

С.Ж.АСФЕНДИЯРОВ АТЫНДАҒЫ  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ МЕДИЦИНА  
УНИВЕРСИТЕТІ



КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ С.Д.АСФЕНДИЯРОВА

МИКРОБИОЛОГИЯ6 ВИРУСОЛОГИЯ ЖӘНЕ ИММУНОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

---

**ВИРУСТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ, ҚҰРЫЛЫСЫ,  
РЕПРОДУКЦИЯСЫ, ӨСІРУ ӘДІСТЕРІ. ВИРУСҚА  
ҚАРСЫ ИММУНИТЕТ**

Орындаған: Мұхамедсадық Ұ.Т.

Тексерген: Джумабаева С.М.

Тобы: ФӨТ – 13 -002-01

Курсы: 3

**Алматы, 2015 жыл**

## **ВИРУСТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ЖІКТЕЛУІ, ҚҰРЫЛЫСЫ, РЕПРОДУКЦИЯСЫ, ӨСІРУ ӘДІСТЕРІ. ВИРУСҚА ҚАРСЫ ИММУНИТЕТ**

Вирустар – тұқым қуалаушылық қасиеті бар, өзгеруге, көбеюге бейім өте ұсақ, тірі микроорганизмдер. Вирустардың бактериялардан айырмашылығы – клеткалық құрылысы болмайды, тек қана бір нуклеин қышқылы – ДНҚ немесе РНҚ болады. Клетка ішінде генетикалық дәрежедегі паразиттер болып саналады. Белок синтездейтін рибосомалары болмайды, сондықтанда оларда зат алмасу жүрмейді.

Вирустардың пайда болуы жөніндегі әртүрлі гипотезалардың арасында көп таралған пікір мынау: клеткалық ДНҚ-сынан ДНҚ вирустар, клеткалық РНҚ-дан РНҚ-вирустар пайда болады. Бұл гипотезаның негізгі дәлелі – клеткалық және вирустық нуклеин қышқылдарының ұқсастығы болып табылады.

### **ЖІКТЕЛУІ**

Vira дүниесі екі үлкен топқа бөлінеді – ДНҚ және РНҚ – құратын топтар. Топтар тұқымдастықтың тармағынан, туыстардан және түрлерден тұрады. Жіктелу принципі мына белгілерге негізделген:

А. Вирустардың қасиеттері – нуклеин қышқылдары, капсид симметриясының типі, суперкапсидтің болуы және болмауы, вирионның бетіндегі рецепторлық құрылыстардың өзгешелігі, вирионның формасы және өлшемі, оның антигендік сипаттамасы:

Б. Сезімтал өзгерулердің тобы, әртүрлі органдар мен тіндерде тропизмі болады.

В. Инфекцияның әсер ету жолы және географиялық таралуы.

### **ҚҰРЫЛЫСЫ**

Вирус құрылысының компоненттері: капсомер-белокты бөлек бірлігі, капсид-капсомерлерден құралған, нуклеокапсид – нуклеин қышқылы мен капсид белогының комплексі, вирион – вирустың бүтін бөлшегі.

Вирустардың құрамы өте қарапайым. Олар нуклеин қышқылынан және оларды қоршап жататын – капсид және суперкапсид деп аталатын қабаттардан, сондай-ақ вирус қабығының сыртындағы рецепторлардан (синонимі – бекітуші белоктар, тікенектер) құралады. Аздаған ферменттер болады, олардың біреулері вирус нуклеин қышқылдарының репликациясына және вирус белоктарының транскрипциясына қажет, албасқалары – клетканың ішіндегі метаболиттік процесстерді өзгертіп немесе тежей отырып, зат алмасу процесстерінің вирустардың бөлшектерін құрастыру үшін жұмыс істетеді.

Морфологиялық құрылысы бойынша вирустар 2 топқа бөлінеді:

1. жай, қарапайым құрылысы – нуклеин қышқылы және оны қоршаған капсидтен тұрады (полимиелит вирусы, аденовирустар, құтыру вирусы)
2. күрделі құрылысты – нуклеин қышқылынан, капсид және суперкапсидтен тұрады.

ДНҚ немесе РНҚ вирионның ортасында орналасады. Вирус геномы 3-4-тен (парвовирустар) 150-ге дейін (шешек вирусы) геннен құралады. Әртүрлі вирустардың геномындағы нуклеин қышқылы бір немесе екі жіпшелі, үздіксіз немесе үзікті, түзу сызықты немесе сақиналы болуы мүмкін. Мысалы: ЖИТС вирусында екі үзіксіз түзу

сызықты РНҚ жіптері, әрі 1/3 қысқартылған ішкі жіп; тұмау вирусында бір үзiктi РНҚ жібі бар. Нуклеин қышқылы геномды белоктармен байланыстырады.

