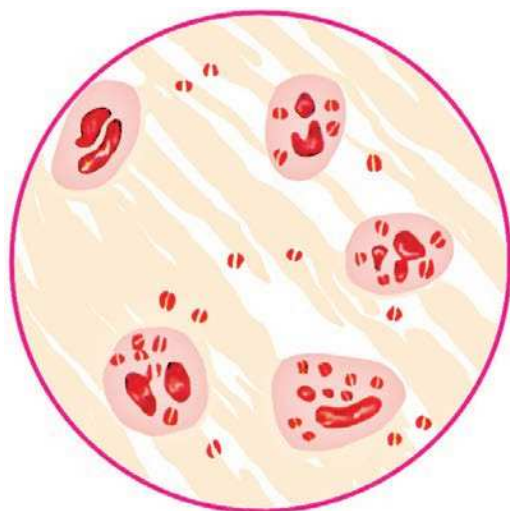
Adamlardaky şizofreniýanyň, miopatiýanyň, haýwanlardaky transmissiw ensefalopatiýanyň we başga-da käbir infeksiýa keselleriň prion etiologiýasy bar diýlip çak edilýär.



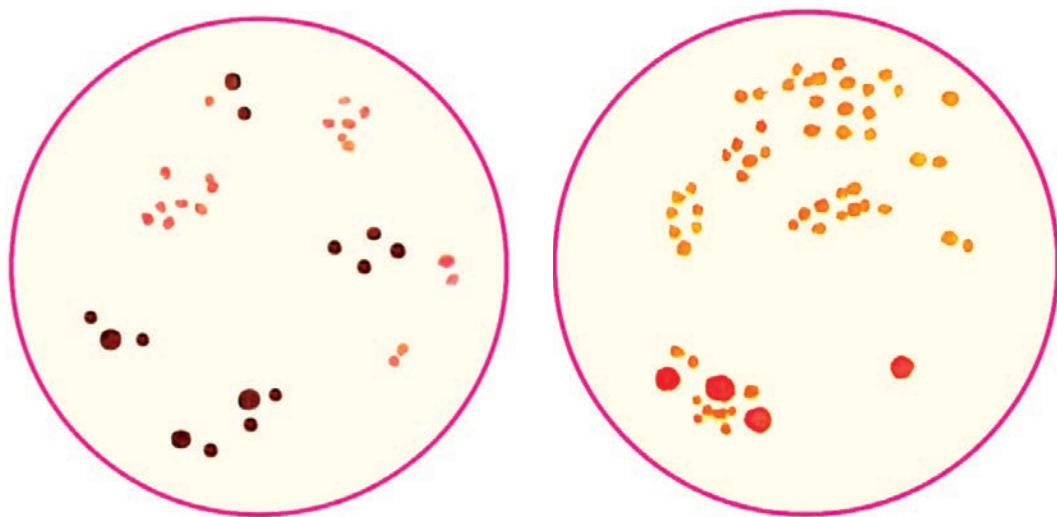
Barlag sowallary:

1. Wiruslaryň limfotrop häsiýetleri nämelere sebäp bolup bilýärler we olaryň haýsysynda bu häsiýetler has aýdyň ýüze çykýar?
2. Haýsy wiruslaryň hojaýynyň öýjükleriniň hromosomasyna öz genomyny goşup bilmek ukyby bar we bu hadysa nämä getirip bilýär?
3. Haýsy wiruslaryň düzüminde ters transkriptaza tapyldy we bu fermentiň olaryň ýaşayş işjeňliginde nähili ähmiýeti bar?
4. Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň, grippiň, A we B gepatitiniň garşysyna waksinalary döretmeginde nähili kynçylyklar bar?
5. a) respirator ýokançlaryny;
b) içege ýokançlaryny;
ç) neýroýokançlaryny;
d) çaga ýokançlaryny köplenç döredýän wiruslary atlandyryň!
6. Haýwanlarda, adamlarda çiş kesellerini haýsy wiruslar indusirleýärler we onkogeneziň mümkin bolan mehanizmi nähili?
7. Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň, grippiň we käbir beýleki wirus keselleriniň berilmeginde nähili himioterapewtiki serişdeler ulanylýar?
8. Haýsy wirus ýokançlaryny döredijileriň ilat üçin epidemiologik howpy bar we ol howpuň sebäbi nämede?
9. Wirus ýokançlarynyň barlaghana anyklanylyşynyň nähili kynçylyklary we kemçilikleri bar?
10. Wirusologiki barlaglarda kesel döredijileriň tipirlenmegi nämä maksat bilen geçirilýär?
11. Nämä üçin köp wirus ýokançlarynda olaryň retrospektiw anyklanylyşyny geçirmeli bolýar?
12. Ýokançlaryň virusologik anyklanylyşynyň uzaklygynyň nähili obýektiw sebäpleri bar we ol barlaglary nähili usullar bilen gysgaldyp bolýar?
13. Wiruslaryň differensirlenmeginde we identifikasiýasynda olaryň aýratyn görnüşleriniň haýsy biologik häsiýetleri ulanylýar?
14. Nämä üçin wirus ýokançlarynyň serologik anyklanylyşynda «jübüt syworotkalaryň esasy (ýörelgesi)» ulanylýar?





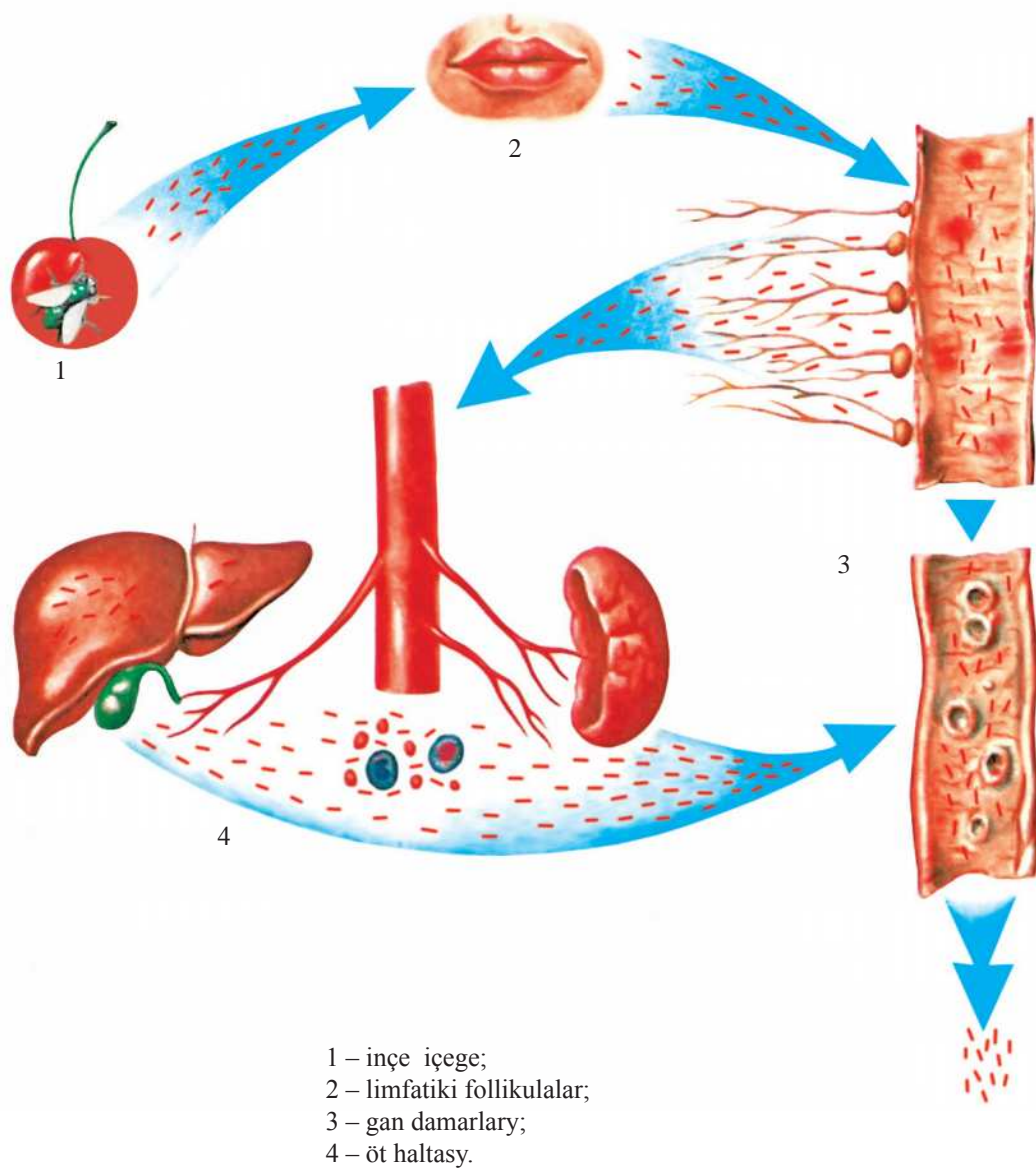
17-nji surat. Gonokokklar uretradan alnan iriňde.
Gram boýunça reňklenen



- a) Endonyň gurşawynda *E.coli* we *S.typhi* bakteriýalaryň koloniýalary;
b) Ploskirýowyň gurşawynda *E.coli* we *Sh.flexneri* bakteriýalaryň koloniýalary.

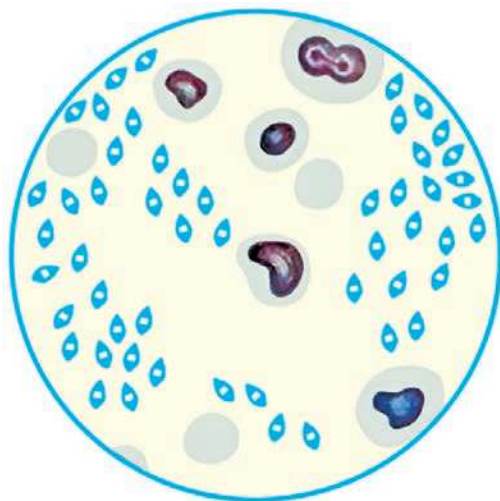
18-nji surat. Differensial-anyklaýyş gurşawlarda *Enterobacteriaceae* maşgalasynyň
bakteriýalarynyň ösüşi



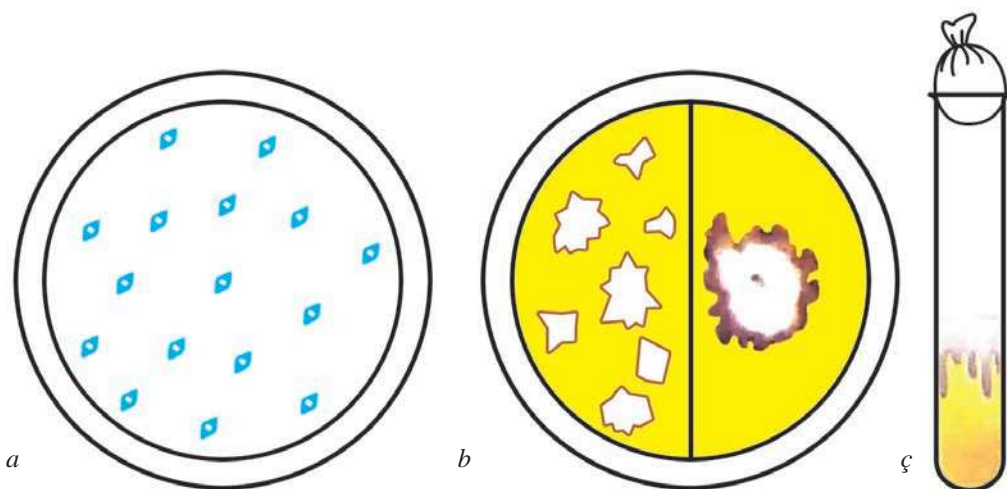


19-njy surat. Adamyň organizminde salmonellalaryň ýaýramagy





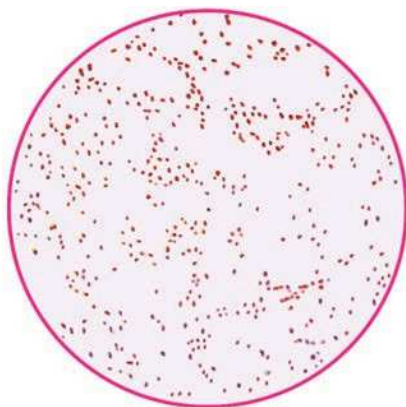
20-nji surat. Gyrgynyň bakteriýalary patologiki materialda.
Metilen gögi bilen reňklenen



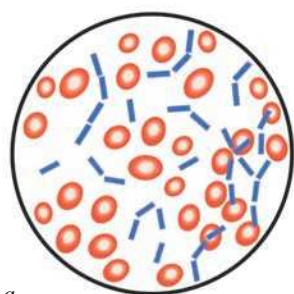
- a) gyrgynyň bakteriýalary (Lýoffleriň gögi bilen reňklenen);
b) EPA-da ösüşi: 1. 24 sagatdan soň döwlen aýna görnüşinde;
2. 48 sagatdan soň gyrasy örülen ýaglyk görnüşinde;
ç) EPB-da ösüşi stalaktitleri ýada salýar.

21-nji surat. Gyrgynyň döredijisiniň (*Yersinia pestis*) morfologiki
we kultural häsiýetleri

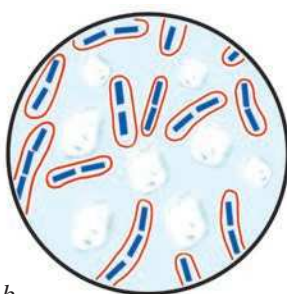




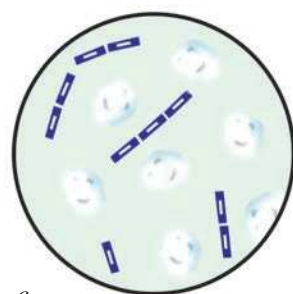
22-nji surat. Tulýaremiýa bakteriýalary patologiki materialda.
Metilen gögi bilen reňklenen



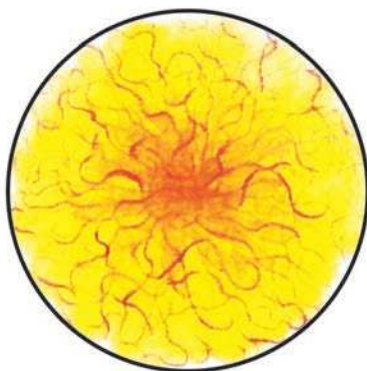
a



b



ç



d



e

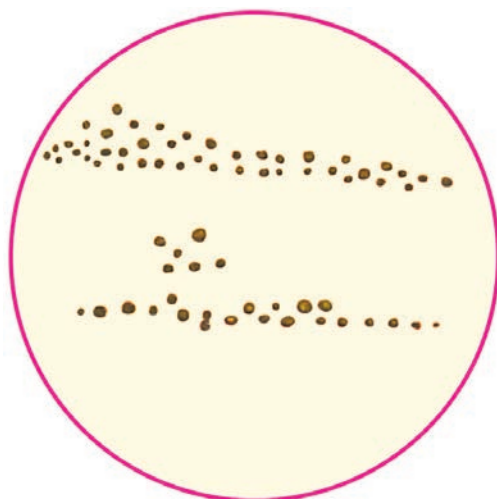


f

a) *B.anthraxis* (syçanyň ganynda); b) kapsulalaryň emele gelmegi;
ç) sporalar; d) koloniýalaryň ösüşi; e) EPB-da; f) želatinada ösüşi.

23-nji surat. Sarybaş döredijisiniň (*Bacillus anthracis*) morfologiki
we kultural häsiýetleri



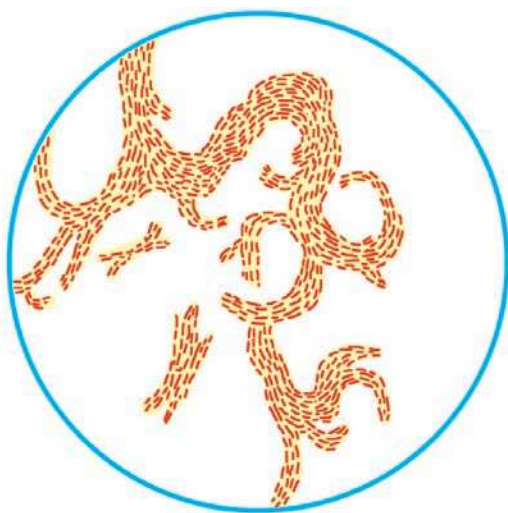


**24-nji surat. Telluritli gurşawda difteriýa
korinebakteriýalaryň ösüşi**

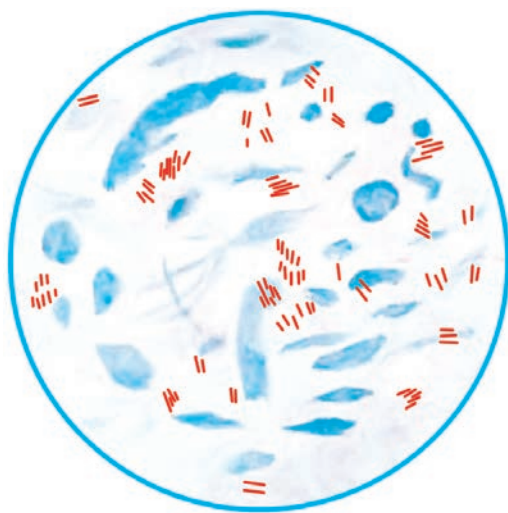


**25-nji surat. Lewenşteýin-Ýenseniň gurşawynda inçekesel
mikobakteriýalaryň ösüşi**

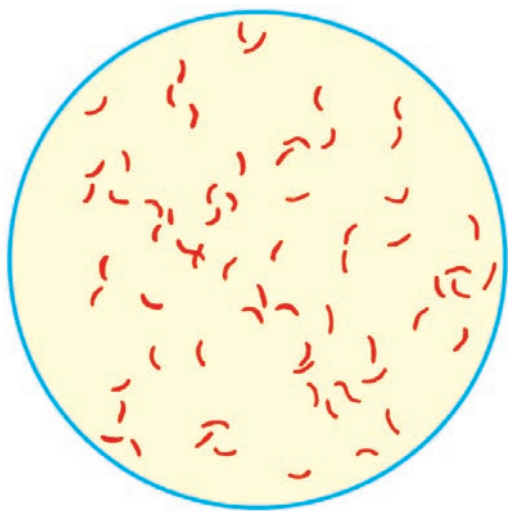




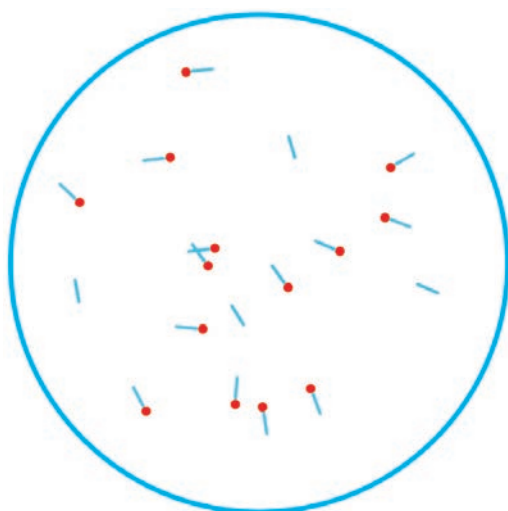
26-njy surat. Inçekesel mikobakteriýalaryň
mikrokulturasý.
Sil-Nilsen boýunça reňklenen



27-nji surat. Heýwere (lepra)
mikobakteriýalary.
Sil-Nilsen boýunça reňklenen.

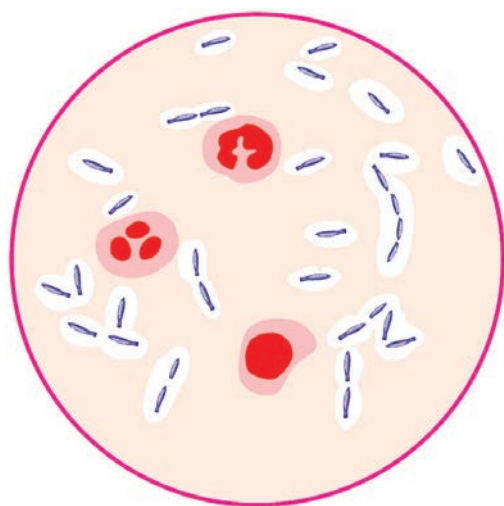


28-nji surat. Mergi wibriony. Gram
boýunça reňklenen



29-njy surat. *Cl.tetani* (arassa kultura).
Ožeško boýunça reňklenen

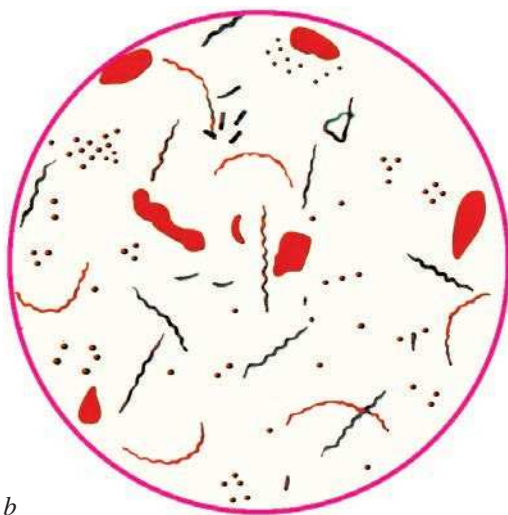




30-njy surat. *Cl.perfringens* patologiki materialda.
Gram boýunça reňklenen



a

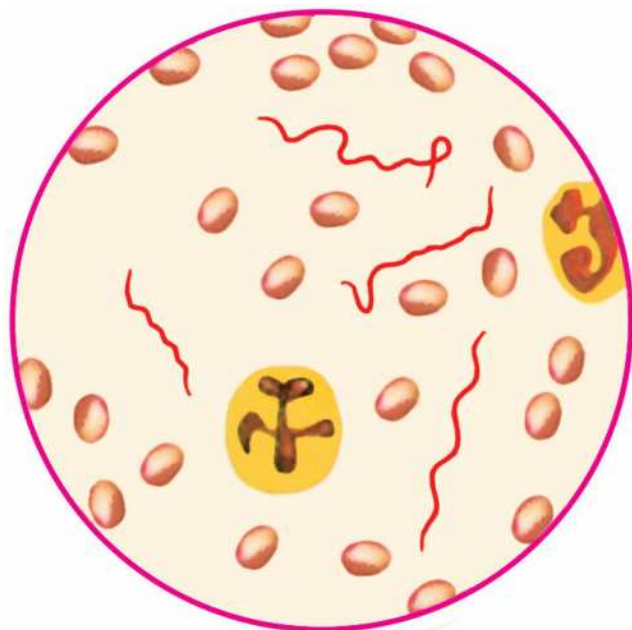


b

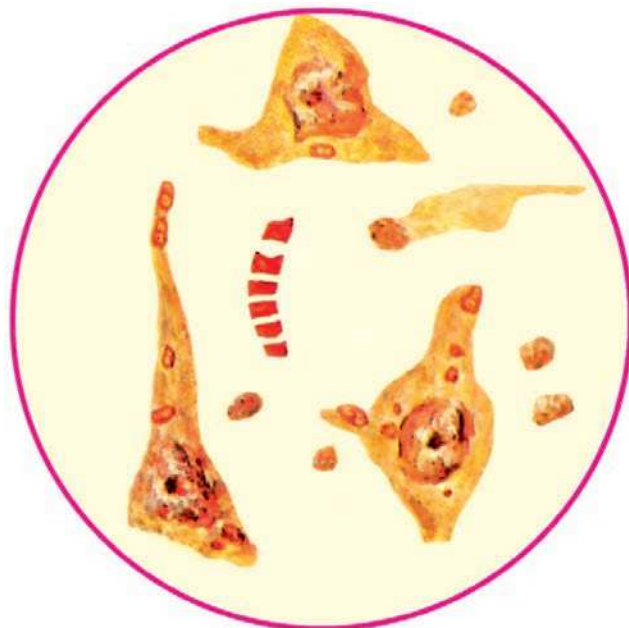
a) garaňky meýdan mikroskopiýasy;
b) Romanowskiý-Gimza boýunça reňklenen.

31-nji surat. Solgun treponema





**32-nji surat. Gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary näsagyň ganynda.
Romanowskiý-Gimza boýunça reňklenen**



**33-nji surat. Guduzlama
Babeş-Negriniň goşulmalary**



14-nji bap. Medisina protozoologiýasy

Medisina protozoologiýasy parazitologiýanyň bir bölümi bolup, umumy biologiýa kafedrasynda öwrenilýär. Medisina mikrobiologiýasynda patogen ýönekeýjeleriň döredýän keselleriniň käbir immunologiki we epidemiologiki aýratynlyklaryna, himioterapiýasyna hem-de şol keselleriň önüni almagyň esasy çärelerine üns berler. Olaryň döredýän keselleriniň patogenetiki aýratynlyklary esasy ýa-da aralyk hojaýynyň organizminde kesel döredijiniň döwürleýin (siklik) ösüşi bilen baglanyşyklydyr.