**Капсид** – жеке-жеке белоктық суббірліктен құралған – капсомерлерден тұрады. Капсомерлердің кеңістіктегі орнына сәйкес капсид симметриясының екі түрі болады – спиральдық және кубтық. Спиральды типінде капсид нуклеин қышқылын орап жатады, кубты типінде – капсид ортасында нуклеин қышқылы орналасқан қуыс дене тәрізді болады. Бактерия вирустарында – бактериофагтарда симметрияның кубтық болса, ал өсіндісінде – спиральдық болып келеді.

Құрылысы күрделі вирустардың суперкапсиді липопротеидтық комплекстен тұрады. Вирионның құрамындағы липидтер мен көмірсутектердің шығу тегі клеткалық екендігі осы күні мойындалып отыр.

Вирионның бетіндегі рецепторлардың формасы әртүрлі: таяқшалы, саңырауқұлақты, шоқпарлы т.б. Химиялық құрамы бойынша бұлар гликопротеидтердің қатарына жатады. Вирустар рецепторлар арқылы сезімтал клетканың бетіне жабысады (адсорбцияланады), ал сондай-ақ рецепторлардың белгілі физика-химиялық қасиеттері бар. Мысалы, тұмау вирусының 2 түрлі рецепторы бар – таяқшалық – гемагглютининдер және шоқпарлық – нейраминидазалар.

Гемагглютининдердің рецепторлық қызметінен басқа эритроциттерді гемолиздеу қабілеті бар, сонымен қатар ауру адамның организмінде талғамды антиденелер түзіліп, жоғары иммуногендік қасиет көрсетеді, талғамды антиденелер әсіресе рецепторлық құрылымдарға қарсы пайда болатындығына назар аудару керек. Вирустық талғамдылығы бар белоктар құрылысты және құрылыссыз түрге бөлінеді. Құрылысты белоктарға капсидтің, суперкапсидтің, рецепторлық құрылымдардың белоктары, сонымен қатар нуклеин қышқылымен байланысқан геномдық белоктар жатады.

Құрылыссыз белоктар вирионды репродукцияға дайындайды және төменде көрсетілген ферменттерден тұрады: нуклеин қышқылының репликациясына және транскрипциясына қажетті полимеразалар, вирустық талғамдылығы бар белоктарды бөлуші – протеазалар және реттеуші белоктар – ферменттер.

Вирустар мөлшеріне байланысты төмендегідей топтарға бөлінеді:

1. ұсақ – 50 нм кем (полимиелит вирусы, А және В гепатиттер вирустары)
2. орташа – 150 нм кем (құтыру вирусы, тұмау вирусы)
3. ірі – 400 нм дейін (шешек вирусы)

Вирус бөлшектерінің өлшемін анықтау әдістері:

1. диаметрі белгілі микропорлары бар мембраналық фильтр арқылы сүзу;
2. ультрацентрифугалау кезінде вирус бөлшектерінің тұнбаға түсу жылдамдығымен;
3. электрондық микроскоп көмегімен;
4. вирус бөлшектері суспензиясынан өткен иондаушы радиация ағынын өлшеу арқылы анықталады.

## **РЕПРОДУКЦИЯ**

Вирустардың жануарлардан, өсімдіктерден және микробтардан айырмашылығы олар тек қана тірі сезімтал клетканың ішінде дисъюнктивті жолымен көбейеді. Вирустар өздерінің белоктарын және нуклеин қышқылын синтездеу үшін, клетканың құрылысын және зат алмасу процесін пайдаланылады. Вирус жұққан клетка өзінің гентикалық және рибосомдық аппаратымен вирусспецификалық нуклеин

қышқылдарының және белоктарының түзілуіне мүмкіндік туғызады. Осы нуклеин қышқылдарынан, белоктардан капсидтер, суперкапсидтер және рецепторлық құрылымдар түзіледі. Сондықтан, вирустар генетикалық паразиттер болып саналады. Және де, вирус компоненттерінің синтезі бөлек-бөлек жүргізіледі. Нуклеин қышқылдары цитоплазмада немесе ядрода, ал вирус белоктары клеткалық рибосомаларда жиналады және содан кейін барып олар қосылып бүтін вирион құрылу процесі басталады. Осындай көбею немесе репродукция әдісі, дисъюнктивті немесе бөлектенген әдіс деп саналады.

Репродукцияның негізгі кезеңдері: сезімтал клетканың бетіне вирус бөлшектерінің адсорбциялануы, вирус клетканың ішіне енуі, оның шешінуі; транскрипция, трансляция және репликация; вирус бөлшектерінің жиналуы және клеткадан шығуы.

**1.Сезімтал клетка** – нысана (мишень) бетіндегі рецепторларға вирустың адсорбциясы. Макроорганизмнің әртүрлі тіндер вирустық инфекцияның тропизмімен анықталады. Мысалы: тұмау вирусы – тек қана тыныс алу жолының шырышты қабығының клеткаларына бекінеді, құтыру вирусы – нерв клеткаларына, ЖИТС вирусы – лимфоциттерге бекінеді. Тұмау вирусы гемагглютинин рецепторлары арқылы тыныс алу жолдарының юоғарға бөліміндегі эпителиальді клеткалардың бетіндегі комплементарлы рецепторлар арқылы байланысады. Егер де вирус клетка ішіне өте алмаса, нейраминидаза – вирус бетіндегі бекітуші белок – вирусты бұл клеткадан бөліп алып басқа клеткаға өтуіне мүмкіндік жасайды. Бір клетканың бетінде спецификалық рецепторлардың саны  $10^4$ - $10^5$  болады.

## **2.Вирустық бөлшектердің клеткаға енуі энергияға тәуелді процесс және екі әдіспен іске**

### **асырылады:**

А) пиноцитоз арқылы клетка қабығынан өтуі. Цитоплазмалық мембрана вирус бөлшегін қамтып алып клетканың ішіне өтеді, вирус содан кейін мембранадан ажырайды (осындай әдіспен құтыру, полимиелит вирустары енеді).

Ә) вирус қабығымен клеткалық мембрананың бірімен-бірі қосылу әдісімен енуі (құрылысы күрделі вирустарға тән – тұмау, ұшық вирустары). Әдетте, клетканың ішіне репродукция процесіне қажетті вирустық нуклеин қышқылы және вирустық фермент – белктары енеді.

Б) Клетканың мембранасына сәйкес, вирустардың шешінуі әртүрлі болуы мүмкін. Мысалы: бактериофагтар өз қабығынан микробтық клетканың бетіне босатыады, шешек вирусы суперкапсидті клетка мембранасында қалдырып, капсидпен клетканың ішіне босатылады, полимиелит вирусы клеткаға еніп ішінде өзінің жалғыз қабығы – капсидтен босатылады. Шешінудің мағынасы мынау: тек қана қабықтан босатылған вирус көбейе алады, инфекция процесі сонда ғана дамиды.

а) транскрипция – бұл гентикалық кодті заңы бойынша вирустық РНҚ немесе ДНҚ көшіріп жазылуымен байланысты иРНҚ-ның пайда болуы.

б) трансляция – бұл иРНҚ-дағы гентикалық ақпаратты аминқышқылдарының спецификалық жүйелілігі түріне көшіру процесі және вирусспецификалық белоктардың синтезінің басталуы. Қазіргі кезде вирустық иРНҚ клетканың рибосомальді аппаратымен қалай әрекеттеседі және рибосомаларда вирусспецификалық белоктар қалай жұмыс істейтіндігі әлі белгісіз. Синтезделген вирустық белоктар өзінің қызметін, олардан протеаза ферменттері арқылы кейбір

ерекше жерлерде пептидтер кесіліп тастағаннан кейін және глюкозилденген, ацетилденген, фосфорилденгеннен кейін ғана істей алады;

в) репликация – бұл вирус нуклеин қышқылы молекуласының (ДНҚ немесе РНҚ) синтезі. Вирусспецификалық белоктардың синтезі тек қана клетка рибосомаларда жүрсе, ал вирустың нуклеин қышқылының репликациясы ядрода (ұшық вирусы, аденовирустар) немесе цитоплазмада (шешек, құтыру, полимиелит вирустары) жүреді. Вирус бөлшектерінің жинақталуының екі түрі болады;

а) вириондардың жинақталуы (толық жетілуі) клетканың ішінде өтеді (аденовирустар, шешек, полимиелит вирустары);

б) вирионның жинақталуы клеткадан шығу мезгілінде аяқталады (тұмау вирусы, ретровирустар).

Вирустар бөлігінің жинақталу процесі клетка мембраналарында жүреді: ядро, цитоплазмалық, эндоплазмалық мембраналарында жүреді. Клетка ішінде вирустық бөлшектердің жинақталу орны – фабрикалар (вируспен зақымдалған клеткаларды зерттегенде анықталады және қосындылар деп аталады). Олар цитоплазмада (құтыру инфекциясы кезіндегі Бабеш-Негри денешіктері) немесе ядрода (ұшық инфекцияда) болуы мүмкін.

### **Вирус бөлшектерінің клеткадан шығу әдістері:**

а) «жарылу» жолымен, кейде жиналған вирус бөлшектері бір мезгілде клеткадан шыққанда оның бұзылып жойылуына себеп болады. Бұл әдіс құрылыстары жай вирустарға тән (полимиелит вирусы, аденовирустар);

б) «бүршіктену» жолымен, кейде вирус бөлшектері аздаған мөлшерде клеткадан шығады. Бұл әдіс құрылысы күрделі вирустарға тән (ұшық, тұмау вирустары). Клетка ұзақ уақыт тіршілігін сақтайды.