Mälim bolşy ýaly, patogen ýönekeýjeler eukariot mikroorganizmlerdir. Olar öýjükleriniň gurluşy boýunça haýwanlaryň öýjüklerine golaý, şol sebäpli bu mikroorganizmler patogen prokariotlardan düýpgöter tapawutlanýarlar.

Ýönekeýjeler *Animalia* şalygynyň *Protozoa* şalygastyna degişli, bu şalygasty bolsa 7 tipi öz içine alýar. Üç, ýagny *Sarcomastigophora*, *Apicomplexa* we *Ciliophora* tipiň wekilleri adamda kesel döredýärler. Adamda kesel dörediji ýönekeýjelere dizenteriya amýobalary, lýambliýalar, trihomonadalar, leýşmaniýalar, tripanosomalar, gyzzyrmanyň plazmodiýalary, toksoplazmalar we balantidiýalar degişlidir.

Bu mikroorganizmleriň köpüsi XIX asyryň ikinji ýarymynda tapyldy we ilki bilen olaryň morfologiýasy we fiziologiýasy gowy öwrenildi. Emma genetikasy, antigen gurluşy we onuň üýtgeýijligi, olaryň döredýän keselleriniň immunologiýasy we başgalar bilen baglanyşykly bir topar meseleleriň üstünde az işlenildi. Bu ýagdaý ýönekeýjeleriň patogenlik faktorlaryna, keseliň önüni almagyň mahsus çärelerine, täze himioterapewtiki serişdeleriniň gözlegi meselelerine hem degişlidir.

Ýönekeýjeler dünýäde giňden ýaýrandyr. Olar suwda, toprakda, adamlaryň we haýwanlaryň organizminde köp duş gelýärler. Olaryň käbiri adamyň mugthorlary bolup durýar.

Ýönekeýjeleriň öýjükleri sitoplazmanyň periferiki (ýüzdäki) gatlagyndan emele gelen dykyz maýyşgak (elastiki) membrana – pellikula bilen örtülendir. Olaryň birnäçesi bakteriýalarda bolmadyk sütünli fibrillalar we mineral tebigatly esas (skelet) bilen üpjün edilen. Ýönekeýjeleriň sitoplazmasy özünde daşy membranaly kompakt (jebis ýerleşen) ýadrony ýa-da birnäçe ýadrolary, ýadro şiresini (kariolimfa), hromosomalary we ýadrojyklary, şeýle-de köp öýjükli haýwan organizmlerine mahsus bolan gurluşlar, ýagny endoplazmatiki retikulumy, ribosomalary, mitohondriýalary, Goljyň aparatyny, lizosomalary, wakuolalaryň dürli görnüşlerini we başgalary hem saklaýar.

Köp ýönekeýjeler «ýalan aýaklarynyň», ýagny pseudopodiýalaryň ýa-da beýleki organellalaryň (žgutikler we kirpijikler) kömegi bilen hereket edýärler.

Olaryň köpüsi metabolizmiň geterotrof tipine eýedirler. Ýönekeý gurluşly görnüşler fagositoz arkaly iýmitlenýärler. Has çylşyrymly morfologiýaly ýönekeýjeleriň bolsa iýmit almak üçin ýörite gurluşlary bar. Dem alyş öýjügiň tutuş üsti bilen amala aşyrylýar.



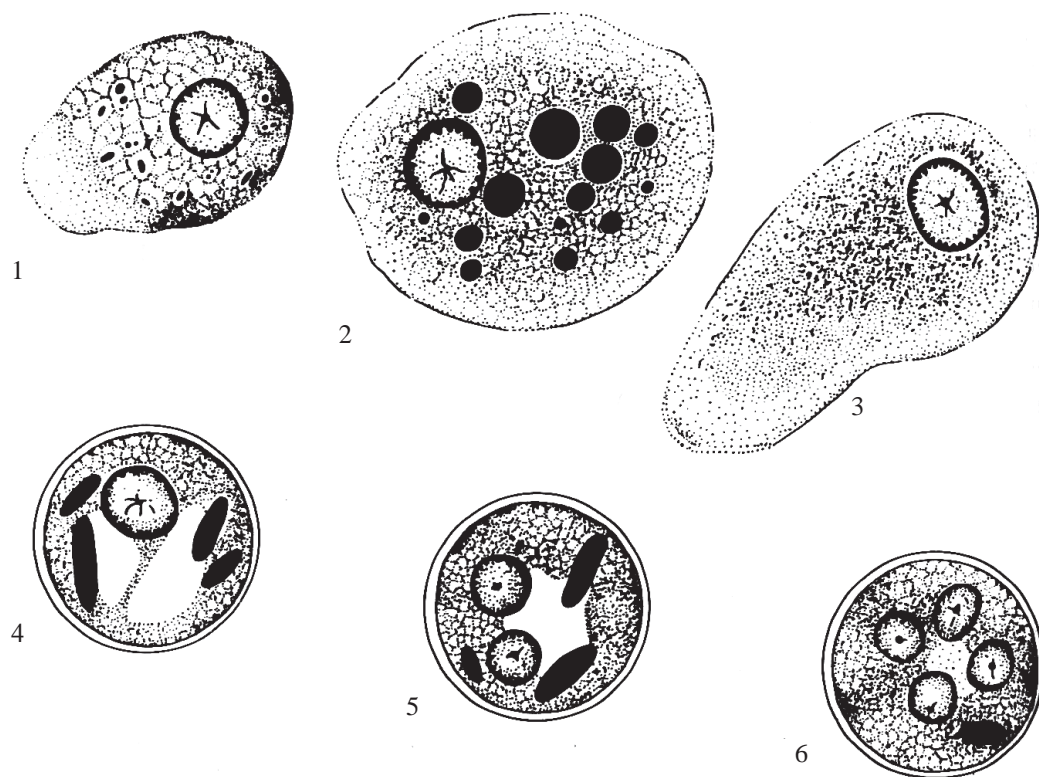
14.1. Dizenteriýa amýobasy

Sarcomastigophora tipi, *Sarcodina* tipasty, *Lobosea* klasy, *Amoebida* otrýady, *Amoebidae* maşgalasy, *Amoeba* urugy.

Entamoeba histolytica – dizenteriýa amýobasy F. A. Leş tarapyndan 1875-nji ýylda açyldy. Ol adamyň ýogyn içegesinde ýaşayar we öz ömründe 2, ýagny wegetatiw we dynçlyk tapgyrlaryny başdan geçirýär. Onuň wegetatiw tapgyry morfologiýasy boýunça tapawutlanýan – 4 görnüşini, ýagny uly wegetatiw (magna görnüşü), içege boşluk (*minuta* görnüşü), dokuma we sistadan öňki görnüşlerini öz içine alýar.

Hojaýynyň organizminde ýaşayyş şertlere görä bu tapgyrlar biri-birine geçýärler.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Uly wegetatiw görnüşiniň (54-nji surat) uly ölçegleri bolup (20-50 mkm), ol ýiti amýobiazly näsagyň patologik garyndyly (gan, nem) täze alnan täretinden taýýarlanan natiw nusgalaryndan tapylýar. Bu görnüşe ektoplazmatik psewdopodiýalaryň kömegi bilen işjeň we çalt hereket etmek mahsusdyr. Onuň endoplazmasynda hojaýynyň fagositirlenen eritrositlerini görüp bolýar.



54-nji surat. *Entamoeba histolytica*. Suratýň düşündirilişi tekstde görkezilen



Amýobanyň içege boşluk görnüşi (54-nji surat 1, 2, 3) ýogyn içegäniň boşlugynda ýaşap, ol sagalyp baryan we keseliň dowamly geçişli näsaglaryň täretinden tapylýar. Ol dokuma we wegetatiw görnüşlerine garanynda, haýal hereket edýär. Sitoplazmasynda fagositirlenen detrit we bakteriýalar bolýar.

Dizenteriya amýobanyň sistadan öňki görnüşi rekonwalescentleriň we keseli alamatsyz geçýän näsaglaryň täretinde duş gelýär. Ol beýleki wegetatiw görnüşlerinden has haýal hereketi bilen tapawutlanýar.

Sista tegelek şekilli bolýar (54-nji surat 4, 5, 6). Ol iki gat gabyk (barda) bilen örtülen we onuň bir ýa-da birnäçe (1-den 4-de çenli) ýadroly bar. Sistalar daşky gurşawda gowy saklanýarlar. Dizenteriya amýobasy emeli iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler (Pawlowanyň, Daýmondyň we başg. gurşawlary).

Adamyň keselleriniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi (patogenezi), immunitet. Amýobalaryň dürli ştammlary adam üçin wirulentligi boýunça meňzeş däl, muňa bolsa keseliň patogenezi baglydyr. Adamyň ýogyn içegesine düşende sistanyň daşky bardasy dargaýar we ondan dört ýadroly amýobanyň ene öýjügi çykýar. Bölünenden soň bir ýadroly 8 sany mugthor emele gelip, wegetatiw görnüşe öwürülýärler we olar hojaýynyň ýogyn içegesinde mugthorlyk edýärler.

Amýobalaryň içegäniň diwaryna girmegi olaryň proteolitiki fermentleri bölüp çykarmagy bilen baglanyşyklydyr. Mugthorlar içegäniň epiteliýsini dargadýarlar, bu bolsa nekroza we ýaralaryň (başlaryň) döremegine getirýär. Hadysa, esasanam, kör we ýokary galýan içegelerde bolup geçýär, ýöne köplenç sigma meňzeş we göni içege zeperlenýär. Agyr ýagdaýlarda başlaryň çuňlaşmagy içegäniň muskul we seroz bardajyklaryna çenli içege diwarjygynyň perforasiýasyna we peritonitiň ýüze çykmagyna getirýär. Uzaga çekýän dowamly amýobiazynyň bolmagy hem mümkin. Şeýle halatda amýobomalar zerarly ýogyn içegäniň diwarjygynynda çiş şekilli düwünler emele gelýär.

Amýobalar ganyň akymyna düşende olaryň gematogen ýaýramagy (disseminasiýasy) bolup geçýär. Köplenç bagyr zeperlenýär, emma käwagt patologiki hadysa öýkende, deride, kelle beýnisinde we organizmiň beýleki agzalarynda hem ýüze çykyp bilýär. Mugthorlaryň içegäniň dokumasyna girmegi we olaryň dokuma görnüşleriniň köpelmegi immunoýetmezçilik ýagdaýynda hem-de içegäniň disbakteriozynda (ýagny amýobalar üçin adaty iýmit bolup hyzmat edýän ýogyn içegäniň bakteriýalarynyň ýetmezçilik edýän wagtynda) ýüze çykyp biler.

Amýobiazdaky immunitet heniz ýeterlik öwrenilmedi. Emma aýratyn adamlarda dizenteriya amýobasyna kabul etmezçiliginiň barlygy barada maglumatlar bar.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Amýoba dizenteriya – tipiki antropoz. Adam infeksiýanyň çeşmesi bolup, töwerekdäki gurşawy amýobalaryň sistalary bilen infisirleýär. Munda mugthorlaryň alamatsyz göterijiliginiň we keseliň dowamly görnüşli näsaglaryň uzak wagtlap daşky gurşawa amýobalaryň sistalaryny bölüp çykarmagynyň aýratyn ähmiýeti bar.



Keseliň esasy geçiş mehanizmi – nejasat-agyz.

Amýobiaz dünýäniň ähli ýurtlarynda duş gelýär, ýöne keselçiligiň has köp ýaýran ýeri tropiki we subtropiki ýurtlardyr.

Naegleria we *Acanthamoeba* uruglaryna degişli bolan erkin ýaşayan amýobalaryň käbir görnüşleri adamyň fakultativ mugthorlary bolup, ilkinji amýoba meningoensefalitini döredip bilýärler. Adam amýobaly suwa düşende ýa-da bu ýönekeýjeleriň sistalaryny saklaýan tozan bilen dem alnanda, onuň ýokuşmagy bolup geçýär. Adamyň burun-damagynda amýobalaryň göterijiliginiň ýüze çykarylmagy hem mümkin. Kesel seýrek duş gelýär. Ölüm howpy 90% -den geçýär.

Hojaýynyň organizminiň daşynda amýobanyň wegetativ görnüşleri 20-30 minutyň dowamynda heläk bolýarlar. Olardan tapawutlylykda sistalar daşky gurşawda gowy saklanýarlar we adama ýokuşmakda ylaýta-da bularyň esasy ähmiýeti bar.

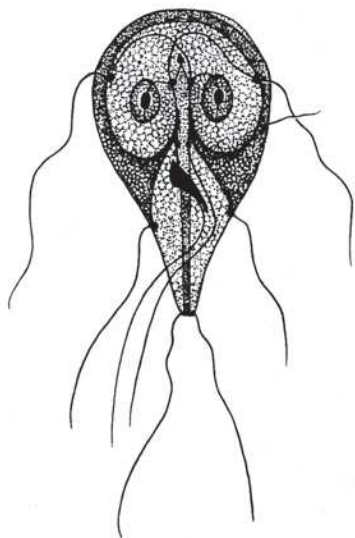
Barlaghana anyklanylyşy. Zeper ýeten dokumalardan alnan we ýiti amýobiazda näsagyň täretinden taýýarlanan natiw nusgalaryň mikroskopiki barlaglary geçirilýär.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Mahsus öňüniň alnyşy işlenilmedik.

Amýobiazýň hemme görnüşlerinde bejeriş üçin metronidazol we furamid ulanylýar, ondan başga-da ýatren, diýodohim, emetin, ambilgar, delagil hem ulanylýar.

14.2. Lýambliýalar

Sarcomastigophora tipi, *Mastigophora* tipasty, *Zoomastigophora* klasy, *Diplomonadida* otrýady, *Lambliia* urugy.



55-nji surat. Lýambliýanyň gurluşy

Lýambliozy dörediji *Lambliia intestinalis* 1859-njy ýylda D.Lýambl tarapyndan açylypdyr. Ol oňurgalyalaryň köpüsinde we käbir oňurgasyzlaryň organizminde mugthorçylyk edýän 100-den gowrak görnüşini öz içine alýan *Lambliia* urugyna degişli. Inçe içegäniň ýokarky böleklerinde ýaşayan *L.intestinalis* adamyň mahsus mugthory bolup durýar.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Mugthoryň uzynlygy ortaça alnanda 15 mkm bedeniniň öň böleginiň ini 7-8 mkm. Öýjügiň şekili armyda meňzeş bolup, yzky tarapy inçelýär (55-nji surat). Onuň öň böleginde sorujy diski bar, ol disk arkaly lýambliýalar inçe içegäniň epitelial öýjüklerine ýelmeşýärler.



Adamyň içegesiniň aşaky böleklerinde lýambliýalar wegetatiw görnüşlerinden sista görnüşine geçip bilýärler. Lýambliýalary düzüminde drožža meňzeş fungileriň ekstraktlaryny saklaýan iýmitlendiriji gurşawlarda ösdürýärler.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderligi, immunitet. Lýambliýalaryň oňurgaly hojanyň bilen baglanyşygy görnüşe mahsus bolup durýar. Meselem, towşanlaryň we syçanlaryň lýambliýalary adamyň içegesinde ýaşap bilmeýärler.

Lýambliýalaryň patogenligi barada mesele henizem çözülenok. Inçe içegäniň aralyk inwaziýasy adatça agyryly alamatlary ýüze çykarmaýar. Emma köplenç mugthorlaryň has ýüze çykýan ýokuşmasy agyr içege bozulmalara getirip bilýär. 12-barmak içegeden öt ýollary arkaly öt halta düşende, lýambliýalar dowamly holesistitiň sebäpkäri bolup bilerler. Bu patologiki hadysalar adatça immuniteti gowşan adamlara köp mukdarda lýambliýalaryň ýokuşmagy bolanda ýüze çykýar. Uly ýaşly adamlara garanyňda, bu ýagdaýlar çagalarda köp duş gelýär.

Lýambliozda emele gelýän immunitet öwrenilmedik.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Infeksiýanyň çeşmesi diňe bir keselli adamlar däl-de, eýsem sagdyn göterijiler. Keseliň ýokuşmagy beýleki içege ýokançlardaky ýaly bolup geçýär.

Lýambliýalaryň sistalary daşky gurşawda ýaşayşa bolan öz ukybyny uzak wagtlap saklaýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Täretiden we 12-barmak içegeden alnan natiw nusgalyklaryny Lýugoliň ergini bilen işläp, mikroskopiki barlagynda geçirmek arkaly anyklanylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäreleri ýok. Himioterapewtiki serişdelerden akrihin we aminohinol ulanylýar.

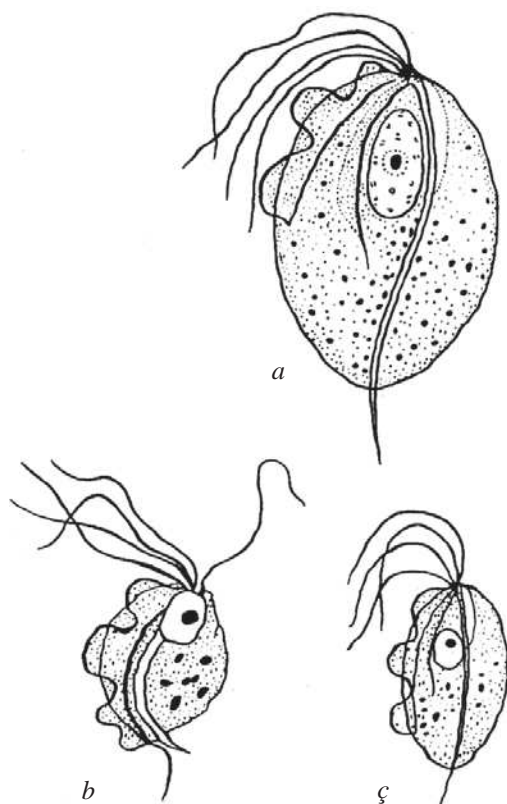
14.3. Trihomonadalar

Sarcomastigophora tipi, *Mastigophora* tipasty, *Zoomastigophorea* klasy, *Trichomonadida* otrýady, *Trichomonadidae* maşgalasy.

Trihomonadalar *Trichomonas Davaine* urugyna degişli. Bu urug dürli oňurgalylaryň organizminde mugthorçylyk edýän görnüşleriň uly toparyny öz içine alýar. Üç görnüş (56-njy surat) wekilleri adamyň mugthorlarydyr: *Trichomonas hominis* – içege ýollarynda ýaşayan, *T.tenax* (*T.clongata*) – agyz boşlugynyň mugthory we *T.vaginalis* (*Donne*) – peşew-jyns (urogenital) ýollarynyň mugthory. Soňky görnüş adam patologikiýasynda has uly ähmiýeti bardyr.

Morfologiýasy we fiziologiýasy. Mugthorlaryň öýjükleri armyt şekilli, uzynlygy 7-20 mkm (*T.hominis* we *T.tenax*) we 20-36 mkm (*T.vaginalis*). Öň ujunda bazal dänelerden gaýdýan 4 sany žgutigleri bar. Bazal däneleriň ýerleşýän yerinden başlap, tutuş sitoplazmadan, öýjügiň soňuna çenli maýyşgak sapagy





56-njy surat. Adamyň trihomonadasy:

a – gylap (wagina) trihomonadasy; *b* – içege trihomonadasy; *ç* – agyz trihomonadasy.

(aksostil) geçýär. Sferiki şekilli ýadrosy öýjügiň ön böleginde ýerleşýär. Öýjügiň başynda çuňlaşma žgutik jübüsi bar. Onuň üsti bilen fagositoz arkaly iýmitiň (bakteriýalaryň) alynmagy bolup geçýär, osmotiki iýmitlendiriş hem mümkin. Kāwagt sitoplazmada içi bakteriýaly iýmit wakuollary görünýär.

Trihomonadalaryň aýratyn görnüşleri biri-birinden undulirleýji membrananyň gurluşy bilen tapawutlanýarlar. Trihomonadalar dikligine uzyn boýuna ikä bölünmek ýoly (jynssyz usuly) arkaly köpeliýärler. Olar hereket edýän, žgutikler we undulirleýji membrananyň kömegi bilen çalt süýşýän bedenlerdir. Sista döwri bolmaýar. Trihomonadalar özünde bakteriýalary saklaýan iýmitlendiriji gurşawlarda gowy ösýärler.

Antigen häsiýetlerini we dürli ştammlaryň wirulentligini öwrenmek üçin trihomonadalaryň bakteriýasyz ösdürmesini almak maksady bilen, emeli iýmitlendiriji gurşawlar işlenildi. Trihomonadalaryň aýratyn görnüşleri serologiki taýdan tapawutlanýarlar.

Keseliň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. *T.vaginalis*-ň aýal we erkek adamlaryň peşew-jyns ulgamynyň patologiýasynda uly ähmiýeti bar. Aýallarda bu mugthor waginada, ýatgynyň boýunjygynda, uretrada we organizmiň beýleki beden agzalarynda gaýnaglama hadysasyny (trihomonoz), erkeklerde – uretrit we prostatanyň zeperlenmegini ýüze çykarýar. Mugthory alamatsyz görterijililigiň bolmagy hem seýrek däl.

Thominis adamyň ýogyn içegesinde ýaşaýar, kāwagt ol ýerde tizlik bilen köpeliýär. Gowşan nāsaglara we çagalara bu mugthor köp sanda ýokuşanda, olaryň ýogyn içegesinde öňden bar bolan keselleriniň ýitileşmegi ahmal diýen pikir hem bar. Umuman, bu görnüşiniň we *T.tenax*-iň kesel döredip biljek ähmiýeti birnäçe soraglary ýüze çykarýar. Trihomonoz bilen gaýtadan kesellemek immunitetiň ýoklugyna şaýatlyk edýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. *T.vaginalis* tarapyndan döredýän adamyň trihomonozy esasan jyns ýollary arkaly ýokuşýar, ýagny bu kesel weneriki keselidir.



Seýrek ýagdaýlarda (antisanitariýa şertlerinde) trihomonadalar ýorgan-düşekden hem geçip, ýokuşyp bilerler. Daşky gurşawda bu mugthorlar tiz ölýärler, näsagyň peşewinde bolsa 24 sagada çenli saklanyp bilýärler.

Barlaghana anyklanylyşy. Waginadan, ýatgynyň boýunjygyndan we ure-tradan alnan çyrşantgylary mikroskopirlemek arkaly geçirilýär. Täze alnan nativ nusgalar bilen bilelikde fiksirlenen, Romanowskiý-Gimzanyň reňki bilen boýalan çyrşantgylar hem barlanylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäreleri ýok.

Keselli we trihomonadany göteriji adamlary bejermek üçin, osarsol, aminarson, furazolidon we beýleki himioterapewtiki serişdeler ulanylýar.

14.4. Leýşmaniýalar

Sarcomastigophora tipi, *Mastigophora* tipasty, *Zoomastigophorea* klasy, *Kinetoplastida* otrýady, *Trypanosomatidae* maşgalasy.

Leýşmaniýalar *Leishmania* urugyna degişli. Bu urug süýdemdirijileriň we reptiliýalaryň mugthorlary bolan 20-ä golaý görnüşlerini öz içine alýar. Adamda mugthorçylyk edýän leýşmaniýalaryň arasynda has ähmiýetlileri: *Leishmania tropica*, *L. major*, *L. aethiopica* – köne dünýäniň deri leýşmaniozlaryny döredijiler, *L. braziliensis* we *L. mexicana* – täze dünýäniň deri we deri-nemli leýşmaniozlary döredijiler; *L. donovani* we *L. infantum* – wisseral leýşmaniozlary döredijiler.

Leýşmaniýalar geterokseniki mugthorçylyk ösüşi bilen häsiýetlenýärler, ýagny olar ömrüniň promastigota (žgutikli görnüşi) döwrüni oňurgasyz hojaýynyň organizminde, amastigota (žgutiksiz görnüşi) döwrüni bolsa oňurgaly hojaýynyň organizminde geçýärler.

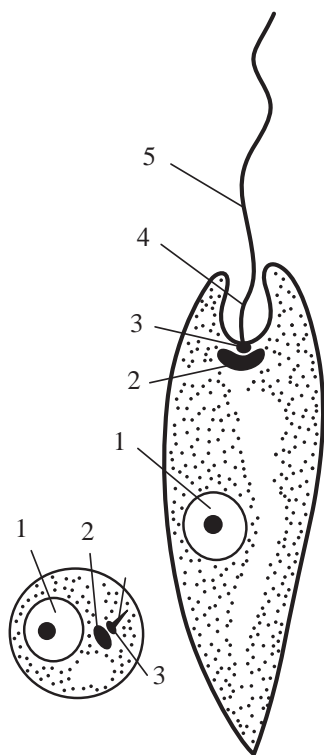
Bu bir öýjükli guýruklyja jandarlaryň özleri we olaryň döredýän keselleri bilen baglanyşykly örän gadymy we gyzykly taryhy maglumatlar bar. Şol maglumatlara görä, türkmenleriň arasynda peşehorda atly deri ýarasy görnüşindäki kesel gadym zamanlardan bäri belli bolupdyr. Adyndan mälim bolşy ýaly, bu ýaranyň döremeginiň gan sorujy mör-möjekler, ýagny peşeler bilen baglanyşygynyň bardygyny halk şol döwürde-de bilipdir. Emma keseliň esasy sebäpleri welin köp wagtyň dowamynda bilinmän gelnipdir.