Жоғарыда қарастырылған вирус репродукциясы негізінде жедел және созылмалы инфекциялар тудыратын вирустың клеткамен қарым-қатынасын көрсетеді. Бұл қарым-қатынас продуктивті тип болып саналады. Вирустың клеткамен қарым-қатынасының екіншісі интегративтік тип болады. Бұл типте репродукция жоқ, ал вирус гендері клетка ДНҚ құрылысына енеді. Бірақ клетканың вируспен қарым-қатынасы тіндік клетканың атиптік түріне айналу қаупін туғызуы мүмкін.

## **ВИРУСТЫ ӨСІРУ ТӘСІЛІ**

1. Вирустардың өсуі мен бөлінуінің бірден-бір тәсілі лабораториялық жануарларды зақымдау болып саналады. Жаңа туған жануарлар жиі пайдаланылады, себебі олар сезімтал келеді. Тәжірибелік жануарларды сұрыптау кезінде вирустарға олардың сезімталдығы мен қабылдағыштығына көңіл аудару керек. Құтыру вирусымен тышқандар, үй қояндары зақымданады, ал, тұмау вирусымен тышқандар және күзендер зақымдалынады. Вирусы бар материалды жануарларға егу (тері асты, бұлшық етке, венаға, миға, мұрын қуысы арқылы) жолы жануарлардың түрі мен вирустардың тропизміне байланысты.

2. Сыртқы ортаның объектілерінен және аурулардан алынған вирустарды өсіру үшін тауық эмбрионы кеңінен қолданылады және осы жолмен өсірілген вирустардан вакциналарды дайындау, диагноз қоюға диагностикумдарды дайындау, вирустардың түрін анықтау үшін қажет.

Адам және жануарларда зақым келтіретін, көптеген вирустар көп немесе аз мөлшерде тауық эмбрионында көбейе алатындығы анықталған. Эмбрионның тығыз сыртқы қабаты сыртқы ортадан түсетін микроорганизмдерден қорғайды, сондықтан вирустар стерильді жағдайда көбейеді. Вирустарды өсіру үшін 4-12 тәуліктік эмбриондар пайдаланылады. Мысалы: тұмау вирусын бөліп алу үшін 11 тәуліктік эмбрионды қолданылады.

Өмір сүру қабілеті бар эмбриондарды жұмысқа іріктеп алу үшін оларды овоскоппен зерттейді. Жарық өткен қабықтың ішінде эмбрион, хорионантоистық қабықтың ауа қуысының шекарасы көрінеді. Өмір сүргіштік қабілеті бар эмбриондар жылжымалы, қабыршықтарының тамырлары қанмен толтырылған.

Вирусы бар материалды алантоистық қуысқа (тұмау, ұшық, шешек вирустары), амнион қуысына (тұмау вирусы), сары қапшыққа (құтыру, ұшық вирустары), хорион-алантоистық қабыршықтарға (тұмау, шешек вирустары) енгізіледі. Хорион-алантоистық қабықты вирустарды көбейту үшін қолдану кең тараған әдістердің бірі болып табылады. Оның негізгі себебі, көптеген вирустар осы қабықта көбеюі белгілі бір морфологиялық өзгерістерге түседі. Көбінесе төмпешік (бляшка) тәрізді ақшыл дақтар пайда болады.

Вирустарды торша өсіндісінде өсіру.

Вирустарды өсіру үшін клетка культурасы пайдаланылады. Көптеген вирустар өздері көбею үшін сезімталдығы жоғары культураналарды таңдап алатын болғандықтан, клетка культурасы универсальды культура болып табылады. Адамның, тауықтың, қойдың, сиырдың теңіз шошқасының, ақ тышқандардың трипсинденген эмбриональдық клеткалары және ересек маймылдардың бүйрек клеткасы жиі қолданылады. Сондай-ақ қатерлі ісік клеткаларының культурасы пайдаланылады. Трипсиндеудің негізі, протеолитикалық ферменттердің (трипсин, хемотрипсин т.б.) әлсіз ерітінділері арқылы клетка аралық байланысты үзе отырып, клеткалардың өмір сүру қабілетін сақтап қалуы болады.

Клеткадағы вирустардың цитопатикалық әсерінің байқалуы зақымдалған клеткадағы вирустардың бар екендігін анықтау үшін өте қолайлы.

Клетка культурасы басқа тәсілдерге қарағанда, вирустардың өсуіне біркелкі жағдай туғызады, өйткені клеткалар бір тканьге жатады. Қасиеттері ұқсас және арасында антиденелер, ерекшелігі жоқ тежеушілер болмайды.

Клетка жүзгінің *in vivo* тіршілігін сақтау үшін құрамы күрделі қоректік орта (Игла, 199 ортасы) және тұзды ерітінділер (Хенкса, Эрла ерітіндісі, Тироде сұйығы) қолданылады. Қоректік орта клетка культурасының өсуін және көбеюін қамтамасыз етеді, ал тұзды ерітінді клетканың тек қана тіршілігін сақтауға қажет. Бактериялармен ластанудан сақтау үшін (әсіресе микоплазмадан) өсу ортасына антибиотиктер қосылады.

Клеткалар культурасының төмендегідей жіктелуі қолданылады:

А) тіршілігін сақтайтын тіндердің культурасы

Б) өсуші тіндердің культурасы, олардың өзі:

1. айқындалған тіндер бөлігінің культурасы – тіннің ұсақталған бөлімі тауық плазмасымен араластырылады, пайда болған қою бөліктерді бекітеді.

2. суспензияланған клетка культурасы – клетка суспензиясы үнемі магниттелген араластырғышпен немесе барабанмен, болмаса арнайы реактормен араластырып тұрады.

3. бір қабатты клетка культурасы. Клетка әсері алдында шынының бетіне бекітіледі

(пробирканың, матрацтың қабырғаларына) содан кейін қалыңдығы бір клеткадай қабат құрал өседі, соның арқасында болып жатқан өзгерістерді байқауға болады. Бірыңғай қабат культурадан біркелкі өмір сүргіштігі жақсы көп дәрежелі клеткалар алуға болады.

### **ВИРУСТАРҒА ҚАРСЫ ИММУНИТЕТ**

Макроорганизмдегі қорғаныштық иммундық жауап вирусспецификалық антигендерге дамиды. Антигендерге структуралы және структуралы емес вирус белоктары және олардың нуклеин қышқылдарымен көмірсутегімен және липидтер комплекстері жатады. Вирусты антигендер беткейлік немесе түрлі спецификалық және тереңдегі немесе топты спецификалық болып бөлінеді. Мысалы: тұмау вирусының гемагглютининдері мен нейраминидазалары түрлі спецификалық антигендерге жатады, ал нуклеокапсидтер – топты спецификалыққа, ЖИТС вирусының беткейлік антигендері  $\rho_{120}$  және  $\rho_{41}$  белоктарымен, сондай-ақ  $T_4$  рецептордың структуралық компоненттерімен көрсетілген. Ал, тереңдік антигендер ішкі белоктық қабатындағы  $\rho_{12}$  және  $\rho_{24}$  белоктарымен көрсетілген.

Иммундық жауаптың күші мен ерекшелігі көбінесе түрлі-спецификалық антигендердің қасиетімен байланысты. Мысалы: тұмау вирусының гемагглютининдері бір жағынан нейтралдайтын антиденелердің синтезіне себеп болады, екінші жағынан олар цитотоксикалық Т-лимфоцит үшін зақымдалған клетканың бетіндегі нысана ретінде саналады.

Вирустарға қарсы иммунитет гуморальды және клеткалы иммундық жауаптан, сондай-ақ спецификалық емес қорғаныш факторлардан құралады. Вирусты инфекцияларда гуморальдық иммунитет вирус нейтралдаушы антиденелер пайда болуымен байқалады. Қандағы антиденелердің мөлшері көптеген вирустық инфекцияның резистенттілігінің көрсеткіші немесе иммундық қорғаныштық қаншалықты жоғары екендігінің көрсеткіші болып бағаланады (қызылша, полимиелит, эпидемиялық паротит инфекциялары). Ұтымдылығы төмендегі көрсетілген себептерге байланысты:

А) антиденелер вирустардың рецепторларымен байланысады және осы байланыс арқылы сезімтал клетка рецепторларына вирустардың адсорбциялануын тоқтатады:

Б) антиденелердің липопроteidті қабаты бар вирус бөлшектерімен компоненттердің қатысуына әрекеттесуі және вирустардың ыдырауына әкеп соқтырады:

В) вирустық бөлшектердің IgC қатарына жататын антиденелермен қосылуы олардың моноклеарлы клеткаларымен және полиморфты лейкоциттермен фагоцитозына әкеп соғады. IgC, M кластарына жататын вируснейтралдаушы антиденелер қанның сарысуында ұтымды, ал Ig A класына жататын антиденелер – шырышты қабатта тиімді.

Г) антиденелер вирустық бөлшектердің нейтралдауынан басқа жойылуымен агрегациясына мүмкіндік береді.