Köpleriň bilşi ýaly, käbir meseleleriň çözgüdi zerurlyk, mätäçlik ýa-da her hili gyzyklanma bilen baglanyşyklydyr. Bu tutuşlygyna leýşmaniýalara hem degişlidir. Belli bolşy ýaly, 1880-nji ýyllarda güneşli ülkämize rus harby gullukçylary aralaşypdyrlar. Şondan soň köp wagt geçmänkä olaryň, esasan hem Murgap derýasynyň orta akymynda ýerleşenleriniň endamynda ululy-kiçili deri ýaralary köpçülikleýin döräp ugraýar. Harbylar hatardan çykyp başlaýarlar. Şonuň üçin keseliň sebäbini köptaraplaýyn öwrenmäge zerurlyk döreýar, syrkawlar bolsa



bejeriş kömegine mätäç bolýarlar. Şu sebäplere görä, Mary sebitlerine her ugurda işleýän harby lukmanlar gelip, zähmet çekip başlaýarlar. Olaryň ylmy gözlegleri öz miwelerini eçilip ugraýar. Meselem, 1898-nji ýylda peşehordanyň sebäbi bilinýär. Ol bedeni sitoplazma, ýadro, kinetoplast we guýrujyk diýilýän böleklerden (organoïdlerden) ybarat bir öýjükli ýa-da ýönekeýje jandarlar ekeni. Bu jandarlary tapan we bilen hem belli rus harby lukmany P.F. Borowskidir. Onuň bu üstünligi diňe saglygy goraýyşda däl, hatda umumy biologiýada hem iň uly açyşlaryň hataryna girýär. Şeýlelikde, P.F. Borowskiý adamzat durmuşynda örän ähmiýetli ägirt uly iş bitirýär.

Bu waka biziň ýurdumyzyň Pendi sebitlerinde (häzirki Tagtabazar etrabynda) bolup geçýär. Soň-soňlar şol jandarjyklar leýşmaniýalar diýlip atlandyrylýar. Şu maglumatlar bilen baglylykda türkmenleriň peşehorda diýilýän deri keseline pendi başy (ýarasy), Borowskiniň keseli ýa-da deri leýşmaniozy hem diýilýär.



57-nji surat. Leýşmaniýalar.
Amastigotanyň (a) we
promastigotanyň (b)
gurluşy:

- 1 – ýadro; 2 – kinetoplast;
3 – bazal beden; 4 – žgutik
jübüsi; 5 – žgutik

Emma bu açyşyga garamazdan, ýara döredýän ýönekeýje jandarlaryň, ýagny leýşmaniýalaryň her hili häsiýetleri, şol sanda adamlara nireden we nädip ýokuşýandyklary, nähili ýol bilen kesel döredýändigileri, keseliň önüni almak we bejeriş usullary hemde beýleki köp-köp möhüm meseleler tä XX asyryň 40–50-nji ýyllaryna çenli anyk bilinmeýär. Şol döwürlerden başlap ynsanýeti peşehorda jebrinden dyn-darmaga gönükdirilen göreş çäreleri has güýçlenip ugraýar. Köptaraplaýyn alnyp barlan şol ylmy barlag-lardyr gözlegler öz netijelerini berip başlaýar, köpden bäre çözülmän gelinýän meseleleriň çözgüdi.

Leýşmaniýalar tapylanyndan soň ilki bilnen zat, ol hem bu mugthorlaryň oba we şäher ilatynyň arasynda giňden ýaýrandygynyň hem-de olaryň ululyklary boýunça dürli-dürlüdikleriniň bilinmegidir.

Ondan başga-da bu ýönekeýjeleriň diňe adamlaryň arasynda däl-de, itlerde-de duşýandyklary bilinýär.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Leýşmaniýalaryň amastigotalary tegelek ýa-da süýri, uzynlygy 2-5 mkm bolan, aýdyň sitoplazmatiki membranaly, ýadroly, kinetoplastly bedenjiklerdir.

Promastigotalaryň öýjügi ýadroly, kinetoplastly we guýrujykly ik şekilli bolýar. Guýrujyk (žgutik) kinetoplastdan başlanyp gaýdýar (57-nji surat).

Leýşmaniýalaryň promastigotasynyň we amastigotasynyň ultragurluşy köp ýerde meňzeş.



Lejšmaniyalar – agamly organizmler bolup, dikligine uzyn boýuna ikä bölünmek arkaly ýol bilen köpeliýärler. Olar oňurgasyz we oňurgaly hojaýynlary çalşyp ýaşaýarlar.

Lejšmaniyalaryň oňurgasyz hojaýynlary we olaryň ýaýradyjylary bolup aýakçylar hyzmat edýärler. Bu mör-möjekler *Phlebotominae* maşgalaastynyň iki, ýagny *Phlebotomus* we *Lutzomyia* urugyna degişlidirler.

Şeýlelikde, lejšmaniozlar hökmany (obligat) transmissiw protozoý kesellerine degişlidirler.

Süýdemdirijileriň, şol sanda adam organizminde hem lejšmaniyalaryň amastigotalary özlerini hojaýynyň gistofagositar ulgamyna zeper ýetirýän öýjük içki mugthorlar ýaly alyp barýarlar. Lejšmaniyalaryň dürli görnüşleri oňurgaly hojaýynyň belli bir beden agzalarynda ýaşamak bilen häsiýetlenýärler. Meselem, *L.major* we *L.tropica* deri öýjükleriniň içinde, *L.braziliensis* deri we nemli bardalaryň öýjüklerinde, *L.donovani* bolsa bagyr, dalak, süňk ýiliginiň öýjüklerinde mugthorçylyk edýärler.

Lejšmaniyalaryň her görnüşi aýratyn serotip bilen görkezilendir. Serotipirmek lejšmaniyalaryň gutarnykly kesgitlenilişi üçin wajyp alamatlaryň biridir. Lejšmaniyalaryň antigen gurluşy uruga, urugastyna we görnüşe mahsus antigenleriň barlygy bilen häsiýetlenýär. Soňky antigenler mugthorlaryň membranaly antigen toplumynyň düzümine girýärler we olar glikoproteinlerdirler.

Lejšmaniyalary promastigota görnüşinde ganly agarda we beýleki gurşawlarda ösdürýärler. Makrofaglaryň, it sarkomasynyň öýjük ösdüriminde (kulturasynnda) we başga öýjük ösdürimlerinde lejšmaniyalar esasanam öýjük içki amastigotlar görnüşinde ösýärler.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Mugthoryň inokulirlenen ýerinde gaýnaglama hadysasy ýüze çykýar. Gaýnaglamanyň irki döwürlerinde makrofaglar lejšmaniyalary gabap alýarlar we özlerine siňdirýärler. Emma lejšmaniyalaryň käbiri bu hadysa garşy durup, köpelip bilýärler. Deriniň zaýalanmagy – gistiositoma ýüze çykýar. *L.major* ýokuşanda hadysa çäklenen bolýar we soňundan onuň ters öwrülmesi bolýar (deri lejšmaniozyň öz-özünden gutulýan görnüşi). Amerikan deri-nemli lejšmaniozynda kesel dörediji *L.braziliensis* hojaýynyň organizminde amastigotlaryň zeper ýetiren makrofaglary bilen ýaýraýarlar. Näsaglaryň derisinde we nemli bardalarynda inwaziýanyň ikilenji ojaklary ýüze çykýarlar. Soňra zaýаланан makrofaglar burnuň, bokurdagyň, damagyň kekirdewük dokumasyna ýaýraýarlar (metastazirleýärler). Ol ýerlerde nekroz ojaklary emele gelýär. Kesel dowamly görnüşine geçýär, on ýyllap dowam edýär we bejerilmedik ýagdaýynda ölüm bilen gutarýar.

L.donovani we *L.infantum* tarapyndan döredilýän wisseral lejšmaniozlarynda mugthorlar bagyrda, dalakda we süňk ýiliginde toplanýarlar. Mahsus bejergi bolmadyk ýagdaýda, köplenç ölüm bilen gutarýar.



Leýşmaniozlara garşy durnuklylygy üpjün etmekde sensibilizirlenen T-limfositleriň esasy ähmiýeti bar. Olar makrofaglara täsir edýärler, ýagny olaryň mugthorlara garşy durmak ukybyny ýokarlandyrýarlar. T-limfositleriň käbiri makrofaglaryň dargan ýagdaýynda boşaýan amastigotlara sitotoksiki täsir edýärler. Antitelolaryň protektiw häsiýetleri ýok. Olar ölüm bilen gutarýan wisseral leýşmaniozlarynda emele gelýärler, öz-özünden gutulýan görnüşlerde bolsa (zoonoz deri leýşmaniozy) kynlyk bilen we pes titrlerde tapylýarlar. Leýşmaniozlaryň käbir görnüşleri (wenesuel diffuz deri leýşmaniozy, wisseral leýşmaniozlary) immunodepressiýanyň alamatlary bilen häsiýetlenýärler. Bu bolsa mugthorlaryň ilkinji zyýan ýetiren ojaýyndan çalt ýaýramagyna getirýär.

Dartgynly immunitet diňe başdan geçirilen deri zoonoz leýşmaniozyndan soň (*L.major*) emele gelýär. Amerikan deri-nemli leýşmaniozynda reinfeksiýa garşy durnuklylyk ýüze çykýar. Emma infeksiion zeperlenmesiniň galan ojaklary mugthorlaryň metastazirlemegini ýüze çykaryp bilýärler we nemli bardalaryň hem-de deriniň destruktiv üýtgeşmelerine getirip bilýärler. Leýşmaniozyň käbir görnüşlerinde ýarymatanaklaýyn immunitet döreýär.

Mysal üçin, *L.major* tarapyndan dörän leýşmaniozda *L.tropica* hem garşy immunitet döreýär, *L.mexicana* tarapyndan dörän leýşmaniozda bolsa *L.braziliensis*-a garşy hem immunitet döreýär. Emma leýşmaniýalaryň hemme görnüşlerine doly atanaklaýyn immunitet döränok.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Leýşmaniozlaryň geografiýasy esasan leýşmaniýalary ýaýradyjylaryň, ýagny aýakçylaryň ýaýramagy bilen baglanyşyklydyr. Olar dünýäniň hemme tropiki we subtropiki ýurtlarynda hem-de orta guşaklykda duş gelýärler. *L.infantum*-ň döredýän wisseral leýşmaniozlary esasan çagalara ýokuşýar. Olar, ähtimal, immunoýetmezçilik ýagdaýlarda ýüze çykýarlar.

Leýşmaniozlaryň birnäçe epidemiologiki görnüşlerini – antroponoz we zoonoz görnüşlerini tapawutlandyrýarlar. Olaryň köpüsi tebigy-ojakly kesellere degişlidir.

Barlaghana anyklanylyşy. Leýşmaniýalaryň amastigotlary zeper ýeten deriniň ýüzünden alnan we Romanowskiý-Gimza reňki bilen reňklenen çyrşantgylardan we süňk ýiliginiň punktatyndan tapylýar. Käbir ýagdaýlarda seroanyklaýyş reaksiýalar (göni däl immunoflüoressensiýa reaksiýasy, immunoferment analizi we başg.) ulanylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus öňüniň alnyş çäresi ýok. Himioterapewtik serişdeleri hökmünde sürmäniň başwalentli serişdeleri – solýusurmin, glýukantim we käbir antibiotikleri (monomisin) ulanýarlar. Özboluşly öňüni alyş ýoly hökmünde *L.major*-yň wirulent şammlarynyň gözegçilikde duran sanjymlar we repellentler ulanylýar.



14.5. Tripanosomalar

Sarcomastigophora tipi, *Mastigophora* tipasty, *Zoomastigophorea* klasy, *Kinetoplastida* otrýady.

Tripanosomozlary döredijiler *Trypanosomatidae* maşgalasynyň, *Trypanosoma* urugyna degişli. Olaryň köp sanly wekilleri dürli haýwanlarda (ýylyganlylarda we sowukganlylarda) mugthorçylyk edýärler.

Tripanosomalaryň mugthorlardyr, olaryň ömri iki hojaýyn bilen obligat (hökmany) baglanyşykly geçýär. *T.brucei* oňurgaly haýwanlaryň we adamyň organizminde öz ömrüniň tripomastigota döwründe, oňurgasyzlaryň organizminde bolsa (gan sorujy sese siňegiň) – epimastigota we metasikliki (infeksion) tripomastigota döwründe ýaşaýarlar. *T.cruzi*-niň ösüşi şu döwürleri öz içine alýar, ýagny oňurgaly haýwanlaryň we adamyň organizminde olar tripomastigota we amastigota, oňurgasyzlaryň organizminde (triatomaly tagta bitlerde) bolsa epimastigota we metasikliki tripomastigota döwürlerinde ýaşaýarlar.

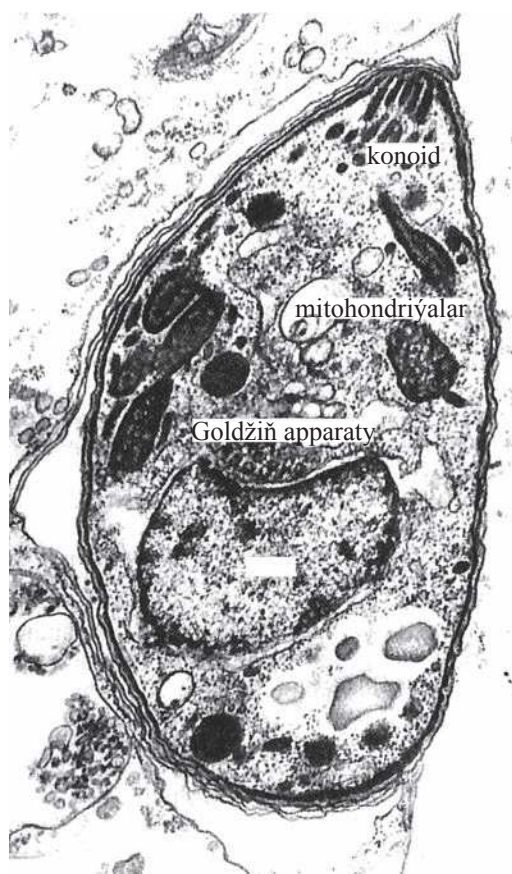
Morfologiýasy, fiziologiýasy.

Tripomastigotalaryň öýjügi žgutikli görnüşinde bolup, olaryň bedeniniň merkezinde ýadro we yzky böleginde bolsa kinetoplast bardyr. Kinetoplastyň golaýyndan žgutik başlanýar. Ol öýjügiň okunyň dikligine ýanba-ýan (parallel) ugrukdyrylyp, undulirleýji membrana arkaly pellikula bilen baglanyşýar we uzyn erkin ýerleşýän soňy bilen gutarýar (58-nji surat).

Obligat gan mugthorlary bolan-soňlar, tripanosomalar tebigy şertlerde öz hojaýynlarynyň organizminiň daşynda ýaşap bilmeýärler. Sistalary emele getirmeýärler, jynssyz usuly arkaly uzynlygyna bölünip köpeliýärler.

Ömür aýlanyşygynyň dürli döwürlerinde tripanosomalar biri-birinden anti-gen häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar.

Adam üçin patogen tripanosomalar ganly iýmitlendiriji gurşawlarda ösýärler. Ösdürimlerde olaryň epimastigota döwri agdyklyk edýär.



58-nji surat. Tripanosomalar miokardyň içinde. Elektron mikroskopiýasy.

Ula. 60 000



Keseliň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Afrikan tripanosomozy (uky keseli), tripanosoma ýokuşan siňegiň çakan ýerinde tripanosom şankrynyň peýda bolmagy bilen başlanýar. Şankr 2 hepďäniň dowamynda yzsyz ýitýär. Şankrda tripanosomalar saklanýar. Keseliň indiki tapgyrynda mugthorlar gana we limfatiki ulgamyna düşýärler. Içki beden agzalarynyň utgaşan bakterial ýokanjy bilen zeperlenmegi köplenç ölüme getirýär. Keseliň patogeneziniň bu döwründe, mümkin, autoimmun reaksiýalarynyň uly ähmiýeti bar.

Şagasyň keseliniň patogeneziniň esasynda toksiki we allergiki hadysalary ýatyr. Bu hadysalar öýjükleriň (mugthoryň we hojaýynyň) dargamagynda emele gelen maddalaryň gana düşmegi netijesinde ýüze çykýarlar. Amastigota döwründe tripanosomalar köplenç miokarda zeper ýetirýärler.

Ganyň syworotkasynda IgM we IgG toparlaryň antitelolarynyň ýygnanmagyna garamazdan, uky keseli başdan geçirilenden soň dartgynly immunitet emele gelmeýär. Olar protektiw häsiýetlerine eýe bolmaýarlar. Bu tripanosomalaryň ýokary antigen üýtgeýjiligi bilen baglanyşykly bolýar.

Ekologiýasy we ýaýraýsy. Tripanosomalaryň ýaýraýsy olaryň esasy ýaýradyjylaryň, ýagny sese siňeginiň, triatom tagta bitiniň areallaryna gabat gelýär.

Uky keseli Afrika kontinentinde giňden ýaýran. Uky keseliniň antroponozlar we zoonozlar diýilýän epidemiologiki tiplerini tapawutlandyrýarlar.

Barlaghana anyklanylyşy. Romanowskiý-Gimza boýagy bilen reňklenen gandan, limfadan, oňurga ýiliginiň suwuklygyndan taýýarlanan çyrşantgylarynyň we kesellileriň beden agzalarynyň punktatlarynyň mikroskopiki barlaglary arkaly geçirilýär. Käbir ýagdaýlarda serologiki reaksiýalary (KBR, RIF) we formol barlagyny hem ulanýarlar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Himioterapewtiki serişdelerden tripanosid täsirli pentamidin ulanylýar. Keseliň öňüni almak geçirijilere garşy göreşe esaslanýar. Waksinasiýa we himioterapewtiki serişdeler bilen öňüniň alnyş çäreleri heniz işlenilmedik.

14.6. Gyzzyrma plazmodiýalary

Apicomlexa tipi, *Sporozoa* klasy, *Eucoccidiida* otrýady, *Haemosporina* otrýadasty.

Plasmodium urugyna degişli bolan we dürli oňurgalylarda, reptiliýalarda, guşlarda, süýdemdirijilerde mugthorlyk edýän bu ýönekeýjeleriň 100-den gowrak görnüşi bardyr. Gyzzyrma plazmodiýalarynyň 4 görnüşi – *Plasmodium vivax* – üç günlük gyzzyrmany dörediji; *P.malariae* – dört günlük gyzzyrmany dörediji, *P.falciparum* – tropiki gyzzyrmanyň döredijisi we *P.ovale* – owale-gyzzyrmany dörediji plazmodiýalar adamyň mugthorlarydyr.



Gyzzyrma barada ilat arasynda düşündiriş işlerini wagyz-nesihat etmek hem keseliň önüni almakda köp peýda berip biler. Ýeri gelende, görkezilen şu zeyilli çäreleriň amala aşyrylmagy netijesinde Türkmenistanda gyzzyrmadan, esasan hem onuň Pl. falsiparum sebäpli döreyän tropik görnüşinden, 50 ýyl mundan ön, ýagny 60-njy ýyllarda dynylandygyny belläp geçmeli. 2010-njy ýylda bolsa Türkmenistan gyzzyrma keselinden azat ýurdy diýlip BDSGG tarapyndan sertifikat berildi.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Gyzzyrma plazmodiýalary – çylşyrymly geterokseniki ösüşli mugthorlar. Olaryň ösüşinde jyns köpeliş döwri bar. Şol döwrüň dowamynda mugthorlar iki – gutarnykly we aralyk hojaýyn bilen obligat baglanyşykda bolýarlar. Adam gyzzyrma plazmodiýalarynyň aralyk hojaýyny bolup hyzmat edýär, sebäbi onuň organizminde mugthorlaryň ömür aýlanyşygynyň jynssyz döwri geçýär. Gyzzyrma mugthorlarynyň gutarnykly hojaýyny – Anopheles urugynyň gan sorujy çybinydyr. Onuň organizminde plazmodiýalaryň ömür aýlanyşygynyň jyns döwri bolup geçýär. Bu döwür çybynyň organizminde uzyn inçe bir ýadroly öýjükleriň – **sporozoitleriň** köp sanda emele gelmegi bilen gutarýar. Mugthorlar çybynyň tüýkülik mázlerinde köp sanda toplanýarlar we çybyn çakan wagtynda sporozoitler oňurgaly hojaýynyň ganyna düşýärler.

Gyzzyrma plazmodiýalarynyň ömür aýlanyşygynyň jynssyz döwri adam organizminde bolup geçýär we **şizogoniýa** diýlip atlandyrylýar. Şizogoniýa mugthorlaryň ýaşayş gurşawynyň üýtgetmegi bilen geçýän iki yzygiderli hadysalardan ybarat. Başda sporozoitler gan akymy we limfa arkaly bagra düşüp, onuň öýjüklerini (gepatositler) inwazirleýärler. Gepatositlerde olar yzygiderli dokuma **trofozoitlerine** we dokuma **şizontlaryna** öwrülýärler (transformirlenýärler). Soňkularyň bölünmegi netijesinde dokuma **merozoitleri** emele gelýärler, olar bolsa hepatositler darganda periferiki gana çykýarlar. Ýokarda beýan edilen hadysa **ekzo-eritrositar şizogoniýasy** diýlip atlandyrylýar.

Eritrositar şizogoniýasy merozoitleriň eritrositlere ýokuşmaklary bilen häsiýetlenýär. Şol ýerde olaryň morfologiki üýtgeşmeleri bolup geçýär. Eritrosit dargandan soň merozoitler gan akymyna düşýärler, fagositiza sezewar bolmadyk mugthorlaryň bir bölegi bolsa täze eritrositlere ýokuşýarlar we şeýlelikde, şizogoniýa hadysasy täzedan gaýtalanýar.

Gyzzyrma mugthorlarynyň adam organizminiň daşynda ösdürilmegi uly kynçylyklar bilen baglanyşyklydyr.

Keseliň döreyiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Gyzzyrma paroksizmi – bu eritrositar merozoitleriň, şeýle hem gyzzyrma pigmentleriniň, mugthorlaryň metabolizminiň önümleriniň, erkin gemoglobiniň we eritrositleriň gurluş bölekleriniň gana çykmagyna adam organizminiň reaksiýasydyr. Gyzzyrma reaksiýasy tapgyrly ýagny häsiýeti bilen tapawutlanýar we eritrositar şizogoniýanyň döwrüne gabat gelýär. Gyzzyrma plazmodiýalarynyň keseki proteidleri, olaryň metabolizminiň önümleri we dargan eritrositleriň denaturirlenen proteidleri ana-



filaktiki reaksiýasyny ýüze çykarýarlar. Kapillýarlaryň diwarlarynyň geçirijiligi ýokarlanýar, bu bolsa tropiki gyzzyrmanyň howply görnüşinde – kelle beýnisiniň çişmegine getirýär. Gyzzyrmanyň beýleki görnüşlerinde damardaky üýtgeşmeler gowşak ýüze çykýar. Dalagyň retikuloendotelial gurluş bölekleriniň giperplaziýasy sebäpli gemopoez basylyp ýatyrylýar. Patogenezi bronhit we demgysma görnüşinde allergiki alamatlarynyň ýüze çykmagy bilen çylşyrymlaşýar. Öz wagtynda keseliň mahsus bejergisi geçirilmese (esasanam tropiki gyzzyrmasynda), bu hadysalar koma ýa-da syrkawyň ölümüne getirip bilýär.

Gyzzyrmada ganyň syworotkasynda IgM we IgG toparlarynyň antitelolarý toplanýar. Emma olar keseliň indiki paroksizmlerinden goramaýar. Sebäbi infeksiýanyň dowamynda gyzzyrma plazmodiýasynyň antigenleriniň çalyşmagy bolup geçýär, netijede başga antigen görnüşlerine täsir etmäge ukypsyz bolan, ýagny diňe bir antigene garşy täsir edýän antitelolar emele gelýärler.

Geçen asyryň 80-nji ýyllarynda bu hadysanyň genetiki mehanizmi öwrenildi, ýagny gyzzyrma plazmodiýasynyň genomynda antigenleriň emele gelmegine gözegçilik edýän kodirleýji birlikleriň köpsanly gaýtalanmasynyň barlygy anyklandy.

Mundan başga-da gyzzyrmada inwazirlenen eritrositleriň fagositirlenmegi işjeňleşýär.