Иммундық қорғаныштың клеткалық формасы вирусты инфекцияларда басты орын алады. Зақымданған клетканың қабығына вирустар өздерінің белоктарын

орналастырады, сонан соң зақымданған клеткалар иммундық қорғаныштық клеткалық механизмі туғызатын ыдырау процесіне сезімтал келеді.

Осылардың ішіндегі маңыздысы цитотоксикалық Т-лимфоциттердің индукциясы (Т-киллер). Олар вирустық антигендерді клетка антигенінің комплексінің арасынан ажыратылады және зақымдалған клетканы, вирусты бөлшектеп бірге ыдыратады.

Спецификалық емес вирустардан қорғаушы факторға интерферондардың индукциясы жатады. Интерферондар – макроорганизм клеткаларында түзілетін белоктар. Интерферондардың 3 класы бар: лейкоцитарлы – альфа-интерферон, фибробластта түзілетін – бета-интерферон, және интерферондар лейкоциттерде түзілетін – гамма-интерферон. Интерферондардың синтезінің индукциясы әртүрлі факторлардың – интерферондардың – әсеріне байланысты. Олардың біріншісі болып вирусты инфекция, әсіресе РНҚ құрамды вирустар жатады. Интерферон клеткалық рибосомалардағы вирус спецификалық белоктардың трансляциясына әсер етеді, оларды тежейді. Интерферонның талғамдылығы вирустың иесіне байланысты. Интерферон клетка бетіндегі рецепторлармен талғамды әрекеттеседі. Мысалы: тышқанның интерфероны адам ағзасы үшін оншалықты пайдалы емес. Ал кейде интерферон басқаша әрекеттесуі мүмкін. Мысалы: адам интерфероны өгіздің клеткасын, өгіз интерферонына қарағанда жақсы қорғайды. Интерферон спецификалық емес, ол вирустардың көп түрінде тиімді қолданылады. Вирустарға қарсы спецификалық емес факторлардың арасында макрофагтардың және комплементтің ролдері маңызды. Макрофагтар вирус спецификалық антигендерді Т-лимфоциттерге дайындайды, вируспен зақымдалған клетканы ыдыратуға қатысады. Альтернативтік және классикалық жолымен комплемент жүйесі антиденелермен байланысқан вируспен зақымдалған клеткалардың комплексін ыдыратады. Комплементтің спецификалық антиденелері жоқ болса да кейбір күрделі құрылысы вирустарды ыдырататындығы белгілі.

Вирустық инфекцияны бастан кешіргеннен кейін күшті және ұзаққа созылатын иммунитет пайда болады (қызылша, полимиелит, эпидемиялық паротит, шешек), бірақ ол тұрақсыз немесе қысқа мерзімді болып келеді (тұмау, синциальдық вирусты инфекция) және вирустардың персистенциясы болуы мүмкін (адено-, ұшық вирустық инфекциялары). Имунокомпетентті клеткаларда кейбір вирустар көбейеді және персистенцияланады. Мысалы: қызылша вирусы макрофагтарда, ЖИТС вирусы Т-хелперде.

## **ВИРУСТЫҚ ИНФЕКЦИЯЛАРДЫҢ ЛАБОРАТОРЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫНЫҢ ПРИНЦИПТЕРІ**

### **Зерттеу әдістері.**

1. Вирусологиялық әдіс – патологиялық материалдағы вирусты анықтау.
2. Серологиялық әдіс – аурудың қан сарысуынан вирусқа қарсы антиденелерді анықтау.
3. Вирустық инфекциялардың экспресс-диагностикасы: жылдамдатылған серологиялық және вирусоскопиялық әдіс.

<b>Әдістер</b>	<b>Зерттеу мақсаты</b>
Вирусологиялық әдіс	Вирусты биологиялық сезімтал объектілерден НР, РТГА, РТГ, ИФА, РИФ, РИА, РСК және басқа да реакциялар арқылы анықтайды.



Серодиагностика	Вирустарға қарсы қан сарысуындағы антиденелер титрін НР, РТГА, РИФ, ИФА, РИА, РСК реакциялары арқылы анықтайды.
Экспресс-диагностика	Клиникалық материалда вирус бөлшектерін немесе вирус спецификалық антигендерді РИФ, ИФА, РИА, ЭМ, ИЭМ және басқа да реакциялар арқылы анықтайды.

### **Вирусологиялық зерттеу әдісі 2 кезеңнен тұрады:**

- А) клиникалық материалдан вирустарды бөліп шығару.
- Б) бөлінген вирустардың түрлерін анықтау немесе салыстыру.

Вирусты анықтау үшін алынатын зерттеу материалы әртүрлі болады, ол инфекциялық процестің динамикасына және вирустың тропизміне байланысты. Мысалы: тұмау немесе ұшық болса жұтқыншақтан бөлінетін шырыш, везикуладан қырып алынған материал, жұлын сұйығы, ЖИТС инфекциясында Т-лимфоциттердің субпопуляциясы, қан сарысуы, сперма; құтыру ауруында зақымдалған адамның сілекейі және өлгендердің ми тіндері, сілекейдегі бөлінділері зерттеледі.