P.vivax plazmodiýalaryna genetiki taýdan şertlenen kabul etmezçiliginiň döremeginiň hem ýagdaýlary belli. Bu Günbatar Afrikanyň ýerli ýaşaýjylaryna häsiýetli bolýar. Şikesli S-gemoglobini bar bolan adamlaryň *P.falciparum*-a pes ýüze çykýan kabul etmezçiligi döreýär. Şeýle gemoglobini saklaýan eritrositler bu mugthoryň ösmegi üçin az ýaramly bolsa gerek. Eritrositlerinde glýukoza-6-fosfat-dehidrogenazanyň enziminiň genetiki taýdan şertlenen ýetmezçiligi bar bolan adamlar tropiki gyzzyrmasyna pes duýgur bolýarlar.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Gyzzyrmanyň ýaýraýşy mahsus ýaýradýjylaryň, ýagny *Anopheles* urugynyň çybynlarynyň barlygy bilen kesgitlenýär. Adam, seýrek ýagdaýlarda primatlaryň käbir görnüşleri bu mugthorlaryň ýeke-täk hojaýynlary bolup hyzmat edýärler. Gyzzyrmanyň ojaklarynyň endemiki derejesi we ojaklarda kesel döredijileriniň aýlanylyşynyň şertleri köplenç ýaýradýjylaryň, ýagny çybynlaryň biologiýasy we ekologiýasy bilen kesgitlenýär. Gyzzyrma pasyllaýyn keseldir.

Barlaghana anyklanylyşy. Näsagyň ganyndan taýýarlanan we Romanowskiý-Gimza boýagy bilen reňklenen çyrşantgylaryň mikroskopiki barlagy geçirilýär. Plazmodiýalaryň görnüşleriniň tapawutlandyrmasy (differensiasirýasy) mugthorlaryň we zaýаланan eritrositleriň morfologiki aýratynlyklaryna esaslanýar. Käbir ýagdaýlarda seroanyklaýyş (IFR, PGAR, IFA) usullary hem ulanylýar.



14.7. Toksoplazmalar

Apicomplexa tipi, *Sporozoa* klasy, *Eucoccidiida* otrýady, *Eimeriina* otrýadasty, *Eimeriidae* maşgalasy.

Toksoplazmozy dörediji ýeke-täk görnüş – *Toxoplasma gondii*.

Morfologiýasy, fiziologiýasy. Toksoplazmalar geterokseniki ösüşli mugthorlardyr. Olaryň ýaşayşy öz hojaýynyny çalyşmak bilen geçýän jyns we jynssyz köpelmegi öz içine alýar. Toksoplazmanyň esasy hojaýyny pişikdir we onuň içegesiniň epitelial öýjüklerinde oosistalar emele gelýär. Mugthoryň aralyk hojaýynlary – guşlaryň we süýdemdirijileriň köp sanly görnüşleri we adam. Toksoplazmalaryň ömür aýlanyşygy birnäçe morfologiki döwürleri öz içine alýar: 1) endozoitler (trofozoitler) we sistozoitler – öýjük daşky we öýjük içki döwürleri; bu döwürleriň dowamynda mugthor aralyk hojaýynlaryň (şolaryň içinde hem adam) dürli beden agzalarynda we dokumalarynda bolýar we jynssyz ýol bilen köpeliýär (endodiogeniýa we endopoligeniýa), 2) merozoitler – esasy hojaýynyň, ýagny pişiginiň içegesiniň epitelial öýjüklerinde mugthorlyk edýän öýjük içki we öýjük daşky görnüşleri. Şizogoniýa arkaly köpeliýärler; 3) mikro- we makrogametalar – esasy hojaýynda – pişikde emele gelýän ösüşiniň jyns döwürleri. Erkek we urkaçy öýjükler (mikro- we makrogametalar) birigende, zigota emele gelýär, soňra ol dynçlyk döwrüne – oosista öwrülýär. Oosistalar pişiginiň tezegi bilen daşky gurşawa bölünip çykarylýarlar; 4) sporozoitler – inwazion döwri – esasy hojaýynyň organizminiň daşynda oosistanyň içinde sporogoniýanyň netijesinde emele gelýär.

Toksoplazmalaryň endozoitleri $4-7 \times 1,5-2$ mkm ölçegli ýarym aý şekilli bolýarlar. Öýjügiň yzky böleginde ýadrogy saklanýar. Toksoplazmalaryň sistozoitleri sistalarda ýerleşýärler, bu mugthoryň aralyk hojaýynynyň organizminde uzak wagtlap, käwagt bolsa ömürlük persistirlenmegini üpjün edýär. Dürli ölçegli sistalar (50-200 mkm) aralyk hojaýynyň beýninde, kese zolak myşsalarynda we beýleki beden agzalarynda ýerleşýärler.

Toksoplazmalary towuk embrionlarynda we dokuma ösdürimlerinde ösdürýärler. Mugthory saklamak üçin laborator haýwanlary hem (ak syçanlar we başg.) ulanýarlar.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi, immunitet. Toksoplazmalaryň we adam organizminiň arasyndaky aragatnaşyk bir ýagdaýda kliniki taýdan aýdyň ýüze çykýan kesele, başga bir ýagdaýda bolsa – infeksiýanyň subkliniki görnüşine getirýär. Infeksion hadysasynyň dowamynda mugthor bilen hojaýynyň aragatnaşygynyň bu görnüşleri biri-birine geçip bilýärler. Bu ýagdaý birnäçe sebäpleriň jemi bolup durýar, ýagny hojaýynyň kabul edililigiň derejesi, infeksiýanyň giriş gapysy, döredijiniň wirulentliligi we ýokuşma mukdary. Wirulent endozoitleriň öýjüge girişi esasanam olaryň öz işjeňligine baglydyr, az derejede fagositoza bagly bolýar. Toksoplazmalar öýjüge heläkleyji (sitopatik) täsirine eýedir. Olar öýjügiň ýadrogy-na girip, karioplazmada ýerleşýärler we onda mugthorçylyk edip bilýärler.



Toksoplazmalar birleşdiriji, epitelial, nerw we myşsa dokumalarynyň öýjüklerine zeper ýetirýärler. Olar köplenç gan damarlaryň endotelial öýjüklerinde tapylýarlar. Mugthorlar nekrozyň mikroojaklarynyň emele gelmegine gatnaşýan proteid tebigatly zäheri (toksini) bölüp çykarýarlar. Endozoitler köpelende ýuwaş-ýuwaşdan gowşaýan gaýnaglama hadysasy ýüze çykýar.

Toksoplazmoz dogabitdi (eneden transplasentar ýoly bilen ýokuşýar) we gazanylan bolup biler. Dogabitdi toksoplazmoz merkezi nerw ulgamyna, göze we beýleki beden agzalara zeper ýetirmek bilen häsiýetlenýär. Bu bolsa gidrosefaliýany, horioretiniti, näsag çaganyň kemaklylygyny we şular ýaly kemterilenleri ýüze çykarýar. Gazanylan toksoplazmoz dürli kliniki görnüşlerinde (limfoglandulyar, miokarditiki, ensefalitiki, göz, içege, stomatit we başg. görnüşleri) ýüze çykýar.

Köp ýagdaýlarda immunitetiň bolmagy keseliň ýeňil (subkliniki) ýa-da alamsyz diýen ýaly geçmegine getirýär.

Toksoplazmalaryň endozoitleri ýokuşanda organizm tarapyndan IgM we IgG toparlaryň mahsus gumoral antitelolary çalt işlenilip çykarylýar. Gumoral antitelolar protektiw häsiýetine eýe bolsalar gerek. Toksoplazmoz üçin ÇDHG reaksiýasynyň döremegi häsiýetlidir. Toksoplazmozda immunitet steril däl bolsa gerek.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Toksoplazmalaryň aralyk hojaýynlary bolup adam, şeýle hem öýdeki we ýabany haýwanlaryň köp görnüşleri hyzmat edýärler. Kesel adama we haýwanlara esasan alimenter ýoly bilen, kesellän malyň çig ýa-da çala bişen eti iýlende ýokuşýar. Adama kesel başga ýollar, kontaminasion, howa-tozan (oosistalar arkaly), transplasentar ýollar bilen hem ýokuşyp bilýär. Toksoplazmalaryň ýaýramagynda pişikleriň ähmiýeti uludyr. Toksoplazmalaryň endozoitleri daşky gurşawda çalt ölýärler; olar göterijileriň maslyklarynda we bölüp çykarmalarynda az wagtlyk saklanýarlar. Sistalar has durnukly.

Toksoplazmalar öz aralyk hojaýynlarynyň organizminde çäksiz wagt ýaşamaga ukyply bolýarlar we jynssyz ýol bilen köpeliýärler.

Barlaghana anyklanylyşy serologiki usullaryna (KBR, PGAR), immuno-flýuoressensiýanyň göni däl reaksiýasyna, lateksli agglýutinasıya reaksiýasyna, immunoferment analizine we başgalara esaslanýar. Näsag adamlardan alnan material barlaghana haýwanlaryna ýokuşdyrylyp, deriden toksoplazmalar bölüp çykarylana anyklaýyş üçin has gymmat maglumatlar alynýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus önüniň alnyşy ýok. Keseli bejermek üçin himioterapewtiki serişdeler ulanylýar.

14.8. Balantidiýalar

Ciliophora tipi, *Kinetofragminophores* klasy, *Vestibuliteria* klasasty, *Trichostomatida* otrýady, *Trichostomatidae* maşgalasy, *Balantidium* urugy.

Adamyň ýogyn içegesiniň mugthorlary *Balantidium coli* infuzoriýalara degişli.



Morfologiýasy, fiziologiýasy. Balantidiýalaryň öýjükleri ýumurtga şekilli bolýarlar. Olar uzynlygyna ýerleşen kirpijikler bilen ýygy örtülen. Öýjügiň öň ujunda çyzyk görnüşli oýuk bar (peristom). Ol oýugyň düýbünde agyz deşigi sistostom ýerleşýär. Infuzoriýalara mahsus bolan ýadro apparaty nohut görnüşli makronukleusdan ybarat, ol öýjügiň merkezinde we mikronukleusa golaý ýerleşýär. *B.coli*-niň ömür aýlanyşygy, iki, ýagny jynssyz we jynsly (konýugasiýa) döwürlere bölünýär. Konýugasiýadan soň mugthor insistirlenýär. Sistalar täret bilen daşky gurşawa bölünip çykarylýar we ol ýerde uzak wagtlap saklanýarlar. Olar tegelek ýa-da ýumurtga şekiline eýe bolup, iki gat barda bilen örtülendirler. Adama sistalar agyz arkaly ýokuşýarlar. *B.coli* hem dizenteriyä amýobalarynyň ösýän ýmitlendiriji gurşawlarda ösýär.

Keseliň döreýiş we ösüş yzygiderliligi. Balantidiýalar adamyň ýogyn içegesiniň boşlugynda ýaşap, onuň içindäki zatlar bilen ýmitlenip, öz hojaýynyň organizmine kesel döredijilik täsirini ýetirmän hem bilýär. İçegäniň nemli bardasyna we onuň diwarynyň gatyna girende, mugthor köp mukdarda eritrositleri ýuwutmak arkaly hojaýynyň öýjükleri bilen ýmitlenip başlaýar. Bu ýagdaý içegäniň içki diwarynda ýaralaryň döremegine sebäp bolýar we ganly içgeçmäniň agyr görnüşiniň ýüze çykmagyna getirýär.

Ekologiýasy we ýaýraýşy. Ubikwitar (doňuzdarçylygyň ösen ýerlerinde) ýaýran. Kesel seýrek duş gelýär. Himioterapiýa üçin amýobiazda ulanylýan serişdeler ulanylýar.

Barlaghana anyklanylyşy. Näsaglaryň täretinden täze alnan (natiw) nusgalyklaryň mikroskopiki barlaglary geçirilýär. Olarda iri, gowy hereket edýän balantidiýalar aňsatlyk bilen tapylýar.

Öňüniň alnyşy we bejerilişi. Keseliň mahsus önüni alyş çäreleri ýok. Bejermek üçin amýobiazda ulanylýan derman serişdeleri ulanylýar.

Barlag sowallary:

1. Mugthor ýönekeýjeleriň morfologik, biologik, ekologik aýratynlyklary nähili?
2. Patogen ýönekeýleriň döredýän kesellerini sanaň we adam organizminde kesel döredijiniň ösmegi bilen baglanyşykly keseliň patogenetik häsiýetini suratlandyryň.
3. Protozoý ýokançlaryň laborator anyklanylyşynyň esasy maksatlary nähili?
4. Tripanosomalaryň we gyzyrma plazmodiýasynyň ýokary antigen üýtgeşiminiň genetik mehanizmi nähili?
5. Transmissiw we transmissiw däl protozoý ýokançlaryny sanaň. Olary döredijileriň adam organizmine geçiş ýollary nähili?
6. Protozoý ýokançlaryny bejermek üçin nähili himioterapewtik serişdeleri we antibiotikler ulanylýar?



III BÖLÜM

STOMATOLOGIKI KESELLERİN MIKROBIOLOGIÝASY WE IMMUNOLOGIÝASY

15-nji bab. Agyz boşlugynyň we äň-ýüzüň kliniki mikrobiologiýasy

Adamyň agyz boşlugy autohton, hemişelik mikroflorany düzýän dürli mikroorganizmler üçin üýtgeşik ýeke-täk ekologik ulgamdyr. Ýmit maddalaryň baýlygy, hemişelik çyglygy, pH-ň we temperaturanyň optimal görkezijileri mikroorganizmleriň dürli görnüşleriniň adgeziýasyna, kolonizasiýasyna we köpelmegine amatly şertler döredýärler. Adaty mikrofloranyň düzümindäki şertli patogen mikroorganizmleriň köpüsiniň kariýesiň, parodontyň we agyz boşlugynyň nemli bardalarynyň keselleriniň etiologiýasynda, döreyiş we ösüş yzygiderliliginde uly ähmiýeti bar.

Emma agyz boşlugynda bakterisid düzüm böleklerini (immunoglobulinler, lizosim, fermentler) saklaýan sülekeyiň we güýçli epitelial gatlagynyň bolmagy, agyz (oral) mikroorganizmleriniň patologiki üýtgeşmeleri döredip bilmek mümkinçiligini çäklendirýär. Emma birnäçe ýagdaýlarda agyz boşlugynyň nemli bardasynyň gorag faktorlary adaty mikrofloranyň wekilleriniň patogen täsirine päsgelçilik görkezip bilmeýärler. Ilki bilen bu immunoýetmezçilik ýagdaýlara degişli bolup, immunitetiň aýratyn (gumoral ýa-da öýjük) mehanizmleriniň kemçiligi şertli – patogen görnüşleriniň işjeňligini artdyrýar.

Agyz boşlugyndaky ýüze çykýan ýokanç keselleriň geçişi onuň anatomiýasynyň we fiziologiýasynyň aýratynlyklary bilen kesgitlenýär. Köplenç bakteriýalaryň, spirohetalaryň, fungileriň, wiruslaryň birleşmeleri tarapyndan döredilen garyşyk ýokançlar (kariýes, gingiwit, stomatit) duş gelýär.

Bakteriýalaryň agyz boşlugynyň nemli bardasyndan we ýerli iriňli ojaklardan (pulpit) gan akymyna aňsatlyk bilen düşmegi oral (agyzy) sepsisiň ýygýygýdan ýüze çykmagyna getirýär. Karioz boşluklarynyň, diş etiniň jübüleriniň we başgalaryň bolmagy patogen mikroorganizmleriň persistensiýasyna ýardam berýär we ýokary ýygýlykda dowamly infeksiýanyň (mysal üçin, streptokokk ýokanjynyň) döremegini şertlendirýär, soňunda bolsa organizmiň allergizasiýasyna we autoimmun keselleriniň (mysal üçin, reumatizm) ýüze çykmagyna getirip bilýär. Immunologiki reaksiýalarynyň ýetmezçiligi mikrob birleşmeleriniň dowamly persistensiýasy bilen bilelikde agyz boşlugynyň dokumalarynyň zaýalanmagyna getirýär we has agyr geçýän patologiki hadysalarynyň – parodontopatiýalaryň döremegine



sebäp bolýar. Şeýlelikde hem agyz boşlugy ýokanç keselleriň döredijileri üçin giriş derwezesi bolup hyzmat edýär.

Agyz boşlugynda allergiki immunopatologiki reaksiýalarynyň ähli görnüşleri duş gelýär, sebäbi nemli bardalaryň üsti arkaly keseki allergen-antigenleriň orga-nizme özleşdirilişi çalt geçýär.

15.1. Agyz boşlugynyň adaty mikroflorasy

Häzirki wagtda agyz boşlugynyň adaty mikroflorasynyň düzümine girýän mikroorganizmleriň ýüzlerçe görnüşleri öwrenildi. Onuň düzümine bakteriýalar, wiruslar, fungiler we ýönekeýjeler girýär.

Agyz boşlugynyň mikrobarynyň arasynda autohton we allohton görnüşleri, ýagny hojaýynyň başga biotoplaryndan (burun-damakdan, içegeden we başg.) we daşky gurşawdan düşen mikroflora duş gelýär. Autohton mikroflorasy obligat (olar agyz boşlugynda hemişe ýaşayanlar) we wagtlaýyn (tranzitor) görnüşlere bölünýär, olaryň arasynda köplenç patogen we şertli – patogen mikroorganizmler duş gelýär (29-njy tablisa).

29-njy tablisa

Diş gatlagynyň düzümine girýän bakteriýalar

Morfologiki görnüşleri	Gram boýunça reňkleýşine gatnaşygy			
	grampoložitel mikroorganizmler		gramotrisatel mikroorganizmler	
Kokklar	Aeroblar, fakul-tatiw anaeroblar	Anaeroblar	Aeroblar, fakul-tatiw anaeroblar	Anaeroblar
	Streptokokklar	Peptokokklar, Peptostrep-tokokklar	Neýsseriýalar	Weýllonellalar
Taýajyklar	Aktinomisetler, laktobakteriýa-lar, korinebak-teriýalar	Bifidobakte-riýalar, propio-nibakteriýalar	–	Bakteroidler, fuzobakteriýa-lar, leptotrihler, porfiromonaslar
Spirohetalar	–	–	Leptospiralar	Treponemalar, Borreliýalar

Agyz boşlugynyň grampoložitel kokklarynyň esasy möçberi gowşak wiru-lent ýaşylymytl streptokokklaryň geterogen topary bilen görkezilen. Olar dişin gaty dokumalarynyň we parodontyň zeperlenmegine getirýän hadysalaryna işjeň gatnaşýarlar. Bu topara *Streptococcus mutans*, *S.sanguis*, *S.mitis*, *S.salivarium* gir-ýärler. Olar biri-birinden uglewodlary fermentirmek we wodorodyň perekisini emele getirmek ukyby boýunça tapawutlanýarlar. Turşy tarapa pH-ň üýtgemegi diş



emalynyň dekalsinasiýasyna getirýär. Streptokokklaryň saharozadan polisaharidleri sintezirmek ukyby hem örän wajyp, ýagny molekulanyň glýukoz bölegi glýukana (dekstrana), fruktoz bölegi bolsa lewana (fruktana) öwrülýär. Ereýän dekstran diş tegmilleriň emele gelmegine ýardam edýär, ereýän glýukan we lewan bolsa daşyndan uglewodlaryň düşmezligi bolan ýagdaýynda kislota emele gelmeginiň dowam etmeginiň çeşmesi bolup hyzmat edýär. Ýaşylymytl streptokokklaryň ähli görnüşleri agyz boşlugynda mukdar taýdan dürli gatnaşyklarda duş gelýärler, olar berhize, agyz boşlugynyň gigiýenasyna we başga faktorlara bagly.

Grampoložitel kokklaryň ikinji topary – peptokokklar. Olaryň saharolitiki işjeňligi gowşak bolýar, emma olar peptonlary we aminokislotalary işjeň dargadýarlar. Peptokokklar köplenç fuzobakteriýalar we spirohetalar bilen bilelikde kariýesde, pulpitde, parodontitde, äň-ýüz iriňlemelerinde duş gelýärler.

Gramotrisatel anaerob kokklar *Veillonella* urugyna degişli, olar adamyň we haýwanlaryň agyz boşlugynyň hemişe ýaşajylary bolup durýarlar. Weýllonellalar mono- we disaharidlere garşy saharolitiki häsiýetine eýe bolmaýarlar, emma laktaty, piruwaty, asetaty we başga uglewodlary CO_2 we H_2O çenli dargadýarlar. Aýdylýp geçilen maddalar başga mikroorganizmleriň ösüşini togtadyp bilýärler, şonuň bilen pH-ň ýokarlandyrmagyna ýardam berýärler.

Sülekeýde weýllonellalaryň mukdary ortaça alanymyzda ýaşylymytl streptokokklaryň sanyna deň gelýär. Weýllonellalar ýaşylymytl streptokokklaryň emele getirýän süýt kislotasyny katabolizirleýärler we şonuň hasabyna kariýese garşy täsir edip bilýärler.

Agyz boşlugyndaky grampoložitel taýajyklar *Lactobacillus* urugy bilen görkezilendir. Olar uglewodlary köp mukdarda süýt kislotasyny emele getirmegi bilen dargadýarlar we gurşawyň pH-ň pes görkezijileri bolan ýagdaýynda hem ýaşajyş ukybyny saklap bilýärler. Bu adamda dişleriň kariýesiniň döremegine ýardam edýän faktorlaryň birisidir. Adamyň sülekeýinde laktobakteriýalaryň gomoferment tipiniň has köp duş gelýän wekili *L.casei* bolup durýar.

Gramotrisatel anaerob we mikroaerofil bakteriýalar köplenç *Bacteroidaceae* maşgalasyna degişli bolýarlar. Olar uglewodlary gaza çenli, peptonlary bolsa aminokislotalary emele getirmek bilen dargadýarlar, katalaza fermentine eýe bolmaýarlar. Ady agzalan maşgala üç uruga, ýagny *Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Lep-totrichia* degişlidir.

Bakteroidleriň iki görnüşi, ýagny *B.melaninogenicus*, *B.gingivalis* has köp duş gelýärler we ýogyn içegede hem duşýandyrlar. Olar pes saharolitiki işjeňligi bilen häsiýetlenýärler, emma glýukozany kislotalaryň garyndysyny emele getirmegi bilen dargadýarlar, şol bir wagtda gurşawyň pH ýokary bolup galýar (5,5–6,2). *B.melaninogenicus* ganly agarda gara koloniýalary emele getirýär. Ýymitlendiriji gurşawlarda ösmegi üçin bu mikroorganizmlere gematin we K vitamini gerek bolýar. *B.melaninogenicus* uly adamlaryň dişleriniň etiniň jübüleriniň hemişelik



ýaşaýjysy bolup durýar. Bakteroidlerde bar bolan proteolitiki fermentler (kollagenaza, hondroitinsulfataza, gialuronidaza we başg) paradontyň keselleriniň döremeginde uly patogenetiki ähmiýete eýe bolýarlar.

Fusobacterium urugynyň wekilleri ik görnüşli taýajyklar, olar bakteroidler bilen agyz boşlugynyň autohton mikroflorasyny düzýärler. Peptondan ýa-da glýukozadan süýt kislotasyny emele getirýärler. Fuzobakteriýalar spirohetalar bilen bilelikde dişleriň etiniň jübülerinde ýaşaýarlar.

Leptotrichia urugynyň wekilleri (*L.buccalis*) köplenç sapajyk görnüşinde jübüt ýerleşen däneli taýajyklar görnüşinde bolýarlar. Olar indoly we kükürtwodorody emele getirmeyärler, köp mukdarda süýt turşulygyny emele getirmegi bilen glýukozany fermentirleýärler, bu bolsa gursawyň pH-nyň 4,5 çenli peselmegine getirýär. Parodontyň kesellerinde agyz boşlugynda aýdylyp geçen bakteriýalaryň mukdary artýar. *Propionibacteriaceae* maşgalasy öz içine anaerob bakteriýalaryny alýar, olar glýukozany dargatmak netijesinde propion we sirke kislotalaryny emele getirýärler.

Actinomycetaceae maşgalasyndan agyz boşlugynda *Actinomyces* we *Bifidobacterium* uruglarynyň wekilleri köp duş gelýärler. *Actinomyces* urugynyň wekilleri uglewodlary gazsyz, diňe turşy maddalaryny emele getirmegi bilen fermentirleýärler. Glýukozanyň dargamagynyň soňky maddalary süýt, sirke, garynja we ýantar kislotalarydyr. Proteolitiki işjeňligi gowşak. Aktinomisetler agyz boşlugynyň nemli bardalarynda ýaşaýarlar, diş daşynyň stromasyny düzýärler we dişin ýokarky örtüginin düzümine girýärler. Olar dişleriň karioz boşluklarynda, patologiki diş etleriniň jübülerinde, sülekey mázleriniň ýollarynda hem duşýarlar. Bu maşgalanyň wekilleri diş tegmilleriniň emele gelmegine, dişleriň kariýesiniň we paradontyň keselleriniň döremegine gatnaşýarlar. Agzalan patologiki hadysalarynda *A.viscosus* we *A.israelii* has köp duş gelýärler. *A.viscosus* dişin etasty daşynyň döremegine gatnaşýarlar.

Agyz boşlugynda *Corynebacterium* urugynyň bakteriýalary hem duş gelýärler. Okislenme-dikeldilmek potensialy peseltmek ukyby olaryň häsiýetli aýratynlygy bolup, şonuň bilen anaeroblaryň ösmegi üçin amatly şertler döreýär. Parodontyň kesellerinde olar fuzobakteriýalar we spirohetalar bilen bilelikde duş gelýärler.

Agyz boşlugynda ýaşaýan spirohetalar üç, ýagny *Treponema*, *Borrelia*, *Lep-tospira* uruglara degişli bolýarlar.

Agyz boşlugynyň treponemalary *T.macrodentium*, *T.denticola*, *T.orale* görnüşleri bilen görkezilip, olar biri-birinden süýt, sirke we başga organiki kislotalaryň emele getirmegi bilen we uglewodlary dargatmak bilen tapawutlanýarlar.

Agyz boşlugynyň borreliýalaryna – *B.buccalis* degişlidir, olar iri spirohetalar bolup, köplenç, fuziform bakteriýalar bilen bilelikde duş gelýärler. *B.buccalis*-ň esasy ýaşaýyş ýeri diş etleriniň jübüleri hyzmat edýärler.



Agyz boşlugynda mikoplazmalaryň – *M. orale* we *M. salivarium* görnüşleri duş gelýärler. Olar arginini gidrolizirleýärler, glýukozany fermentirlemeýärler we biri-birinden käbir biohimiki häsiýetleri boýunça tapawutlanýarlar.

15.2. Agyz boşlugynyň mikroblar bilen kolonizasiýasy

Mikroorganizmler adamyň agyz boşlugyny kolonizirlemegi üçin nemli bardanyň ýa-da dişiň üstüne ýapyşmaly bolýarlar. Adgeziýanyň birinji tapgyry ýokary gidrofobly bakteriýalarda has gowy geçýär. Hususan, oral streptokokklary hem dişleriň üstünde hem-de nemli bardanyň epitelial öýjüklerinde adsorbirlenýärler. Adgeziýanyň bolup geçmeginde köp mikroorganizmlerde bolan fimbriýalaryň ýa-da pillileriň uly ähmiýeti bardyr. Mikroblaryň agyz boşlugynda jemlenmegi we ýerleşmegi köp taraplaýyn adgezinleriň gurluşynyň aýratynlyklary bilen kesgitlenýär. *Streptococcus sanguis* dişiň üstünde, *Streptococcus salivarium* bolsa – nemli bardanyň epitelial öýjükleriniň üstünde berk fiksirlenýärler.

Dişiň üstünde bakteriýalaryň ýapyşmagy örän çalt geçýär. Mikrob öýjükleriň köpüsi özleri gös-göni diş emalyňa ýapyşyp bilmeýärler, emma eýýäm adgezirlenen başga bakteriýalaryň üstüne «öýjük-öýjüğe» baglanyşygyny emele getirip, çöküp bilýärler. Kokklar sapajyk görnüşli bakteriýalaryň üstüne çöküp, «mekgejoweni» ýatladýan bakteriýalaryň toplumyny emele getirýärler. Agyz boşlugynyň dürli ýerlerinde mikrob assosiasiýalarynyň döremegi şol ýerlerdäki ýaşaýan görnüşleriniň biologik aýratynlyklary bilen kesgitlenýär. Görnüşleriň arasynda sinergistiki hem antagonistiki aragatnaşyklary bolup geçýär. Meselem, oral streptokokklaryň we laktobakteriýalaryň metabolizmi netijesinde emele gelen süýt kislotasyny weýllonellalar bilen energetiki harjy (madda) hökmünde ulanylýar, bu bolsa gurşawyň pH görkezijisiniň ýokarlanmagyna getirýär we kariýese garşy täsiriniň ýüze çykmagyna mümkinçilik döredýär. Korinebakteriýalar başga köp bakteriýalar üçin ösüş faktory bolan – K witaminini öndürýärler, *Candida* urugynyň drožžlary bolsa laktobakteriýalaryň ösüşi üçin hökmany bolan vitaminleri sintezirleýärler. Soňkular öz metabolizminiň geçiş döwründe süýt kislotasyny emele getirýärler, ol bolsa gurşawy turşadyp drožžlaryň adgeziýasyna we kolonizasiýasyna päsgel berýär. Bu öz gezeginde köp mikroorganizmlere gerek bolan vitaminleriň mukdarynyň peselmegine we olaryň ösüşiniň saklanmagyna getirýär.

Agyz (oral) streptokokklary fuzobakteriýalaryň, korinebakteriýalaryň we başgalaryň antagonistleri hökmünde bolýarlar. Bu antagonizm süýt kislotasynyň, wodorodyň peroksidiniň, bakteriosinleriň emele gelmegi bilen baglanyşykly bolup, agyz streptokokklaryň emele getirýän süýt kislotasy tarapyndan mikroorganizmleriň ösüşini peseldip, şonuň bilen laktobakteriýalaryň köpelmegine ýardam edýär. Korinebakteriýalar okslendiriş – dikeldiliş potensialynyň görkezi-



jisini peseldip, fakultativ we hökmany anaeroblaryň aerob şertlerinde ösmegi üçin şertler döredýärler. Diş etleriniň jübülerinde, nemli bardanyň gasynlarynda, kriptalarda kislorodyň derejesi has peselen bolýar. Bu bolsa hökmany anaeroblaryň – fuzobakteriýalaryň, bakteroidleriň, leptotrihleriň, spirohetalaryň ösmegine amatly şertleriň döremegine ýardam edýär. Sülekeyiň 1 ml-de 100 mln-a çenli anaerob mikroorganizmler saklanyp bilýär.

Agyz mikrofloranyň hil we mukdar taýdan düzümine köp tarapdan ýymitiň düzümi täsir edýär: saharozanyň ýokary mukdary streptokokklaryň we laktobakteriýalaryň köpelmegine getirýär, emma glýukoza bu täsire eýe bolmaýar. Ýymit önümleriniň dargamasy sülekeyde we diş etiniň suwuklygynda uglewodlaryň, aminokislotalaryň, witaminleriň we başga maddalaryň toplanmagyna getirýär. Bu maddalary mikroorganizmler ýymit substratlar hökmünde ulanýarlar. Emma adam zond arkaly ýymitlendirilse, agyz boşlugynyň mikroorganizmleri ýitmeýärler. Agyz boşlugynyň we başga biotoplaryň mikroflorasynyň düzümine köp taraplaýyn immun, gormonal, nerw ulgamlarynyň ýagdaýy, käbir derman serişdeleriniň ulanylmagy (hususan mikrofloranyň düzüminiň durnuklylygyny bozýan antibiotikleriň ulanylmagy) täsir edýär.

Mikrob assosiasiýasynyň düzüminiň üýtgemeginde agyz boşlugynyň gi-giýenasynyň hem ähmiýeti uludyr.

15.3. Agyz boşlugynyň mikroflorasynyň ýaş aýratynlykda üýtgemegi

Ömrüniň birinji aýlarynda çaganyň agyz boşlugynda aeroblaryň we fakultativ anaeroblaryň mukdary agdyklyk edýär. Bu ýagdaý hökmany anaeroblaryň ýaşamagy üçin zerur bolan diş hatarlarynyň çagalarda ýoklugy bilen baglydyr. Bu döwürde agyz boşlugynda ýaşaýan mikroorganizmleriň arasynda streptokokklar, köplenç *S.salivarius*, laktobakteriýalar, neýsseriýalar, gemofiller we *Candida* urugynyň drožžlary köplük edýärler, olaryň maksimal mukdary durmuşyň 4-nji aýyna gabat gelýär. Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň gasynlarynda azrak mukdarda anaeroblar – weýllonellalar we fuzobakteriýalar wegetirläp bilýär. Dişleriň çykmagy mikroorganizmleriň düzüminiň hil taýdan birden üýtgemegine ýardam edýär we hökmany anaeroblaryň peýda bolmagy, olaryň çalt köpelmegi bilen häsiýetlendirilýär. Şol wagtda hem agyz boşlugynyň belli ýerleriniň anatomiki gurluşynyň aýratynlyklary bilen baglylykda mikroorganizmleriň paýlanylyşy we «ýerleşmegi» bolup geçýär. Munda otnositel durnuklylykda bolan mikrob populýasiýalaryny saklaýan köp sanly mikrosistemalar döreýär. Spirohetalar we bakteroidler agyz boşlugynda 14 ýaşa ýetenlerde peýda bolup başlaýar, bu organizmiň gormonal fonunyň ýaşyna görä üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr.



Protezler. Ýitirilen dişleriň öwezini tutmaklygynyň dürli görnüşleri agyz boşlugyna keseki maddanyň girizilmegi bilen utgaşdyrylýar, bu bolsa dürli gaýrüzülmelere getirip bilýär. Proteziň astynda köplenç nemli bardanyň gaýnaglama hadysasy ýüze çykýar. Dowamly gaýnaglama hadysasy diňe proteziň duran ýerinde bolman, ähli zolaklarda hem bolup geçýär. Muňa ýardam edýärler: sülekeyiň bölüp-çykaryş funksiýasynyň we nemli bardanyň sülekey bilen ýuwulmagynyň bozulmagy, sülekeyiň häsiýetleriniň üýtgemegi (pH we ion düzümi), nemli bardanyň üstündäki temperaturanyň 1-20 C ýokarlanmagy we başg.

Protezleri esasan immunobiologiki reaktiwligi peselen we utgaşdyrylan keselleri (süýjüli diabet, gipertoniýa we başg) bar bolan gartaşan adamlaryň ulanyandygyny göz önünde tutsak, agyz mikrofloranyň düzüminiň üýtgemegi kanuny hadysa bolup durýar. Bularyň hemmesi protez stomatitiniň ýüze çykmagyna amatly şertleri döredýär. Bu stomatitleriň etiologiýasynda *Candida* urugynyň fungileriniň uly ähmiýeti bardyr. Olar 98% ýagdaýlarynda tapylýarlar. Protezleri ulanýan adamlaryň 68-94% kandidoz ýüze çykýar. Agyz boşlugynyň nemli bardasynda drožža meňzeş fungileriň köpelmegi zerarly agzyň burçlarynyň zeperlenmegi ýüze çykyň bilýär.

Agyz boşlugynyň nemli bardasyndaky mikroorganizmler iýmit-siňdiriş we dem alyş ýollaryny infisirläp bilýär.

Protezleri bar bolan adamlaryň agyz boşlugynda drožža meňzeş fungilerden başga-da bakteriýalaryň – içege taýajygynyň, stafilokokklaryň, enterokokklaryň köp mukdaryny tapmak bolýar.

15.4. Agyz boşlugynyň mahsus we mahsus däl gorag faktorlary

Agyz boşlugynyň mahsus däl gorag faktorlary sülekeyiň antimikrob häsiýeti bilen we nemli bardanyň, nemasty gatlagynyň öýjükleriniň böwet bolup hyzmat edýän funksiýasy bilen şertlenendir. Bir gije-gündizde sülekey mázleri 0,5 – 2,0 litre çenli sülekey öndürýärler, onuň içinde saklanýan gumoral faktorlar (lizosim, laktoferrin, laktoperoksidaza, komplement ulgamynyň düzüm bölekleri, immunoglobulinler) arkaly aýdyň bakteriostatiki we bakterisid häsiýetlere eýe bolýar. Sülekeydäki lizosimiň işjeňliginiň peselmegi agyz boşlugynda ýokanç we gaýnaglama hadysalaryň köp ýüze çykmagyna getirýär, bu bolsa lizosimiň ýerli immunitetde wajyp ähmiýetine eýe bolandygyna şaýatlyk edýär.

Laktoferrin – demir saklaýan transort proteidi bolup, onuň bakteriostatiki täsiri demir üçin bakteriýalar bilen bäsleşýän ukyby bilen baglanyşyklydyr. Laktoferriniň antitelolar bilen sinergizmi belleniýär. Onuň agyz boşlugynyň ýerli immunitetinde ähmiýeti, çaga enäniň süýdi bilen iýmitlenen şertlerinde aýdyň ýüze çykýar. Taze doglan çagalar bu proteidiň ýokary mukdaryny sekretor immunoglobulinler



(SIgA) bilen bilelikde enäniň süýdi arkaly alýarlar. Laktoferrin granulositlerde öndürilýär.

Laktoperoksidaza – termostabil ferment bolup, ol wodorodyň perekisi we tiosionat bilen bilelikde bakterisid täsirini ýüze çykarýar. Iýmit-siňdiriş fermentleriň täsirine durnukly, pH-ň 3,0-den 7,0 çenli işjeňligini saklaýar. Agyz boşlugynda *S.mutans*-ň adgeziýasyna päsgel berýär. Çagalaryň sülekeyinde laktoperoksidaza ýaşayşyň birinji günlerinde tapylýar.

Komplement ulgamynyň C3 fraksiýasy sülekey mázlerinde tapylýar. Ol makrofaglar bilen öndürilýär hem-de bölünip çykarylýar. Agyz boşlugynyň nemli bardalarynda komplement ulgamynyň işjeňlendirilmegi üçin gerek bolan şertler gan akymyndaky şertlere garanynda has amatsyz bolýarlar.

Agregirlenen SIgA C3 fraksiýasy arkaly komplementi alternatiw ýoly bilen işjeňlenip we birleşdirip bilýär. IgG we IgM bolsa C1–C3–C5–C9 birleşigi arkaly klassiki ýoly bilen komplementiň işjeňlendirilmegini üpjün edýärler. C3 fraksiýasy işjeňdirilen komplement ulgamynyň effektor funksiýasynyň ýüze çykarylmagyna gatnaşýar. Sülekey sialin tetrapeptidini saklaýar, ol bolsa diş tegmilleriniň mikroflorasynyň ýaşayşynyň netijesinde emele gelyän turşy önümlerini neýtrallaşdyrýar we şonuň bilen kariýese garşy güýçli täsirini ýüze çykarýar. Sagdyn adamlaryň sülekeyinde hemişe polimorf-ýadroly leýkositler, monositler, limfositler tapylýar, olar sülekeye diş etleriniň jübülerinden düşýärler.

Nemli bardanyň birleşdiriji dokumasynyň öýjükleri agyz boşlugynyň ýerli immuniteti üpjün etmekde uly ähmiýetlidir. Bu öýjükleriň esasy agramyny fibroblastlar we dokuma makrofaglary düzýärler, olar aňsatlyk bilen gaýnaglama ojaýyna barýarlar. Nemli bardalaryň üstünde we nemasty birleşdiriji dokumada fagositoz hadysasyny granulositler we makrofaglar ýerine ýetirýärler. Olar ojaýyň patogen bakteriýalardan arassalanmagyna ýardam edýärler. Ondan başga-da, damarlaryň töwereginde kollagen süýümleriň arasynda dolmaç öýjükler ýerleşýärler, bu öýjükler bolsa allergiki reaksiýalarynyň anafilaktiki görnüşiniň gatnaşyjylary bolup durýarlar. Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň ýerli immunitetini üpjün etmeginde antitelalaryň A toparynyň, esasan hem onuň sekretor (SIgA) görnüşiniň uly ähmiýeti bar. Sagdyn adamlarda daşky sekresiyanyň mázleriniň stromasyndaky (şolaryň içinde hem sülekey mázleri) we daşky gurşaw bilen aragatnaşykda bolan nemli bardalarynyň plazmatiki öýjükleri IgA öndürýärler.

Immunoglobulinleriň saklanýan mukdaryna baglylykda agyz boşlugynyň içki we daşky sekretleri (bölünmeleri) tapawutlanylýar. Içki sekretler diş etleriniň jübüleriniň bölüp çykarmalary bolup durýar we içinde saklaýan immunoglobulinleriň mukdary, ganyň syworotkasyndaky konsentrasiyasyna golaý bolýar. Daşky sekretlerde (mysal üçin, sülekeyde) IgA-ň mukdary ganyň syworotkasyndaky konsentrasiyasyndan has ýokary bolýar, IgM, IgG we IgE mukdarlary bolsa sülekeyde hem syworotkada deňräk bolýarlar.



Syworotkadaky IgA bilen deňeşdirilende sekretor A immunoglobulini (SIgA) proteolitiki fermentleriň täsirine has durnukly bolýar. SIgA çagalaryň sülekeyinde doglan gününden başlap, ýaşayşynyň 6-7 gününde onuň sülekeydäki derejesi 7 esse köpeliýär. SIgA-ň kadaly öndürilmegi çagalaryň ilkinji aýlarynda agyz boşlugynyň nemli bardasyny zeperleýän ýokançlara garşy ýeterlik derejede durnuklylygyny üpjün edýär.

Sekretor immunoglobulinleri SIgA birnäçe gorag funksiýalaryny ýerine ýetirýärler. Olar bakteriýalaryň adgeziýasyny basýarlar, wiruslary neýtrallaşdyrýarlar we nemli bardalardan allergenleriň sorulmagyna päsgel berýärler. Meselem, SIgA – antitelolar kariýese getirýän *S.mutans* streptokokkyň dişiň emalyna ýelmeşmegini basýarlar, şonuň bilen kariýesiň döremegine päsgel berýärler. Agyz boşlugynda olaryň ýeterlik derejesi käbir wirus ýokançlarynyň, meselem, gerpetiki ýokanjynyň döremeginiň önüni alyp bilýär. SIgA ýetmezçiligi edýän adamlarda antigenler aňsatlyk bilen agyz boşlugynyň nemli bardalarynda adsorbirlenýär we gana geçýär. Bu bolsa organizmiň agyr allergizasiýasyna getirýär. Bu toparyň antitelolary nemli bardada patologiki hadysalaryň döremegine päsgel berýärler we onuň zeperlenmesini ýüze çykarmaýarlar, sebäbi SIgA – antitelolaryň (G we M antitelolardan tapawutlygynda) antigen bilen birleşmegi komplement ulgamynyň işjeňlenilmegine getirmeýärler. Witamin A hem SIgA-nyň sintezine ýardam edýän mahsus däl faktorlaryň birisi diýip bellemek zerurdyr.

15.5. Diş tegmilleriniň döremeginde mikroorganizmleriň ähmiýeti

Diş tegmilleri bu organiki maddalaryň matriksinde, esasanam sülekey bilen getirilýän we mikroorganizmleriň özleri bilen öndürilýän proteinleriň we polisaharidleriň, bakteriýalaryň toplumydyr. Diş etleriniň üstündäki we astyndaky tegmilleri tapawutlanýlar. Birinjiler dişleriň kariýesiniň döremeginde patogenetiki ähmiýete eýe bolýarlar, ikinjiler – parodontyň patologiki hadysalarynyň döremeginde wajyp orna mynasypdyrlar. Tegmil emele gelmek hadysasy sülekeyiň glikoproteinleriniň dişiň üsti bilen täsirleşmesinden başlanýar, ýagny glikoproteinleriň turşy toparlary diş emalynyň kalsiý ionlary bilen birleşýärler, esasy toparlary bolsa gidroksiapatitleriň fosfatlary bilen täsirleşýärler. Şeýlelikde, diş üstünde pellikula atlandyrylýan perde emele gelýär. Onuň emele gelmeginde mikroorganizmleriň gatnaşmagy hökman däl, emma olaryň bolmagy bu hadysany işjeňlendirýär. Ilkinji mikrob öýjükleri dişiň üstündäki oýlara çökýärler, ol ýerde köpelip, soňra ähli oýlary doldurýarlar we dişiň ýylmanak üstüne geçýärler. Şol wagtda kokklar bilen bilelikde taýajyklaryň köp mukdary peýda bolýar. Adgeziýa hadysasy örän tiz bolup geçýär: 5 minutdan soň bakterial öýjükleriň mukdary 1 sm^2 10^3 -den 10^5 - 10^6 çenli köpeliýär, belli bir mukdara ýeteninden soňra



adgeziýanyň tizligi haýallaşýar we 8 sagadyň içinde üýtgemeyär, 1-2 günden soň bolsa ýelmeşen bakteriýalaryň mukdary ýene-de köpeliýär we 10^7 - 10^8 konsentrasiýasyna ýetýär.

Bu döwürde diş tegmilleriniň döremeginde agyz streptokokklaryň aýratyn ähmiýete eýe bolup, ilkinji 8 sagadyň içinde *S.sanguis*-ň öýjükleriniň möçberi tegmillerde mikroorganizmleriň umumy möçberinden alnanda 15–35% düzýär, ikinji gününde bolsa – 70%. *S.salivarius* tegmillerde diňe ilkinji 15 minutyň dowamynda tapylýar. Soň olara weýllonellalar, korinebakteriýalar we aktinomisetler goşulýarlar. 9-11-nji günde fuziform bakteriýalary peýda bolýarlar, olaryň mukdary tiz wagtda artýar. Şeýlelikde, tegmilleriň emele gelmeginiň başynda aerob we fakultativ anaerob mikroflorasy agdyklyk edýär, şol ýerde okislendirme-dikeldiş hadysasynyň mümkinçiligini aýdyň peseldýärler hem-de hökmany anaeroblaryň ösmegi üçin amatly şertleri döredýärler.

Ýokarky we aşaky äňleriň dişleriniň üstündäki tegmilleriň mikroflorasy düzümi boýunça tapawutlanýar – ýokarky äňiň dişleriniň tegmillerinde köplenç streptokokklar we laktobakteriýalar, aşaky äňiň dişleriniň tegmillerinde bolsa – weýllonellalar we sapak görnüşli bakteriýalar ýaşaýarlar. Aktinomisetler iki äňleriň tegmillerinde hem-deň möçberde bölünip çykarylýarlar. Mikrofloranyň şeýle bölünmesi gurşaw pH-nyň dürli görkezijileri bilen düşündirilýär.

Fissuralaryň üstünde we diş aralyklarynda grampoložitel kokklar we taýajyklar agdyklyk edýärler, anaeroblar bolmaýarlar. Bu ýerlerde tegmiliň emele gelmegi başgaça bolup geçýär. Ilkinji kolonizasiýa örän çalt bolup geçýär we birinji günde ýokary derejesine ýetýär. Soňra bakterial öýjükleriň mukdary köp wagtyň dowamynda üýtgemän galýar. Şeýlelikde, bu ýerde dişleriň ýylmanak üstüniň tegmillerindäki bolup geçişinde, aerob mikroflorasynyň anaerob mikroflorasy bilen çalyşmagy bolup geçmeýär.

Diş tegmilleriniň döremegine iýmitiň, hususan hem uglewodlaryň düzümi we mukdary täsir edýär. Agyz streptokokklaryň we laktobakteriýalaryň fermentativ işjeňligi netijesinde süýt kislotasynyň köp mukdarda emele gelmegi bilen sahara dargadylýar we gurşawyň pH aýdyň peseliýär. Weýllonellalar, neýsseriýalar we başga mikroorganizmler tarapyndan emele gelen süýt kislotasynyň dargamagy sirke, propion, garynja we beýleki organiki kislotalaryň toplanmagyna getirýär hem-de tegmiliň emele gelmegine gatnaşýarlar. Saharozanyň we başga uglewodlaryň köp mukdarda kabul edilmegi, öýjük içki we öýjük daşky polisaharidleriň emele gelmegine getirýär. Birinjiler glikogena golaý bolýarlar we bakterial öýjük tarapyndan ätiýaçlyk iýmit hökmünde ulanylýarlar. Olar darganda süýt we başga organiki kislotalary emele getirip, gurşawyň pH peseldýärler we şonuň bilen tegmiliň emele gelmegine gatnaşýarlar. Emma pH 5,5-den pes bolsa öýjük içki polisaharidleriň sintezi basylýar. Agyz boşlugynyň mikroorganizmleri, esasanam *S.mutans*, öýjük daşky polisaharidleri – ereýän we eremeýän glýukany (dekstrany) we lewany (fruk-



tany) – emele getirmäge ukyply bolýarlar. *S.mutans* we başga mikroorganizmler ereýän glýukany we lewany aňsatlyk bilen dargadýarlar. Ereýän glýukan bolsa agyz mikroorganizmleriň adgeziýa hadysasyna işjeň gatnaşýar.

Metabolizmiň netijesinde turşy önümler bilen bilelikde aşgar önümler hem emele gelýärler (moçewina, ammiak we başg.), olar pH ýokarlandyrýarlar we şonuň bilen tegmilleriň ösmeginiň dowam etmeginiň önüni alýarlar.

15.5.1. Dişleriň kariýesi

Kariýes dişiň gaty dokumalarynyň demineralizasiýasy we ýumşamagy netijesinde boşlugyň emele gelmegi bilen bolup geçýän patologiki hadysasydyr. Kadada diş emaly hemişe bolup geçýän de- we remineralizasiýa hadysalaryň arasynda deň agramly ýagdaýynda saklanýar. Demineralizasiýa H^+ wodorodyň erkin ionlary bilen şertlenýär, olaryň esasy çeşmesi bolup agyz mikroorganizmleriň metabolizminiň önümleri – organiki kislotalar hyzmat edýärler. Gurşawyň pH-ň 5-den pese düşmegi emalyň weýran bolmagynyň tizligini has-da ýokarlandyrýar. Turşy önümleriň diş emaly bilen täsirleşmeginiň dowamlylygy karioz hadysasynyň ösmeginde uly ähmiýete eýedir. Emele gelen kislotalar bilen dowamly täsirleşmede bolan dişleriň üstlerinde kariýes döreýär. Bu emal prizmalarynyň kristallarynyň arasyndaky mikroboşluklaryň kem-kemden ulalmagyna getirýär. Emele gelen kiçijik şikeslere mikroorganizmler girýärler we dişiň syrçasyna zeper ýetirýärler. Demineralizasiýanyň dowamly geçýän hadysasy ýüzleý ýerleşýän durnukly gatlagyň eremegi we dişte boşlugyň döremegi bilen tamamlanýar.

Ilki bilen kariýese getirýän mikroorganizmlere – arassa ösdürimi ýa-da başga öýjükler bilen bilelikde gnotobiont haýwanlarda kariýesi döredip bilýän mikroorganizmler degişlidirler. Kariýesiň döremeginde agyz streptokokklaryň *S.mutans*, *S.sanguis*, laktobakteriýalaryň we aktinomisetleriň (*A.viscosus*) uly ähmiýeti bar.

Bu mikroorganizmler sagdyn adamlaryň agyz boşlugynyň adaty mikroflorasynyň düzümine girýärler, emma belli bir şertlerde olar kariýesiň döremeginde etiopatogenetiki ähmiýetine eýe bolýarlar, sebäbi köp uglewodlary fermentirleýärler. Şunlukda tegmillerde pH agyr derejesine çenli (pH 5 we ondan hem pes) peselýär. Öýjük içki bakterial polisaharidler darganda organiki kislotalar (süýt we başga) emele gelýärler, olar hem karioz boşlugynda pH goşmaça peseldýärler.

Agyz streptokokklar uglewodlaryň (esasanam saharozanyň) mikrob fermentasiýasynyň netijesinde öýjük içki we öýjük daşky polisaharidleri emele getirýärler we bu ukybynyň kislotalar emele gelmek bilen bilelikde patogenetiki ähmiýete eýedir. Öýjük daşky polisaharidleriň arasynda ereýän glýukanyň (adgeziýany ýokarlandyrýan) wajyp orny bardyr. Ondan başga, öýjük daşky polisaharidler tegmiliň ýa-da zeperlenen ojagyň ähli göwrümini dolduryp, emal içine



kalsiniň ionlarynyň we fosfatlaryň girmegine päsgel berip remineralizasiýa hadysasyny kynlaşdyrýarlar. Agyz mikroorganizmleriň kariýese getirijilik işjeňligine sülekeyiň agregasiýa getirýän faktorlary hem täsir edýär. Bu faktorlar bir tarapdan mikrob öýjükleriniň dişiň üstüne ýelmeşmegine ýardam etseler, başga tarapdan agyz boşlugyny ýuwup, şol mikrob öýjükleri aýyrýarlar.

De- we remineralizasiýa hadysalaryň deň agramlylykda geçmegine köp faktorlar (sülekeyde birkarbonatyň, moçewinanyň, kalsiniň we fosforyň ionlarynyň bolmagy we başga) täsir edýärler. pH howply derejesinden (pH 5) has pese düşende kalsiniň we fosforyň ionlary diş emalyndan daşky gurşawa çykýarlar, pH-ň görkezijisi ýokarlanan ýagdaýynda bolsa olar emalyň düzümine gaýtadan girýärler. pH görkezijisini ýokarlandyrmak ukybyna, diýmek kariýese garşy täsirine bikarbonat – karbon kislotasy buferleriň ulgamy eýe bolýar. Ondan başga-da sülekeyde bolan protein we sialin bu täsire eýe bolýarlar.

Agyz boşlugynda kariýese getirýän mikroorganizmleriň mukdaryny azaldyp, kariýesiň önüni alyp bolýar. Diş tegmillerini mehaniki ýol bilen aýyrmak amatsyz bolýar, sebäbi arassalanan dişiň üstüne täze bakterial öýjükler çalt çökýärler, bu bolsa mikrofloranyň tiz wagtda dikelmegine getirýär. Dürli bakterisid we bakteriostatik serişdeleriniň ulanylmagy has amatly bolup durýar. Antiseptikleriň, hususanam 0,2%-li hlorgeksidiniň kömegi bilen gowy netijeleri alyp bolýar. Şeýlelikde, *S.mutans* öýjükleriniň mukdary diş tegmillerinde 80-85% azalýar, sülekeyde – 55%. Diş üstüni örtüp, hlorgeksidin mikroorganizmlere bakterisid täsirini görkezýär hem olaryň adgeziýasyna päsgel berýär. Ftor we onuň birleşmeleri, esasanam ZnF_2 we CuF_2 duzlary, ondan başga-da bakteriýalaryň glikoliz hadysasyny bozýan baş atomly spirt-ksilit mikroorganizmlere basyjy täsirini görkezýärler. Kariýesiň önüniň alynmagy üçin himiki ingibitorlar ulanylýar, olar *S.mutans*-ň belli bir metabolitiki reaksiýalaryny basýarlar. Meselem, ftor glikoliziň hadysasyna gatnaşýan fermentleriň (fosfatazanyň, enolazanyň we fosfogliseromutazanyň) täsirini togtadýar. Bu bolsa kislota emele gelmeginiň saklanmagyna getirýär. Bu täsire N-lauril-sarkozinat we natriniň gidroasetaty hem eýe bolýarlar. mümkin, iýmit önümleriniň düzümine monolauriniň giňişleýin girizilmegi kariýesiň amatly we peýdaly önüni alyş çäresi bolup hyzmat eder. Glýukanlaryň öndürilmegini basmak üçin kondensirlenen fosfatlar ulanylýar.

Kislota emele gelmegini we glýukanlaryň toplanmagyny, saharozanyň başga uglewodlar (ksilozilfruktozil we izomaltozilfruktozil) bilen çalşylmak ýoly bilen peseldip bolýar. Bu uglewodlar darganda ýokarky önümler emele gelmeýärler.

Kariýesde agyz boşlugynyň ýerli immunitetiniň esasy goraýyş mehanizmi SIgA-ň *S.mutans* adgeziýasyna päsgel berip biljek ukybyndan ybaratdyr. SIgA toparyna degişli bolan mahsus antitelolaryň gorag ähmiýeti, kariýesiň mahsus önüni almakda işlenýän çäreleriniň esasy düzýär. Eýýam kariýese garşy waksinalaryň ilkinji wariantlary işlenildi, olar tejribe haýwanlarynda synagdan geçirildi. Bu wak-



sinalar bilen geçirilen immunizasiýanyň jogabyna SIgA toparynyň mahsus antitelary emele gelýärler, olar sülekeýde toplanyp, dişlere protektiw täsirini görkezýärler we kariýesiň önüni alýarlar. Emma bu waksinasiýanyň howply tarapy hem bar – *S.mutans*-ň adamlarda miokard bilen atanaklaýyn täsirleşýän antigenleri bar. Kariýesiň döreýiş we ösüş yzygiderlilikinde işjeň gatnaşýan *Actinomyces viscosus* garşy waksinalary işlemek mümkinçilikleri hem seredilýär.

15.5.2. Parodontyň keselleri

Parodontyň zeperlenmeginiň dürli görnüşleri anyklanylýp, olaryň döremeginde mikroorganizmleriň etiologiki ähmiýeti gingiwitiň we marginal parodontitiň dürli görnüşlerinde bellendi. Parodontyň ähli gaýnaglama hadysalary diş tegmilleriniň köplenç diş etleriniň astyndaky döremeginden başlanýarlar. Olar fakultativ anaeroblaryň, ilki bilen *A.viscosus* we *S.mutans*, diş üstünde kolonizasiýasy netijesinde döreýärler. Soňra bu bakterial öýjükleriniň üstüne başga bakteriýalar (*B.melaninogenicus*, *F.nucleatum*, weýllonellalar) ýelmeşýärler, olar dişleriň üstüne özbaşdak ýelmeşmäge ukypsyzdyrlar. Dişiň ilkinji kolonizasiýasy bolup geçende fakultativ anaeroblar okislenme – dikeldiş potensialy peseldýärler we şonuň bilen parodontyň keselleriniň döremeginde patogenetiki ähmiýetine eýe bolan hökmany anaeroblaryň köpelmegine amatly şertleri döredýärler. Diş tegmilleriniň içinde anaerob mikroorganizmleriň köpelmegi dürli mikroorganizmleriň gatnaşmagynda (spirohetalar we bakteroidler agdyklyk edýärler, tegmilleriň ýüzleý ýerleşýän gatlarynda esasan *S.mutans* we käbir aktinomisetler, progressirlenýän parodontitde köplenç gramotrisatel hökmany anaeroblar hem-de *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Actinomycetes*, *Peptococcus*, *Treponema* we başga uruglara degişli dürli mikroorganizmleriň 400-e golaý görnüşi) bölüp geçýär.

Göwreli aýallarda *B.melaninogenicus* bakteriýalaryň mukdary aýdyň köpeliýär, olar progesterondan we estradioldan ösüşi üçin zerur bolan K witaminini öndürüp bilýärler. Parodontyň kesellerinde diş etleriniň çuň ýerleşýän jübülerinde hökmany anaeroblaryň ösmegi üçin amatly şertler döreýär. Köp anaerob bakteriýalar, ilki bilen *B.gingivalis* sitotoksiki täsirine eýe bolan toksiki önümleri we fermentleri bölüp çykarmaga ukyply bolýarlar. Kollagenaza, proteaza, gialuronidaza, neýraminidaza ýaly mikrob fermentleri patogenetiki ähmiýetine eýe bolup, makroorganizmiň dokumalaryny dargatmaga ukyply bolýarlar. Fagositirleýän öýjükler tarapyndan öndürilýän fermentleriň – lizosomanyň gidrolazalarynyň we fagositleriň neýtral proteinazalarynyň, RNK-azalaryň we DNK-azalaryň – hadysanyň soňky ösmegine gatnaşýan bolmagy mümkindir.

Gaýnaglama ojagynda köp mukdarda makrofaglar toplanýarlar we parodontyň kesellerinde diş etleriniň dokumalaryndan tapylýan E2 prostaglandiniň we B2



tromboksanyň öndürjisi. Parodontitlerde gaýnaglama hadysasy has agyr geçýär, sebäbi hadysa gatnaşýan mikroorganizmleriň köpüsiniň (*B.melaninogenicus* we başg.) ýokary mukdarda bolup, öz fermentleri bilen IgA we IgG dargadýarlar. Nemli bardalaryň böwet bolmak funksiýasyny peseldip, bu mikroorganizmler toksiki maddalaryň, lizise getirýän fermentleriň we diş etleriniň astyndaky mikrofloranyň parodontyň dokumasyna girmegini we ýaýramagyny ýeňilleşdirýärler.

Parodontit belli bir mahsus kesel döredijisi bilen baglanyşykly bolmaýar. Emma keseliň bu görnüşinde *B.gingivalis*, *B.melaninogenicus*, *A.viscosus* we başg. ýaly mikroorganizmleriň bölünip çykarylmagynyň ýygylgy we hemişeligi olaryň parodontitde patogenetiki ähmiýetiniň bardygyny subut edýärler. Parodontitde esasan hem *B.gingivalis* köp duş gelýär. Onuň wirulentligi adgeziýany üpjün edýän fimbriýalar hem-de bu bakteriýalaryň öýjüklerinde ýokary we pes molekulýar lipopolisaharidleriň barlygy bilen baglanyşyklydyr. Lipopolisaharidler süňk dokumasynyň rezorbsiýasyna gatnaşýar, süňk içinden kalsiniň çykmagyny ýokarlandyrýar we kollageniň öndürilmegini 30-40% peseldýär. Geminiň bolmagynda *B.gingivalis*-ň wirulentligi has hem ýokarlanýar. Parodontozyň ojagynda geminiň toplanmagyna ýardam edýän diş etlerinden gan akmasy *B.gingivalis*-ň wirulentligini ýokarlandyrýan faktory bolup hyzmat edýär. Ondan başga, parodontyň kesellerinde *A.viscosus*-ň mukdary hem köpeliýär, olar gaýnaglama ojagyna leýkositleriň gelmegini stimilirleýärler we süňküň rezorbsiýasyna getirýän maddany bölüp çykarýarlar.

Parodontyň keselleriniň döreyiş we ösüş yzygiderliliginde diňe bir mikrob faktorlarynyň däl-de, eýsem immunopatologiki mehanizmleriň (immun birleşikleriň we öýjük mehanizmleriň) hem uly ähmiýeti bardyr. Soňky döwürlerinde parodontyň keselleriniň döreyiş we ösüş yzygiderliligine autoimmun düzüm bölekleri hem goşulýar. Şeýlelikde, mahsus immun jogaby döreyär, ol gingiwit – immun gaýnaglama görnüşinde ýüze çykýar. Gramotrisatel bakteriýalaryň mukdarynyň köpelmeginde we olaryň dargamagynda endotoksinler boşaýarlar, onuň täsiri IgM emele gelmegini ýokarlandyrýar, IgG bolsa azaldýar. IgG degişli bolan antitelolar antigen-antitelo reaksiýasyna girip, komplement ulgamyny işjeňlendirýärler. Diş etleriniň dokumalarynda antigen agdyklyk edende nekroza getirýän allergiki reaksiýanyň üçünji tipi ýüze çykýar. Muňa endotoksiniň toksiki täsiri hem ýardam edip bilýär. Diş etleriniň gyralaryny gurşap alýan nekroz baş gingiwit üçin häsiýetli bolýar.

Parodontopatiýalaryň immunodöreyiş we ösüş yzygiderliligi iki faza (dikeldilýän we dikeldilmeýän) bölünýär. Dikeldilýän fazasy ýerli dokumalar tarapyndan döreyän gorag häsiýetli kadaly immun jogaby bilen baglanyşyklydyr. Onuň mehanizmi diş etleriniň jübülerinde we diş tegmillerinde gramotrisatel bakteriýalaryň köpelmegi bilen şertlenýär. Mikrob fermentleri diş etleriniň gyra epiteliýasyny ýumşadýarlar we birleşdiriji dokumanyň içine endotoksinleriň (LPS) girmegi üçin



şertleri döredýärler. Mikrob antigenleri, öýjükleriň dargama önümleri leýkositleriň we makrofaglaryň gyra epiteliýesine garşy hereket etmegine ýardam edýärler. Mahsus antitelolar (IgG we IgM) toplanyp, mikrob tebigatly antigenler bilen immun birleşiklerini emele getirýärler, bu bolsa agyz boşlugynyň nemli bardasynyň mikroblerden arassalanmagyny üpjün edýär. Immun birleşikleriniň we olaryň dargama önümleriniň gurşap alynmagy we çykarylmagy gaýnaglama ojagyna gelýän fagositler bilen ýerine ýetirilýär. Bu fagositleri limfokinler işjeňlendirýärler.

Dikeldilýän fazasy kliniki taýdan ýerli gaýnaglama hadysasynyň – gingiwitiň alamatlary bilen ýüze çykýar. Wagtynda başlanan bejeriş çäreleri antigenleriň köp mukdarda gelmegini togtadyň we diş etleriniň gaýnaglamasynyň ösmegini togtadyň ýa-da doly ýok edýär. Emma mikrob antigenleriň köp mukdarda gelmegi bes edilmese, gorag mehanizmleri dokumalaryň dargamasyna getirip bilýärler. Bu fagositirleýän öýjükler tarapyndan lizosomal fermentleriniň boşamagy bilen baglanyşyklydyr, olardan has işjeňli: kolageneza we elastaza bolup, bu fermentler parodontyň birleşdiriji we süňk dokumalarynyň denaturirlenen kollagenini dargatmaga ukyplydyrlar. Şeýlelikde, epiteliý çişýär we dişiň dykyz dokumalary bilen berk baglanyşygyny ýitirýär. Netijede ikilenji iriňli ýokanjy üçin giriş derwezesi bolup hyzmat edýän, diş etleriniň patologiki jübüleri emele gelýärler. Bu ýagdaýda gingiwit parodontite geçýär.

Dikelmeyän, immunopatologiki fazasy esasanam parodontyň destruksiýasynda emele gelýän autoantigenler bilen T-limfositleriň sensibilizasiýasy bilen bagly. Şeýlelikde, mikrob endotoksinleriniň wajyp ähmiýeti bar, sebäbi olar limfositleriň sensibilizasiýasyny güýçlendirýärler we B-limfositleriň poliklonal işjeňligini ýüze çykaryp bilýärler. Öz hususy antigenlerine tebigy immunologiki çydamlylygynyň ýitirilmeginiň ýüze çykmagynda atanaklaýyn täsirleşýän mikrob we dokuma antigenleriniň ähmiýetini hem aýyrmak bolmaýar. T-limfositleriň regulýator subpopulýasiýalarynyň deňagramlylygynyň bozulmagy hem mümkin, netijede autoantigenlere jogabyň T-supressor gözegçiligi ýitirilýär. Nämе diýsek-de autoagressiýanyň mehanizmleri emele gelýär, bu bolsa äniň alweolýar ösüntgileriniň we osteositleriň atrofiýasy bilen geçýän parodontitiň progresirleýän, residuirleýän, dikelmesiz geçişine getirýär.

15.6. Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň ýokanç keselleri

Agyz boşlugynyň nemli bardasyny we dodaklary zeperleýän ýokanç keselleri ilkinji we ikilenji toparlara bölüp bolýar. Agyz boşlugynyň nemli bardasy we dodaklaryň gyzyly gaýmasy ýokanç hadysanyň döreýän ýeri we infeksiýanyň giriş derwezesi bolup hyzmat edende, bu keseller ilkinjilere degişli bolýarlar. Ikilenji ýokançlarynda agyz boşlugy adamyň umumy, ulgamlaryň keselleriniň – içege, res-



pirator we ş.m. ýüze çykmasyň ýeri bolup hyzmat edýär. Agyz boşlugynyň ilkinji we ikilenji keselleriniň ýüze çykmagy kesel döredijiniň patogenligine, adamyň immun ulgamynyň ýagdaýyna, ondan başga-da ýerli mahsus däl gorag mehanizmlerine (lizosim, laktoferrin we başg.) baglydyr. Agyz boşlugynyň ähli ýokanç kesellerini bakteriýalar, wiruslar we fungiler tarapyndan döredilýän kesellere bölüp bolýar.

15.6.1. Ýiti bacterial ýokançlar

Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň we dodaklaryň iriňli keselleri. Iriňli keselleriň döredijileri bolup agyz boşlugynyň adaty mikroflorasynyň wekilleri hyzmat edýärler, emma ekzogen ýokuşmagy hem bolup biler. Iriňli hadysalaryň döredijileriniň arasynda has köp duş gelýän stafilokokklar we streptokokklar, seýrek duş gelýän – gonokokklar, spirohetalar fuzobakteriýalar bilen simbiozynda, spora emele getirmeyän anaerob bakteriýalar. Agyz boşlugynyň nemli bardasy ýokarda aýdyp geçilen mikroorganizmleriň täsirine durnukly. Emma mikroşikesler bolan ýagdaýlarda mikrobaryň parodontyň içine girmegi üçin amatly şertler döreýär. Kesel döredijiniň ýeterlik derejesinde wirulentligi we makroorganizmiň peselen rezistentligi bolan ýagdaýlarynda, iriňli gaýnaglama hadysalarynyň ýüze çykmagy dürli kliniki görnüşlerinde: (furunkul, gingiwostomatit, dodaklaryň dowamly ýarylmagy, dowamly iriňli baş granulýomasy) geçip bilýär. Ähli agzalan görnüşlerde iriňli eroziýalar emele gelýär.

Streptokokklar we stafilokokklar üçin giriş derwezesi bolup mikroşikesler hyzmat edýärler. Olar köplenç dodaklaryň derisinde, käwagt bolsa – agyz boşlugynyň nemli bardasynda, dodaklaryň gyzyň gaýmasynda, agzyň gyralarynda ýerleşýän piodermiýalaryň sebäbi bolup durýarlar. Garyşan stafilo-streptokokk ýokanjy impetigo keseliň döremeginiň sebäbi bolup, bu keselde ilki streptokokklar, soňra bolsa stafilokokklar tapylýar. Iriňli hadysa ýüzüň derisinde, dodaklaryň gyzyň gaýmasynda ýüze çykýar, soňra agyz boşlugynyň nemli bardasynda geçip bilýär. Kesel köplenç çagalarda we diş protezlerini ulanýan gartaşan adamlarda duş gelýär.

Gonokokklar weneriki keselleriniň döredijilerine degişlidirler, olarda dörän stomatit, agyz-genital galtaşma bolan ýagdaýlarynda ýüze çykýar. Bu stomatit agyz boşlugynda giperemiýa, çiş, goýy nemli we iriňli suwuklygyny saklaýan uly bolmadyk eroziýalar bilen ýüze çykýar. Sözenek bilen keselli eneden täze doglan çagalarda blennoreýa bilen bilelikde sözenek stomatiti hem ýüze çykyp bilýär. Onuň önüni almak üçin täze doglan çagalaryň doglan wagtynda agyz boşlugyny dessine antiseptik bilen ýuwmalydyrlar.

Wensanyň gingiwostomatiti (fuzospirohetoz) garyşyk infeksiýa bolup, iki kesel döredijileri (fuzobakteriýalar we borreliýalar) tarapyndan döredilýär. Kesel köplenç ýaş adamlarda ýüze çykýar. Fuzospirohetoz ilkinji stafilostreptokokklar ta-



rapyndan döredilen gaýnaglama hadysasynyň bar bolan ýagdaýynda ýüze çykýar diýen pikir hem bar. Fuziform bakteriýalaryň we spirohetalaryň işjeň köpelmegi bolup geçýär, olar agyz boşlugynda az mukdarda hemişe bardyrlar. Fuziform bakteriýalaryň patogenetiki ähmiýeti kollagenaza fermentiniň bolmagy bilen baglydyr. Bu ferment birleşdiriji dokumanyň kollagen süýümleriniň dargatmagyna gatnaşýar. Şeýlelikde, kollageniň dargamagy netijesinde emele gelen azot saklaýan pes molekulýar önümler spirohetalar bilen özleşdirilýär.

Nekrotizirlenen dokumalarda döreýän anaerob şertler tiz wagtyň içinde sagalmaga päsgel berýär we dokumalaryň zaýalanmagynyň dowam etmegine ýardam berýär. Fuziform bakteriýalar başga anaeroblar – bakteroidler, peptokokklar, peptostreptokokklar, weýllonellalar bilen bilelikde ösüp köpeliýärler.

Fuzospirohetozlary bejermek maksady bilen, antibiotikler ulanylýar, olar mahsus mikrofloranyň ösüşini tiz wagtda basýarlar. Emma fuzospirohetalaryň ilkinji kesel döredijiler bolup hyzmat etmeýändigini ýatdan çykarmaly däl. Eger bejeriş işler dokumalaryň ilkinji zaýalanmagyny ýüze çykaran kesel döredijiler – stafilokokklar, streptokokklar ýa-da herpes wiruslara garşy geçirilse, ol has dogry bolar.

15.6.2. Dowamly bakterial ýokançlar

Merezýel. Merezýeliň döredijisi solgun treponemadyr (*Treponema pallidum*). Infeksiýanyň giriş derwezesiniň ýerinde 3–4 hepde dowam edýän gizlin döwri geçenden soň ilkinji sifilomanyň – gaty şankryň döremegi bolup geçýär. Infeksiýa jyns ýollary bilen geçen ýagdaýynda gaty şankr daşky jyns beden agzalarynda, agyz – genital ýa-da galtaşma ýollar arkaly geçende – dodaklaryň gyzyly gaýmasynda, agyz boşlugynyň nemli bardasynda, diliň üstünde, mindalinalarda emele gelýär. Gaty şankr dodaklarda ýa-da agyz boşlugynyň nemli bardasynda ýerleşen ýagdaýynda bir hepdeden soň äňasty we eňegasty limfatiki düwünleriniň ulalmagy ýüze çykýar. Şankrdan bölünip çykýan suwuklyk treponemalaryň köp mukdaryny saklaýar we olary natiw preparatlaryň garaňky meýdan mikroskopiýasynda tapmak mümkin bolýar. Soňra merezýeliň zeperlenmelerini agyz boşlugynyň nemli bardasynda we dodaklaryň gyzyly gaýmasynda keseliň ähli tapgyrlarynda görmek bolýar. Dogabitdi merezýelde keseliň ilkinji alamatlary 1-2 aýlyk çagada ýüze çykýar. Keselli çaganyň dodaklary çişýär, ýognaýar, sarymtyl-gyzyly reňkini alýar. Agyz boşlugynyň zeperlenen nemli bardasynyň üstünde başlar emele gelýär, olar soňra çapyga öwrülýärler. Agzyň burçlarynda çapyklaryň emele gelmegi (Robinson-Furnýe çapyklary) şu kesele has hem häsiýetli bolýar. Eger dogabitdi merezýel gijiräk ýüze çyksa, agyz boşlugynyň nemli bardalarynda gummalary ýatladýan üýtgeşmeler peýda bolýar. Serologiki reaksiýalar adatça pozitiw bolýar.



Inçekesel. Adamda inçekeseliň döredijisi bolup *Micobacterium tuberculosis* we *M.bovis* hyzmat edýärler. Inçekesel agyz boşlugynyň nemli bardasyny we dodaklaryň gyzyly gaýmasyny zeperläp, deri inçekeseli görnüşinde ýüze çykyý bilýär. Bu ýagdaýda hadysa köplenç diş etlerinde we alyn dişlerinde, ýokarky dodakda we kentlewükde ýerleşýär. Kesel inçekesele mahsus bolan gyzyly ýa-da sary reňkde, 1-3 mm diametrli tümmejigiň peýda bolmagy bilen başlanýar. Tümmejik merkezinde dargaýar we baş emele gelýär. Keseliň indiki geçiş döwründe alweolalaryň arasyndaky diwarlar dargaýar, bu bolsa dişleriň yrgyldamasyna we gaçmagyna getirýär. Keseliň uzak wagtlap geçen ýagdaýynda zeperlenen ýerde tekiz, ýalpyldawuk çapyklar emele gelýär. Keseliň ikilenji bakterial we kandidoz infeksiýa bilen utgaşmagy hadysany has hem agyrlaşdyrýar.

Heýwere. Dowamly ýaýran (generalizirlenen) ýokanç keseliň – heýweräniň döredijisi *Micobacterium leprae* bolup, bu kesel deriň, nemli bardalaryň, içki beden agzalaryň zeperlenmegi bilen häsiýetlenýär. Agyz boşlugynyň nemli bardasy diňe keseliň lepromatoz görnüşinde zeperlenýär. Nemli bardada, deriniň üstünde hem-de nerw sütünleriň ýolunda lepromatoz infiltratlar emele gelýär. Infiltratlaryň öýjüklerinde fagositirlenen bakteriýalar köpeliýärler. Soňra gaty we ýumşak kentlewüginde, dargamagyna we soňra ýara ýeriň emele gelmeginiň ukybyna eýe bolan, lepromatoz tümmejik emele gelýär. Lepromatoz zeperlenmeler dodakda we dilde emele gelip bilýärler.

Aktinomikoz. Adam üçin patologiki taýdan köplenç *A.israelii* we *A.viscosus* ähmiýetlidir. Gaýnaglama hadysasynyň ýerleşýän ýerine görä aktinomikozyň aýratyn kliniki görnüşlerini tapawutlandyryýarlar, olaryň içinde ýüzüň we aşaky äniň aktinomikozy has köp duş gelýär. Köp näsaglarda esasy hadysa streptokokklar, stafilokokklar, bakteroidler tarapyndan döredilen ikilenji infeksiýa goşulýar. Aktinomikozyň döremeginde birnäçe faktorlaryň ähmiýeti bar: agyz boşlugynyň ýerli immunitetiniň ýetmezçiligi; gaýtalanýan infisirlenmeginiň netijesinde ýüze çykyýan sensibilizasiýa; iriňli gaýnaglama hadysalar. Organizmiň mahsus sensibilizasiýasy netijesinde aktinomisetleriň köpeliýän ýerlerinde granulýomalar döreýär, olar morfologiki taýdan aktinomikotiki druzalar bolup durýarlar we duýgurlygyny çendenaşa haýal görnüşiniň ýerli reaksiýalarynyň netijesinde emele gelýärler.

15.7. Wirus ýokançlary

Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň zeperlenmegi köp virus ýokançlarynda bolup bilýär. Utgaşan disbakterioz, fungiler tarapyndan döredilen ýa-da medikamentoz stomatitleri virus ýokançlarynyň geçişini has agyrlaşdyrýarlar.

Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň we dodaklaryň gyzyly gaýmasynyň zeperlenmeginde gergeswiruslar has köp duş gelýärler.



Ýönekeý gerpesiň wiruslary antigen gurluşy boýunça iki tipe bölünýärler – GW-1 we GW-2. Olaryň atanaklaýyn täsirleşýän we tipine mahsus antigenleri bar. GW-1 gerpetiki ysytmasynda (adamlaryň arasynda ýaşran gerpetiki ýokanjy) tapyp bolýar. Bu wirus gingiwostomatitde, gerpetiki ekzemasynda, keratokonyunktiwitde, meningoensefalitde we başga kesellerde hem duş gelýär. Ýiti gerpetiki gingiwostomatit bilen köplenç (6 aýdan 3 ýaş çenli) çagalar keselleýär. Adatça 6 aýa ýetmedik çagalarda ýokuşmadan goraýan eneden geçen antitelolary bolýar. Antitelolar bolmadyk ýagdaýynda kesel agyr geçýär we hadysanyň generalizasiýasy bolup bilýär.

Residiwirlenýän (gaýtalanýan) gerpetiki stomatitiniň döreýiş we ösüş yzygiderliligi doly öwrenilmedik, emma onuň immunoýetmezçilik ýagdaýy bilen baglanyşygy bar, sebäbi gerpetiki stomatitiniň residiwleri T- we B- limfositleriň, IgG mukdarynyň azalan we leýkositar interferonyň derejesiniň aýdyň peselen ýagdaýynda ýüze çykýar. Residiwler wirus saklaýan nerw gangliýalaryndaky gizlin ýokanjynyň bolmagy bilen baglanyşyklydyr.

Garamyk we demrew. Kesel döredijisi herpes wiruslara degişli bolup durýar. Örgünler agyz boşlugynda, ýüzüň, bedeniň, elleriň, aýaklaryň üstünde ýerleşýärler. Adam asgyranda, üsgürende we gürlände wirus daşky gurşawa bölünip çykarylýar. Garamyk bilen keselli adamlarda wirusy neýtrallaşdyrýan antitelolar emele gelýärler, olar keseliň ýiti döwründe protektiw häsiýetine eýe bolmaýarlar. Immunitetiň öýjük faktorlary hem latent infeksiýanyň döremeginiň önüni alyp bilmeýärler, netijede wirus arka beýniň yzky kökleriniň nerw gangliýalarynda köp ýyllaryň dowamynda persistirläp bilýärler. Mahsus bejeriş maksady bilen immunoglobulin ulanylýar, has gowusy – demrew bilen keselläp geçen adamlardan alnan immunoglobulindir, sebäbi ol garamyk keseliň hem önüni alyp bilýär. Interferon hem ulanylýar.

Pikornawiruslaryň arasynda stomatologlar Koksaki A wirusyna üns berýärler, ol gerpetiki anginasynyň döredijisidir. Bu kesel agyz boşlugynyň tutuş gyzaran nemli bardasynyň ýüzünde wezikulýar örgünleriniň peýda bolmagy bilen häsiýetlenýär. Wezikulalar çalt ýarylýarlar we olaryň ýerinde düýbi agymtyl-çal bolan aftalar (ýaralar) emele gelýär. Hadysa adatça ýeňil geçýär we keseliň birinji hepdesiniň ahyrynda sagalmak bilen gutarýar.

Papillomanyň wiruslary beýleki papowawiruslardan tapawutlylykda siňilleriň emele gelmegine getirýär. Ýokanç siňiller – düýpli zelesiz täze döremeler bolup, tekiz siňiller, ýiti uçly kandidomalar, agyz boşlugynyň nemli bardasynyň papillomalary görnüşlerinde ýüze çykyp bilýärler. Köplenç bu wiruslar çagalara we ýaş oganlara zeper ýetirýärler. Keselli bilen göni galtaşma bolan netijesinde ýa-da umumy ulanylýan predmetler arkaly ýokuşma bolup bilýär.

Başga wiruslar. Agyz boşlugynyň nemli bardasy gysga wagtlaýyn başga wirus ýokançlar bilen zeperlenip bilýär, emma bu hadysa gysga wagtlaýyn bolup, näsaga uly bir azar (ýaman) bermeyärler. Olar adam organizminiň dürli ulgamlary



tarapyndan ýüze çykan umumy bozulmalaryň netijesinde agyz boşlugynyň nemli bardasynda dörän ýerli zeperlenmesi diýip seredilmeli. Agyz boşlugynda köp wiruslar bolup bilýär: pikornawiruslaryň maşgalasyndan – ýaşuryň wiruslary we rinowiruslar, ortomiksowiruslaryň maşgalasyndan – grippiň wirusy, paramiksowiruslaryň maşgalasyndan – paragrippiň wirusy, respirator – sinsitial wirusy, parotitiň we gyzamygyň wirusy, adenowiruslaryň maşgalasyndan – adenowiruslar we başg. Olar esasan respirator keselleriniň döredijileri bolup durýarlar we agyz boşlugynda hem-de onuň bilen aragatnaşykda bolan limfoid dokumasynda ýerleşip bilýärler.

Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň ilkinji keseliň alamatlarynyň birisi agyz boşlugynyň nemli bardasynyň kandidozy bolup durýar. Bu sebäpli gazanylan immunoýetmezçilik sindromy bilen keselli näsaglaryň stomatologlara ýüz tutmagy seýrek bolmaýar. Olar kandidoz stomatitler we başga zeperlenmeler bilen – *Mycobacterium avium* tarapyndan döredilen atipiki mikobakterioz, agyz boşlugynda başlaryň döremegine getirýän ilkinji we residiwirleýji örgünler bilen ýüz tutýarlar. Nekrotizirlenýän gingiwit görnüşinde ýüze çykýan we bakteriýalaryň, fungileriň, wiruslaryň gatnaşmagynda bolup geçýän garyşyk ýokançlaryň bolmagy hem seýrek duş gelmeýär.

Gazanylan immunoýetmezçilik sindromyň alamatlarynyň ikinji topary – howply çiş keselleri agyz boşlugynda hem döräp bilýärler. Gazanylan immunoýetmezçilik sindromy bilen kesellän näsaglaryň 30%-den gowragy Kapoşiniň sarkomasynyndan ejir çekýärler. Kapoşiniň sarkomasy – limfoendotelial gelip çykyşly damarlaryň çiş, onuň sitomegalowiruslar bilen baglanyşygy bolmagy hem mümkin. Bu keselde agyz boşlugynyň nemli bardasy we regionar limfatiki düwünleri zeperlenýär. Gazanylan immunoýetmezçilik sindromy bilen kesellän adamlarda wirusly papillomalarynyň we kandidomalarynyň ýüze çykmagy, şeýle hem agyz boşlugynda we gyzylödekde karsinomalaryň döremegi seýrek däl.

15.8. Kömelek (fungi) ýokançlary

Agyz boşlugynyň nemli bardasyny zeperleýän ähli mikozlaryň döredijileri bolup *Candida* urugynyň drožža meňzeş fungileri bolup durýar. Adamyň agyz boşlugynyň ilkinji infisirlenmegi dogruş döwründe bolup geçýär, sebäbi enäniň dogruş ýollary köplenç *Candida* urugynyň drožža meňzeş fungileri bilen infisirlenen. Çaga doglandan soň bu fungiler agyz boşlugyna gigiýena kadalary bozulýan ýagdaýda dürli zatlar arkaly düşüp bilýärler. Drožži öýjükleriniň mukdary täze doglan çagada köpeliýär we iň ýokary derejesi 4-nji hepdesinde bolýar, soň bolsa peseliýär. Adamyň garrylyk döwründe drožžlaryň mukdary, esasan hem diş protezlerini ulanýan adamlarda ýene-de köpeliýär.



Drožži öýjükleriniň agyz boşlugynyň nemli bardasynyň epitelial öýjükleri bilen aragatnaşyk hadysasy olaryň adgeziýasyndan başlanýar. Saharoza, maltoza, glýukoza we başga uglewodlar adgeziýanyň işjeňligini ýokarlandyrýarlar. Adgeziwlik ukyby görnüş häsiýeti bolup, onuň ýokarlygy her görnüşde tapawutly bolýar. *Candida* urugynyň drožža meňzeş mikroskopiki kömelekleriniň adgeziwligi olaryň wirulentligini kesgitleýär. In ýokary patogenetiki ähmiýete eýe bolan *C. albicans* başga görnüşleri bilen deňeşdirilende, adam epiteliýesiniň öýjüklerine 1,5 esse çalt ýelmeşýärler. Bakteriýalara garşy serişdeleriň ulanylmagy drožž öýjükleriň adgeziýasyny güýçlendirýärler. Drožžalaryň öýjük diwarynyň mannany bilen işjeňdirilenýän komplementiň ulgamy olaryň adgeziýasyny basýar. *Candida* urugynyň wekilleri tarapyndan döredilen keselleriň döreyiş we ösüş yzygiderlilikinde neýraminidaza, turşy proteaza we başga fermentleriň hem orny bardyr. Drožža menses mikroskopiki kömelekler diş emalynyň dargamagyna we kariýesiň döremegine ýardam edýärler. Drožž öýjükleri karioz dişlerinde wegetirläp, mikotiki tonzillitleriň we stomatitleriň döremegine gatnaşýarlar.

Adatça *Candida* urugynyň drožža meňzeş fungileri adamyň agyz boşlugynda başga mikroorganizmler bilen assosiirlenýärler. Olaryň sinergetiki aragatnaşyklary käbir ösüş faktorlaryň – witaminleriň öndürilmegi bilen düşündirilýär. Bu witaminler köp mikroorganizmleriň, şol sanda laktobakteriýalaryň ösüşine ýardam edýärler. Laktobakteriýalaryň çykarýan süýt kislotasy bolsa drožža meňzeş fungileriň köpelmegini basýar. Adatça drožža meňzeş fungiler patologiki üýtgeşmelerini ýüze çykarmasyz agyz boşlugynyň nemli bardasyny kolonizirleýärler. Emma immunoýetmezçilik bolan ýagdaýlarynda ýa-da disbakterioza getirýän dowamly antibiotikoterapiýa, esasanam giň spektrli antibiotikler (tetrasiklin, lewomisetin we başga) bilen bejergi geçirileninde, bu mikroskopiki kömelekler kandidozlary döredip bilýärler. Soňkular agyz boşlugynyň ýerli zeperlenmeleri görnüşinde ýa-da generalizirlenen kandidoz (ýagny adamyň içki beden agzalarynyň zeperlenmegi bilen) görnüşinde geçip bilýärler.

Agyz boşlugynyň ilkinji kandidozy ýa-da ýerli kandidozy birnäçe: ýiti pseudomembranoz kandidozy, ýiti ýa-da dowamly kandidozy we giperplastiki kandidozy görnüşlerde geçip bilýär.

Ýiti pseudomembranoz kandidozy agymtyl-çal aňsat sypyrylýan örtügiň emele gelmegi bilen häsiýetlenýär. Kesel köplenç täze doglan çagalarda duş gelýär, esasanam wagtyňy doly alman doglan çagalarda hem-de dogruş döwründe şikes alan çagalarda. Uly adamlarda pseudomembranoz kandidozy seýrek duş gelýär we esasan agyr ikilenji immunoýetmezçiligi (çiş kesellerde, steroid-, radio-, rentgente-rapiýany, sitostatikleri ulanylan ýagdaýlarda) bolan adamlary zeperleýär.

Ýiti atrofiki kandidozy pseudomembranoz kandidozyň netijesinde döräp bilýär.



Dowamly atrofiği kandidozy köplenç protezleri dakynmak netijesinde döreyär. Bu kesel köplenç dodaklaryň (kandidoz heýliti), agzyň burçlaryny, dili (glossit) izolirlenen ýerlerini zeperleýär.

Giperplastiki kandidozy gyzaran nemli bardanyň ýüzünde uly, käwagt birleşýän ak papulalaryň peýda bolmagy bilen häsiýetlenýär. Esasan duluklaryň nemli bardasy, diliň arka tarapy we kentlewügiň yzky bölegi zeperlenýär. Kesel köplenç dowamly görnüşine geçýär we käwagt çiş keseliň öňki hadysasy diýlip hasaplanylýar.

15.9. Odontogen gaýnaglama keselleri

Äň-ýüz zolagynyň gaýnaglama kesellerine degişli: periodontit, äňiň periostiti, äňiň osteomiýeliti we äňiň töweregindäki ýumşak dokumalarynyň gaýnaglama hadysalary (absesler, flegmonalar). Bu iriňli-gaýnaglama hadysalaryň hemmesi biri-biri bilen baglanyşyklydyr, sebäbi infeksiýa kem-kemden dişiň kanalyndan periodonta, periodontdan süňkastyna, äňiň süňk dokumasyna, äňiň töweregindäki ýumşak dokumalaryna geçýär. Adatça, odontogen gaýnaglama hadysalaryň döredijileri bolup agyz boşlugynyň adaty mikroflorasynyň wekilleri: stafilokokklar, streptokokklar, grampoložitel we gramotrisatel bakteriýalar hyzmat edýärler. Köplenç olar mikrob assosiasiýalary görnüşinde duş gelip, garyşyk ýokançlary döredýärler. Bu birleşiklerde esasy orny spora emele getirmeyän gramotrisatel anaeroblar we patogen stafilokokklar eýeleýärler we köp sanly antibiotiklere durnuklylygy bilen häsiýetlenýärler. Odontogen gaýnaglama hadysalarynyň döremegi giriş derwezesi – odontogen ojagy we gurşap alýan dokumalaryň – süňkasty, süňk we äň-ýüz zolagynyň ýumşak dokumalarynyň arasyndaky bolan anatomo-topografiki gatnaşygynyň aýratynlyklary bilen kesgitlenýär. Gan we limfa damarlarynyň köplügi infeksiýanyň tiz wagtda ýaýramagyna mümkinçilik berýär.

15.10. Agyz boşlugyndaky immunopatologiki hadysalar

Agyz boşlugynda bolup geçýän immunopatologiki hadysalara: çendenaşa duýgurlygyň reaksiýalary (allergiýa, immun ulgamynyň giperfunksiýasy), autoimmun keselleri we immunoýetmezçilik ýagdaýlary degişlidir. Immuno-patologiki hadysalar dogabitdi, genetiki taýdan determinirlenen we adamyň ýaşayşynyň dowamynda gazanylan bolup bilýärler. Gelip çykyşy boýunça immunopatologiki ýagdaýlar: endogen (bular autoantigenler, limfoproliferasiýa, neýrogormonal gözegçiligiň bozulmagy bilen döredilen) we ekzogen (infeksion mikroorganizmler, derman serişdeleri we başga faktorlaryň astynda ýüze çykan) toparlara bölünýärler.



15.10.1. Allergiýalar

Agyz boşlugynda immunopatologiki hadysalaryň hemme görnüşleri duş gelýärler. Allergiki reaksiýalarynyň I generalizirlenen (anafilaktiki) we II (sitotoksiki) tipleri medikamentoz allergiýalarda bolup geçýär. Olar köplenç stomatologiki hirurgiýasynda nowokain bilen ýerli agyrysyzlandyryş geçirilende duş gelýärler. Allergiki reaksiýanyň I tipiniň has howply görnüşi Kwinkäniň çiş bolup, onda çiş kekirdege ýaýrap dem gysmasy bilen howpludyr. Keseliň mehanizmi antigen-antitelo reaksiýasy bilen baglanyşykly bolup, bu reaksiýa dolmaç öýjükleriň membranasynda gomositotrop antitelolaryň IgE toparynyň gatnaşmagy bilen bolup geçýär we gistaminiň, gistamina meňzeş maddalaryň köp mukdarda gana çykmagy hadysasynda ýüze çykýar.

Allergiýanyň III tipi (immunobirleşikli tipi) agyz boşlugyň nemli bardasynda immunobirleşikleriň emele gelmegi bilen baglanyşyklydyr. Olar bakterial ýa-da medikamentoz antigenler tarapyndan döredilip bilýärler. Bu reaksiýalar parodontozda, başly-nekrotiki gingiwitde, postgerpetiki eritemada ýüze çykýarlar. Bu reaksiýalarda damarlaryň içinde immunobirleşikler emele gelip, bazal membranasyna çökýärler hem-de damarlaryň diwarlaryny dargadyp, nekroza getirýärler. Meselem, başly-nekrotiki gingiwitde diş etleriniň birleşdiriji dokumasynyň plazmatiki öýjükleri IgG we IgM toparlarynyň antitelolaryny öndürýärler, olar bolsa mikrob antigenler bilen immunobirleşikleri emele getirýärler. Bu komplement ulgamyny klassiki ýoly bilen işjeňleşdirip, ýüzleý waskulit, tromboz we nekroz görnüşinde ýüze çykýan Artýusyň fenomeniniň tipinde immun zaýаланmasyna getirýär.

Allergiýanyň IV tipi (öýjük) agyz boşlugynda infeksiion maddalaryň astyn-da ýüze çykyp biler. Inçekeselde döreyän infeksiion allergiýa bu täsirleriň klassiki mysaly bolup biler. Duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşi başga hem köp ýokançlarda, ondan başga-da galtaşma dermatitinde we derman stomatitlerinde ýüze çykýar. Köp duş gelýän derman stomatitler stomatologiýada akril şireleriniň, myşýagyň, riwanolyň, rentgenokonstrast maddalaryň we antibiotikleriň giňişleýin ulanylmagy bilen baglanyşykly bolýarlar. Protezler 0,5-5% ýagdaýlarda allergiýany ýüze çykarýarlar, sebäbi olar keseki maddalardan taýýarlanýar. Bu deri-allergiki synaglaryň kömegi bilen görkezilipdir. Başly gingiwitiň ilkinji geçiş döwürlerinde T-limfositleriň we makrofaglaryň gatnaşygynda bolup geçýän öýjük häsiýetli immun gaýnaglamasy agdyklyk edýär.

Stomatitlerde immunopatologiýanyň dürli görnüşleri duş gelýär. Olar mikrob, derman allergenler we autoallergenler bilen organizmiň sensibilizasiýasy bolan ýagdaýlarda ýüze çykyp bilýärler. Gaýnaglama reaksiýasynyň giperergiki görnüşinde we gan damarlaryň geçirijiliginiň ýokarlanmagy bolan ýagdaýlarynda gaýnaglamanyň alternatiw görnüşi ekssudatiw görnüşinden agdyklyk edýär. Organizmiň sensibilizasiýasynyň ýüze çykmagy zerarly agyz boşlugynyň nemli



bardasynyň ýüzünde nekrotiki üýtgeşmeler emele gelýär. Şoňa baglylykda seroz we baş – nekrotiki stomatit tapawutlandyrylar.

Allergiýanyň garyşyk görnüşli immunopatologiki ýagdaýlaryna residiwirlenýän aftoz stomatiti degişli bolýar. Bu stomatitde autoimmun hadysanyň bolmagynda allergiki reaksiýalarynyň II, III we IV görnüşlerini görüp bolýar. Aftoz stomatitiniň etiologiýasynda, döreyiş we ösüş yzygiderlilikinde bakterial antigenlerine dörän (birinji nobatda agyz boşlugynda duş gelýän) duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşiniň uly ähmiýeti bardyr. Hususan hem deri-allergiki synagy geçirilende: streptokokk, stafilokokk, içege taýajygyna we başga antigenlere ýa-da bir wagtda birnäçe bakterial antigenlerine duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşü ýüze çykyp bilýär. Munda berlen keselden ejir çekýän adamlaryň ganynda antigenlere laýyklykda antitelolar emele gelýärler. Residiwirlenýän aftoz stomatitinde aftolardan bakteriýalar bilen bilelikde ýönekeý gerpesiň wirusy, adenowiruslaryň 1 tipi bölünip çykarylýar. Olar hem allergiýanyň çendenaşa duýgurlygyny döredýärler. Aftaň özi limfositleri saklaýan öýjük infiltraty bolup, agyz boşlugynyň mikroorganizmleriniň antigenlerine garşy indusirlenen duýgurlygyň çendenaşa haýal görnüşiniň immunomorfologiýasyna gabat gelýär.

Residiwirlenýän aftoz stomatitiniň geçişinde agyz boşlugynyň nemli bardasynyň dokumalarynda belli bir şertlerde toplanýan autoantigenleriň aýratyn ähmiýeti bar. Duluklaryň patologiki üýtgän nemli bardasynyň antigenlerine goşmaça antigen, En–antigen atlandyrylýan, degişli bolup, näsaglarda bu antigeniň tapylmagy residiwirlenýän aftoz stomatitiniň autoimmun tebigydygyny tassyklaýar. Kesel dowamly geçişi bilen tapawutlanýar we wagtal-wagtal bolup geçýän ötüşmeler (remissiýalar) we gaýtalanmalar (residiwler) bilen häsiýetlenýär. Agyz boşlugynyň nemli bardasynda aftalar peýda bolýar, soň olaryň ýerinde başlar emele gelýär. Adatça bu kesel näsagyň tutuş ömründe dowam edýär, mahsus alamatlary bolsa 20-40 ýaşynda bolup biler.

Residiwirlenýän aftoz stomatitiniň döremeginde nesil yzarlaýjy we konstitution faktorlarynyň ähmiýeti hem uludyr, bu kesele dogabitdi genetiki meýillilik bolýar, netijede kesel köplenç maşgalanyň ähli agzalarynda ýüze çykýar.

15.10.2. Agyz boşlugynyň kesellerinde immunoýetmezçilik ýagdaýlarynyň ähmiýeti

Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň goranmagy esasan immunoglobulinleriň A topary arkaly amala aşyrylar. Şol sebäpli immunoglobulinleriň bu toparynyň ýetmezçiligi stomatologlar üçin has gyzyklydyr. T–limfositler şikeslenen ýagdaýlarda, näsaglar ilki bilen wirus we kömelek ýokançlary bilen kesellemäge sezewar bolýarlar. Immunoýetmezçiligiň birinji alamatlary bolup köplenç kandidoz stomatitleri



hyzmat edýärler ýa-da gerpetiki stomatitiniň agyr we dowamly geçişi oňa şaýatlyk edýär. Öýjük immunitetiniň dogabitdi şikeslenmesi T–supressorlaryň agdyklyk etmegine getirýär we netijede immunoregulýasiýanyň mehanizmleriniň bozulmagy bolup geçýär. Bu deriniň we nemli bardanyň dowamly kandidozy (dowamly granulýematoz kandidozy) bilen utgaşyp bilýär. Immunoýetmezçilik ýagdaýlary çendenaşa duýgurlygynyň ýa-da autoimmun keselleriniň sebäbi ýa-da netijesi bolup biler. Şeýle IgA-ň ýetmezçiligi keseki antigenleriň nemli bardalar arkaly sorulmagyna ýardam edýär we organizmiň sensibilizasiýasyna getirýär.

Immunoýetmezçilik ýagdaýlar kliniki taýdan şertli-patogen mikroorganizmler tarapyndan döredilen ýokançlar, autoimmun keseller, allergiki reaksiýalar görnüşinde ýüze çykyp bilýärler. Agyz boşlugynda mikrob etiologiýaly keselleriň (stomatit, gingiwostomatit we başga) ýüze çykmagy hem seýrek däl, olar ilkinji we ikilenji immunoýetmezçilik ýagdaýlaryň netijesi bolup, şeýle immunologiki ýetmezçilikden ejir çekýän çagalaryň agyz boşlugynyň nemli bardasy öýjük we gumoral goragyň örän peselmegi netijesinde köplenç bakteriýalar, wiruslar we kömelekler tarapyndan zeperlenýär. Muňa meňzeş gaýrüzülmeler ilkinji şikesli çagalarda (timusyň dogabitdi displaziýasynda, gazanylan limfogradulematozda, leýkozda, IgA-ň, lizosimyň ýa-da interferonyň ýetmezçiliginde) görüp bolýar. Ondan başga-da bu gaýrüzülmeler ikilenji medikamentoz bejeriş (glýukokortikosteroidler we başga) bilen döredilen immunoýetmezçilik ýagdaýly näsaglar üçin häsiýetli bolýar. Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň kandidozynyň döreýiş we ösüş yzygiderliliginde endogen sebäpler agdyklyk edýär, olaryň esasylyry süýjüli diabetde, leýkozlarda, dowamly ýokançlarda (inçekesel we başg.), operasiýadan soňky döwürde ýüze çykýan ikilenji immunoýetmezçilik ýagdaýlar bolup durýarlar. Kiçi çagalaryň we garry adamlaryň kandidoza duýgurlygy has görkezijili bolup, olarda ýaş aýratynlykda immunoýetmezçiligi bar. Kandidoz bilen keselli adamlarda mahsus antitelolaryň bolmazlygy we onuň bilen bilelikde mahsus deri allergiki reaksiýalarynyň peselmegi keseliň agyr geçişi barada aýdýar.



PEÝDALANYLAN EDEBIÝATLAR

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhbelentligiň ýurdy. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. I kitap, Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2009.
3. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri. II kitap, Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2010.
4. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – melhemler mekany. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2011.
5. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.
6. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. VIII tom. Aşgabat, Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2015.
7. *Berdiýew A.S.*. Göze görünmeýän duşmanlaryň gözleginde. Aşgabat. «Ylym» neşirýaty. 1986.
8. *Борисов Л.Б., Смирнова А.М.*. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология. Москва, 1994.
9. *Борисов Л.Б.*. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. Москва, 1984.
10. *Воробьев А.А.*. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Москва, 2008.
11. *Кочемасова З.Н., Ефремова С.А., Набоков Ю.С.*. Микробиология. Москва, 1984.
12. *Nepesowa N.N., Atdayewa M.K.* «Adam organizminiň immun statusyna baha bermek» okuw – usuly gollanma. Aşgabat, 2001.
13. *Nepesowa N.N., Berdiýew I.H.*. «Himiopreparatlar. Antibiotikler» okuw – usuly gollanma. Aşgabat, 1992.



14. *Öwezmuhammedow A., Dobržanskaya R.S., Çaryýew O.* Türkmenistanda protozoologiýanyň taryhy. Aşgabat, 2010.
15. *Öwezmuhammedow A.* Adam üçin howply ýönekeýje jandarlar. Aşgabat, 2002.
16. *Лабинская А.С.* Микробиология с техникой микробиологических исследований. Москва, 1978.
17. *Павлович С.А.* Микробиология с вирусологией и иммунологией. Минск, 2008.
18. *Степанян Е.Г., Хидырбаева С.К., Оракаева Н.С., Непесова Н.Н., Егорова М.Н.* Методические разработки к практическим занятиям по микробиологии. Ашхабад, 1981.
19. *Царёв В.Н.* Микробиология, вирусология и иммунология. Москва, 2009.



MAZMUNY

Giriş.....	7
------------	---

I bölüm

Umumy mikrobiologiýa

1-nji bap. Mikrobiologiýa we onuň wezipesi	9
1.1. Mikrobiologiýanyň ösüşiniň umumy taryhy.....	12
1.2. Türkmenistanda mikrobiologiýanyň ösüş taryhy.....	19
2-nji bap. Mikroorganizmleriň morfologiýasy	22
2.1. Mikroorganizmleriň sistematikasy.....	22
2.2. Prokariotlar dünýäsi.....	25
2.3. Eukariotlar dünýäsi	37
2.4. Wiruslar dünýäsi	44
3-nji bap. Mikroskopiki barlaglaryň usullary	50
3.1. Mikrobiologiki barlaghanalar	50
3.2. Mikroskop. Mikroskopyň gurluşy. Immersiýa ulgamy we mikroskopiýanyň düzgünleri.....	52
3.3. Mikroskopiýanyň görnüşleri.....	55
3.4. Mikroorganizmleriň morfologiýasyny öwrenmegiň usullary	57
3.5. Reňklemegiň usullary	59
3.6. Bakteriýalaryň hereket edijiligini kesgitlemegiň usullary	63
4-nji bap. Mikroorganizmleriň fiziologiýasy	63
4.1. Mikroorganizmleriň metabolizmi	64
4.2. Mikroorganizmleriň ýymitlenişiniň görnüşleri	64



4.3. Iýmit maddalarynyň öýjüge geçirilişi	67
4.4. Fermentler	68
4.5. Mikroorganizmleriň dem alşy	69
4.6. Mikroorganizmleriň pigmentleri	72
4.7. Mikroorganizmleriň ösüşi we köpelişi	73
4.8. Mikroorganizmleri emeli ýol bilen ösdürip ýetişdirmegiň esaslary	75
4.9. Iýmitlendiriji gurşawlar.	
Iýmitlendiriji gurşawlaryň klassifikasiýasy	76
4.10. Aerob bakteriýalaryň arassa ösdürimini almagyň usullary	80
4.11. Plastinkaly usulynyň tapgyrlary	81
4.12. Anaerob bakteriýalaryň arassa ösdürimini almagyň usullary	83
5-nji bab. Wiruslaryň fiziologiýasy	85
5.1. Wiruslary emeli ýol bilen ösdürip ýetişdirmegiň usullary	88
5.2. Bakteriofaglar	92
6-njy bab. Mikroorganizmleriň ekologiýasy	97
6.1. Suwuň mikroflorasy	99
6.2. Topragyň mikroflorasy	104
6.3. Howanyň mikroflorasy	107
6.4. Adam organizminiň mikroflorasy	109
6.5. Daşky gurşawyň faktorlarynyň mikroorganizmlere edýän täsiri	113
6.6. Antiseptika, aseptika, sterilizasiýa, dezinfeksiýa	116
6.7. Sterilizasiýanyň usullary	116
7-nji bab. Mikroorganizmleriň genetikasy	121
7.1. Mikroorganizmleriň genetiki materialynyň gurluşy. Genotip we fenotip	123
7.2. Plazmidalar	124
7.3. Mikroorganizmleriň üýtgeýjiligi	126
7.4. Mutasion üýtgeýjilik	127
7.5. Rekombinasion üýtgeýjilik	129
7.6. Wiruslaryň genetikasy	133
7.7. Mikroorganizmleriň genetikasy taglymatynyň amalyýetdäki ähmiýeti	134



8-nji bap. Himioterapewtiki şerişdeler. Antibiotikler	135
8.1. Himiýa serişdeleriniň esasy toparlarynyň häsiýetnamasy	136
8.2. Antibiotikleriň alnys usullary we olaryň biologiki işjeňliginiň kesgitlenilişi	146
8.3. Antibiotikleriň möhüm toparlarynyň häsiýetnamasy.....	147
8.4. Antibiotikleriň makroorganizme edýän zyýanly täsiri.....	158
8.5. Antibiotikoterapiýanyň mikrobiologiki esaslary.....	162
8.6. Mikroblaryň antibiotiklere duýgurlygyny kesgitlemegiň usullary	163
9-njy bap. Infeksiýa hakynda taglymat.....	166
9.1. Mikroorganizmleriň patogenlik we wirulentlik häsiýetleri	166
9.2. Wirulentlik faktorlary	167
9.3. Ýokanç keselleriň döremeginde makroorganizmiň ýagdaýynyň, ýaşayş şertleriniň we daşky gurşawyň tutýan orny.....	170
9.4. Infeksiýa hadysasynyň döwürleri	171
9.5. Ýokanç keselleriň klassifikasiýasy	172
9.6. Wirus ýokançlary hakyndaky taglymat.....	174
9.6.1. Integratiw virus ýokançlary	176
9.6.2. Garyşyk virus ýokançlary	177
9.6.3. Wirus ýokuşan öýjügiň sitopatologiýasy	178
9.6.4. Organizm derejesindäki virus ýokançlary.....	179
9.6.5. Wirus ýokançlarynyň döreýiş we ösüş zygiderliligi	180
10-njy bap. Immunitet hakynda taglymat.....	182
10.1. Immunologiýanyň ösüşiniň gysgaça taryhy.....	183
10.2. Immunitet we onuň görnüşleri	185
10.3. Immunitetiň esasy mehanizmleri	187
10.4. Organizmiň immun ulgamy	190
10.4.1. T we B limfositleriň umumy häsiýetnamasy we olaryň differensirlenmegi	192
10.5. Antigenler.....	194
10.5.1. Mikroorganizmleriň antigenleri	195



10.5.2. Autoantigenler.....	197
10.6. Antitelolar. Immunoglobulinleriň klaslary.....	197
10.6.1. Immunoglobulinleriň molekulasyňyň gurluşy.....	198
10.6.2. Immunogenez. Antitelolaryň döreýşi.....	200
10.6.3. Immunogeneziň teoriýalary.....	201
10.7. Antitelo bilen antigeniň birleşmeginiň mehanizmi.....	202
10.8. Immunitetiň ýüze çykyş görnüşleri.....	203
10.8.1. Bakteriýalara garşy immunitet.....	203
10.8.2. Toksinlere (zäherlere) garşy immunitet.....	204
10.8.3. Wiruslara garşy immunitet.....	205
10.8.4. Howply täze döremeler (kanser) hadysalarynyň garşysyna bolan immunitet.....	207
10.9. Immunologiki çydamlylyk (tolerantlylyk).....	208
10.10. Immunopatologiýa.....	208
10.10.1. Allergiýa. Çendenaşa duýgurlygyň çalt we haýal görnüşleri.....	209
10.10.2. Çendenaşa duýgurlygyň çalt görnüşi.....	210
10.10.3. Çendenaşa duýgurlygyň haýal görnüşi.....	213
10.10.4. Autoimmun bozulmalary we immun birleşikleriniň (kompleksleriniň) keselleri.....	215
10.10.5. Immunoýetmezçiligi.....	217
10.11. Amaly immunologiýa.....	217
10.11.1. Serologiki reaksiýalar.....	218
10.12. Immunobiologiki serişdeler we olaryň lukmançylyk amalyýetinde ulanylyşy.....	224
10.12.1. Waksinalar.....	225
10.12.2. Immun syworotkalary we immunoglobulinler.....	229
10.12.3. Immunoanyklaýyş serişdeleri.....	231
11-nji bab. Adam organizminiň immun durkuna (statusyna) baha bermek.....	234
11.1. Mahsus däl durgunlylyk (rezistentlik).....	234
11.2. Mahsus immunologiki reaktiwlik.....	258



II bölüm

Ýörite mikrobiologiýa

12-nji bap. Medisina bakteriologiýasy.....	265
12.1. Kokklar	265
12.1.1. Grampoložitel (gram-pozitiw) kokklar	265
12.1.1.1. Stafilokokklar	265
12.1.1.2. Streptokokklar.....	269
12.1.1.2.1. Piogen streptokokklar	270
12.1.1.2.2. Täjhoraz streptokokky	274
12.1.1.2.3. Pnewmoniýanyň streptokokklary (pnewmokokklar).....	275
12.1.1.2.4. Enterokokklar.....	276
12.1.2. Gramotrisatel (gram-negatiw) kokklar	277
12.1.2.1. Meningokokklar	278
12.1.2.2. Gonokokklar	280
12.2. Gramotrisatel (Gram-negatiw) spora emele getirmeýän taýajyklar.....	282
12.2.1. Enterobakteriýalar.....	282
12.2.1.1. Eşerihýalar	284
12.2.1.2. Salmonellalar	287
12.2.1.2.1. Gryn garahassalygy we paratifleri dörediji salmonellalar.....	290
12.2.1.2.2. Gastroenterokolitleri (salmonellýozlary) dörediji salmonellalar	292
12.2.1.3. Şigellalar	294
12.2.1.4. Klebsiýellalar	296
12.2.1.5. Proteýler	298
12.2.1.6. Ýersiniýalar	300
12.2.1.6.1. Gyrgynyň ýersiniýalary	300
12.2.1.6.2. Pseudotuberkulýozyň ýersiniýalary	303
12.2.1.6.3. İçege ýersiniozyny dörediji.....	304
12.2.2. Gemofiller	305
12.2.2.1. Inflýuensýýanyň gemofilleri	305
12.2.2.2. Ýumşak şankryň gemofilleri	306
12.2.3. Pseudomonadalar	307



12.2.3.1. Sapyň (ketewiň) psewdomonadalary	307
12.2.3.2. Melioidozyň psewdomonadalary	308
12.2.3.3. Gök iriň taýajygy	308
12.2.4. Legionellalar	309
12.2.5. Bordetellalar.....	310
12.2.5.1. Gökbogma bordetellalary.....	311
12.2.6. Brusellalar	313
12.2.7. Tulýaremiýanyň bakteriýalary	315
12.3. Aerob grampoložitel (gram-pozitiw) taýajyklar	318
12.3.1. Otbaş basillalary.....	318
12.3.2. Korinebakteriýalar	320
12.3.2.1. Difteriýanyň (Hörezegiň) korinebakteriýalary	321
12.3.3. Mikobakteriýalar.....	324
12.3.3.1. Inçekeseliň mikobakteriýalary	325
12.3.3.2. Heýweräniň (lepranyň) mikobakteriýalary	329
12.3.4. Aktinomisetler.....	330
12.3.5. Nokardiýalar	332
12.3.6. Listeriýalar	332
12.4. Egrelen bakteriýalar	333
12.4.1. Wibrionlar	334
12.4.1.1. Mergi wibriony	334
12.4.2. Kampilobakterler	336
12.4.3. Spirillalar.....	338
12.5. Anaerob bakteriýalar.....	338
12.5.1. Klostridiýalar	339
12.5.1.1. Bürme keseliniň klostridiýalary	339
12.5.1.2. Anaerob ýara ýokançlarynyň klostridiýalary	341
12.5.1.3. Botulizmiň klostridiýalary	345
12.5.2. Gramotrisatel (Gram-negatiw) spora emele getirmeýän anaerob bakteriýalar	347
12.5.2.1. Bakteroidler.....	347
12.5.2.2. Fuzobakteriýalar	349



12.5.2.3. Propionibakteriýalar we eubakteriýalar	349
12.5.2.4. Peptokokklar we peptostreptokokklar.....	350
12.5.2.5. Weýllonellalar	350
12.6. Ýmit zäherlenmelerini döredýän bakteriýalar	350
12.7. Spirohetalalar	352
12.7.1. Treponemalar	353
12.7.1.1. Solgun treponema	353
12.7.1.2. Beýleki treponemalar	355
12.7.2. Borreliýalar	355
12.7.2.1. Epidemiki gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary	356
12.7.2.2. Endemiki gaýtalanýan garahassanyň borreliýalary	357
12.7.3. Leptospiralar	358
12.8. Rikketsiýalar	360
12.8.1. Epidemiki örgünli garahassanyň we Brill-Sinsseriň rikketsiýalary.....	362
12.8.2. Endemiki (alaka) örgünli garahassanyň rikketsiýalary.....	364
12.8.3. Marsel ysytmasynyň rikketsiýalary	364
12.8.4. Demirgazyk Aziýa sakyrta rikketsiozynyň rikketsiýalary	365
12.8.5. Mama görnüşli (wezikulýar) rikketsiozyň rikketsiýalary	366
12.8.6. Susugamuşi ysytmasynyň rikketsiýalary	367
12.8.7. Ku – ysytmasynyň rikketsiýalary.....	368
12.9. Hlamidiýalar	369
12.10. Mikoplazmalar	371
Barlag sowallary	375
13-nji bab. Medisina virusologiyasy	376
13.1. RNK-saklaýan wiruslar.....	376
13.1.1. Pikornawiruslar maşgalasy (<i>Picornaviridae</i>)	376
13.1.1.1. Enterowiruslar.....	377
13.1.1.1.1. Poliomiýelitiň wiruslary.....	377
13.1.1.1.2. Koksaki wiruslary	379
13.1.1.1.3. ECHO wiruslary.....	380



13.1.1.1.4. 70 tipiniñ enterowirusy	381
13.1.1.1.5. 71 tipiniñ enterowirusy	381
13.1.1.1.6. Enterowirus ýokançlarynyň barlaghana anyklanylyşy	382
13.1.1.2. Rinowiruslar	382
13.1.1.3. Aftowiruslar	383
13.1.2. Kalisiwiruslaryň maşgalasy (<i>Caliciviridae</i>)	383
13.1.3. Reowiruslaryň maşgalasy (<i>Reoviridae</i>)	384
13.1.3.1. Reowiruslar	384
13.1.3.2. Rotawiruslar	386
13.1.3.3. Orbiwiruslar	388
13.1.4. Retrowiruslar maşgalasy (<i>Retroviridae</i>)	388
13.1.4.1. AIW (adamyň immunoýetmezçilik wirusy)	389
13.1.5. Togawiruslar maşgalasy (<i>Togaviridae</i>)	397
13.1.5.1. Alfawiruslar	398
13.1.5.2. Gyzylja wirusy	399
13.1.6. Flawiwiruslar maşgalasy (<i>Flaviviridae</i>)	400
13.1.6.1 Sary ysytmanyň wirusy	401
13.1.6.2 Denge ysytmasynyň wirusy	402
13.1.7. Bunýawiruslar maşgalasy (<i>Bunyaviridae</i>)	402
13.1.7.1. Krym gemorragik ysytmasynyň wirusy (KGY)	403
13.1.7.2. Aýakçy ysytmalaryň wiruslary	404
13.1.7.3. Böwrek sindromly gemorragik ysytmasynyň wirusy	404
13.1.8. Arenawiruslar maşgalasy (<i>Arenaviridae</i>)	405
13.1.8.1. Limfositar horiomeningitiň (LHM) wirusy	405
13.1.8.2. Lassa wirusy	406
13.1.9. Filowiruslar maşgalasy (<i>Filoviridae</i>)	406
13.1.10. Rabdowiruslar maşgalasy (<i>Rhabdoviridae</i>)	407
13.1.10.1. Wezikulýar stomatitiň wirusy	408
13.1.10.2. Guduzlama wirusy	408
13.1.11. Koronawiruslar maşgalasy (<i>Coronaviridae</i>)	410
13.1.12. Paramiksowiruslar maşgalasy (<i>Paramyxoviridae</i>)	411



13.1.12.1 Adamyň paragripp wirusy (APGW)	413
13.1.12.2. Epidemi parotitiň (haggyrtmanyň) wirusy.....	413
13.1.12.3. Gyzamygyň wirusy	414
13.1.12.4. Respirator-sinsitial wirusy (RS).....	415
13.1.13. Ortomiksowiruslar maşgalasy (<i>Orthomyxoviridae</i>).....	416
13.1.13.1. Grippiň (dümew) wiruslary.....	416
13.2. DNK – saklaýan wiruslar	421
13.2.1. Adenowiruslar maşgalasy (<i>Adenoviridae</i>)	422
13.2.2. Parwowiruslar maşgalasy (<i>Parvoviridae</i>).....	423
13.2.3. Gerpeswiruslar maşgalasy (<i>Herpesviridae</i>).....	424
13.2.3.1. Alfa-gerpeswiruslar	426
13.2.3.2. Beta-gerpeswiruslar	428
13.2.3.3. Gamma-gerpeswiruslar	429
13.2.4. Pokswiruslar maşgalasy (<i>Poxviridae</i>).....	429
13.2.4.1. Adam üçin patogen bolan beýleki pokswiruslar	432
13.3. Gepatitiň wiruslary.....	432
13.3.1. A gepatitiň wirusy (HAV)	433
13.3.2. B gepatitiň wirusy (HBV).....	435
13.3.3. Wirus gepatitlerini dörediji beýleki wiruslar	439
13.4. Onkogen wiruslar	440
13.4.1. Onkowiruslar.....	441
13.4.2. DNK-saklaýan onkogen wiruslar.....	444
13.5. Haýal geçýän ýokanç keselleri dörediji wiruslar	446
Barlag sowallary	448
14-nji bab. Medisina protozoologiýasy	457
14.1. Dizenteriýa amýobasy.....	458
14.2. Lýambliýalar	460
14.3. Trihomonadalar	461
14.4. Leyşmaniýalar.....	463
14.5. Tripanosomalar	467
14.6. Gyzzyrma plazmodiýalary	468



14.7. Toksoplazmalar	471
14.8. Balantidiýalar	472
Barlag sowallary	473

III bölüm

Stomatologiki keselleriň mikrobiologiýasy we immunologiýasy

15-nji bab. Agyz boşlugynyň we äň-ýüzüň kliniki mikrobiologiýasy.....	474
15.1. Agyz boşlugynyň adaty mikroflorasy	475
15.2. Agyz boşlugynyň mikroblar bilen kolonizasiýasy	478
15.3. Agyz boşlugynyň mikroflorasynyň ýaş aýratynlykda üýtgemegi	479
15.4. Agyz boşlugynyň mahsus we mahsus däl gorag faktorlary	480
15.5. Diş tegmilleriniň döremeginde mikroorganizmleriň ähmiýeti.....	482
15.5.1. Dişleriň kariýesi.....	484
15.5.2. Parodontyň keselleri.....	486
15.6. Agyz boşlugynyň nemli bardasynyň ýokanç keselleri.....	488
15.6.1. Ýiti bakterial ýokançlar.....	489
15.6.2. Dowamly bakterial ýokançlar	490
15.7. Wirus ýokançlary	491
15.8. Kömelek (fungi) ýokançlary	493
15.9. Odontogen gaýnaglama keselleri.....	495
15.10. Agyz boşlugyndaky immunopatologiki hadysalar	495
15.10.1. Allergiýalar.....	496
15.10.2. Agyz boşlugynyň kesellerinde immunoýetmezçilik ýagdaýlarynyň ähmiýeti	497
Peýdalanylan edebiýatlar	499



**Mähri Kakajanowna Annaberdiýewa,
Nuriýa Nurmammedowna Nepesowa,
Nefiset Seýidowna Orakaýewa**

MIKROBIOLOGIÝA

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw kitaby

Redaktor
Surat redaktory
Teh. redaktor
Neşir üçin jogapkär

*K. Gurbanow
G. Orazmyradow
O. Nurýagdyýewa
A. Berdiýew*

Çap etmäge rugsat edildi..2015.
Ölçeği 70x100^{1/16}. Şertli çap listi. Şertli reňkli ottiski.
Hasap-neşir listi. Çap listi 32,0.
Sargyt № 918. Sany.



Türkmen döwlet neşirýat gullugy.
744000. Aşgabat, Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.
744004. Aşgabat, 1995-nji köçe, 20.