Вирусты анықтау мақсатында патологиялық материалмен сезімтал лабораториялық жануарларды, тауық эмбриондарын және торша өсіндісіне жұқтырады: Мысалы: тұмау инфекциясында вирус бар материалды торша өсіндісіне егіп немесе күзендер мен тышқандардың мұрын қуысы арқылы жұқтыруға болады. Ол тауық эмбрионының аллантоис немесе амнион қуыстарына енгізу арқылы жұқтыруы ең тиімдісі. ЖИТС кезінде тек қана торша өсіндісінің яғни Т-хелпер пайдаланылады. Вирус лимфоциттер және макрофагтар сирек қолданылады, бұл торшалардың ішінде вирус репродукциясының активтілігі төмен; ұшық инфекциясы кезінде вирусты өсіру үшін торша өсіндісі немесе лабораториялық жануарлар қолданылады. Үй қоянын және тышқандарды құтыру инфекциясын дәлелдеу үшін де қолданылады.

Вирусологиялық зерттеуде біркелкі жануарларды пайдаланған дұрыс. Өйткені олардың генотиптік және фенотиптік қасиеттері ұқсас инфекцияға өте сезімтал.

Патологиялық материалда вирус болған кезде жануарларда инфекциялық аурулардың клиникалық белгілері мен өзгерістері пайда болады. Мысалы: ұшық инфекциясымен құрсақ ішіне зақымдалған тышқандар 3-4 күннен кейін өледі. Егер материалды үй қоянының немесе теңіз шошқысының көзінің мөлдір қабатына жұқтырса, онда қабыну процесі – кератоконъюнктивит пайда болады. Құтыру вирусымен зақымдалған тышқандардың аяқ-қолдары жансызданады да өледі. Тауық эмбрионының қабықтарын, аллантоис, амнион қуыстарында вирустың көбейгенінен эмбрион тұқымы зақымданып одан әрі өсуі тоқтатылады. Зақымдалған эмбрионда мынадай өзгерістер байқалады:

1. ақ дақтар – хорион-аллантоистық қабықтағы төмпешіктердің пішіні мен мөлшері өзгереді (тұмау, шешек вирустары), амнион қабығында патоморфологиялық өзгерістер және эмбрионның өлуі.
2. көзге көрінетін өзгерістер болмаса вирусты анықтау үшін тауық эмбрионының аллантоис немесе амнион қуыстарының сұйығымен гемагглютинация реакциясы –РГА қойылады. Көбінесе ажырасқан аллантоис қуысындағы сұйықтарға бірдей көлемде 1% тауық эритроциттері қосылады. Аллантоис қуысындағы сұйықтағы

вирустар әсерімен байланысты эритроциттердің агглютинациясы микропланшеттер лункасының түбінде «қол шатыр (зонтик)» тәрізді анықталады. Агглютинация жоқ кезде – эритроциттер лунка түбінде – «түйме» тәрізді орналасады.

Торша өсіндісіндегі патоморфологиялық өзгерістері мынадай: вирустар репродукциясы ядроның немесе цитоплазманың құрылымдарын зақымдап өзгертеді немесе торшаны жансыздандырады. Сондықтан, микроскоп арқылы вирус зақымданған торшада мына өзгерістерді анықтауға болады:

1. Торша ішіне тән патоморфологиялық өзгерістер. Мысалға, құтыру ауруында нейрондардың цитоплазмасында Бабеш-Негри денешіктері анықталады, шешек ауруында – көздің мөлдір қабығының эпителиальдық торшаларының цитоплазмасында – Гварниери денелері, аденовирустық және ұшық инфекцияларында зақымдалған торшалардың ядросында қосындылар анықталады. Бұл қосындылар вирус бөліктері жинақталуы немесе оның компоненттерінің торша материалдарымен жиналуы;
2. вирустың цитопатиялық әсерінен торшаның ісінуі, солуы немесе торшаның дегенеративті өзгеруі қабығының деструкциясымен байқалады. Өлген торшалар адгезивтік қасиетінен айырылып шынының бетінен түсіп қалады. Сондықтан бір қабатты торша өсіндісінде біркелкі торшалардың арасында «алаңдар» немесе бос орындар көрінеді. Симпластар (синцитий) – көп ядролық аз өмір сүретін торшалар вирустардың цитопатиялық әсерінің ерекше белгісі деп саналады, олар ЖИТС, қызылша инфекцияларына тән.
3. зақымдалған торша ішіндегі вирустар гемадсорбция – Ргадс реакциясы арқылы анықталады. Вирустық компоненттер, оның ішінде эритроциттерді агглютинациялайтын гемагглютининдер зақымдалған торшаның мембранасына бекінеді. Сондықтан вирустармен зақымдалған торшалық суспензияға қосылған эритроциттердің 1% қоспасы торша мембранасына адсорбцияланады. Мұндай құбылыс тұмау, қызылша, шешек, аденовирустық және басқа инфекцияларда байқалады. Вирустармен зақымдалған торшалардың гемадсорбциялық қасиеті цитопатиялық өзгерістерден бұрын пайда болады, сондықтан гемадсорбция реакциясын вирусты ерте анықтау үшін пайдалануға болады:
4. бляшкалар әдісі, бұл вирустың цитопатиялық әсерін байқау модификациясы. Вирус әсерімен байланысты бір қабатты торша өсіндісінің дөңгелек сияқты бүліншегін бляшкалар деп атайды. Бұл әдісте бір қабатты торшаларды вирустардың аз концентрациясымен зақымдайды және торша бетіндегі вирустық бөлшектерін агармен ұстатады (фиксация), ал агарға витальді бояғыш – нейтральды қызыл қосылған. Бұл жағдайда вирустардың цитопатиялық әсері бір жерге топталған, ал өлген торшалар бояуды ұстау қасиетін жоғалтып түссізденеді. Соның әсерінен бір қабатты торшалардың мөлдір емес қызғылт фонында айқын бляшкалар пайда болады. Олар мөлдір, түссіз дөңгелек таңба сияқты болады. Полимиелит, шешек, қызылша және басқа да инфекцияларды анықтау үшін осы әдіс қолданылады:
5. түрлі-түсті сынама тіндік торшаларды өсіру үшін қолданылады Игла, 199 орталар құрамында қоректік заттармен қатар индикатор – фенолрот болады, егер рН-7,4-7,6 дәрежесінде болса қызыл түсті береді. Қоректік ортада ұлғайып көбейген торшалар зат алмасуы нәтижесінде қышқыл заттарды бөліп шығарады. Бөл себептен қоректік ортаның рН 6,9-7,0 дейін төмендегеннен кейін индикатордың

яғни қоректік ортаның түсі қызылдан сарыға өзгереді. Егер қоректік ортадағы торша өсіндісі және вирус – құрайтын материал бір мезгілде кіргізілсе вирустар торшаны зақымдап, дегенеративтік өзгеріс туғызады немесе торшалар жансызданады. Сондықтан метоболиттік процестер тоқталып рН өзгермейді және орта түсі қызыл болып қалады, яғни түрлі-түсті сынама нәтижелі болды деп саналады.

### **САЛЫСТЫРУ (ИДЕНТИФИКАЦИЯ)**

Вирус түрін салыстырып анықтау жолы лаборатория жануарларында нейтралдау реакциясы арқылы жүреді, бірақ бұл әдіс сирек қолданылады. Бұл үшін экспериментальді жануар ағзасына зерттелетін вирус және вирус нейтралдайтын антиденелер бар түрлі спецификалық сарысу қоспасы әртүрлі әдісімен енгізеді. Егер жануарлар ауырмаса, онда вирустардың антиденелермен нейтралдауын байқатады. Белгілі спецификалық антиденелер арқылы вирустың типі анықталады.

Вирустың нозологиялық тәндігі, тауық эмбрионында бөлінген және РГА реакциясында білінген гемагглютинацияны тежеу реакциясымен (РТГА) анықталады. Гемагглютининдердің эритроциттерді агглютинациялау қасиетіне РГА реакциясы негізделген. Бірақ вирусты, құрамында вирусқа бекітілген белоктарды нейтралдайтын антиденелер бар иммунды сарысуымен алдын-ала қосып, кейін эритроциттерді қосса гемагглютинация реакциясы байқалмайды – эритроциттер «түйме» тәрізденіп шұңқыр түбіне тұнады. Бұл жағдай гемагглютинацияны тежеу реакциясын (РТГА) нәтижелі деп саналады. РГА – бұл физика-химиялық реакция, ал РТГА – иммунологиялық реакцияның бір түрі – нейтралдау реакциясы. РТГА реакциясын тек қана вирустың түрін анықтағанда емес, сондай-ақ вирус спецификалық антиденелерді және олардың титрін қан сарысуында айқындауға қолданылады.

**Нейтралдау реакциясы торша өсіндісіндегі вирустың идентификациясын өткізгенде қолданылады:**

1.нейтралдау реакциясында түрлі-түсті сынама қолданылады. Түрлі-түсті сынаманы өткізу үшін белгілі компонент – торша өсіндісіне (Игла немесе 199 қоректік орта) және вирусты материал түріне спецификалық сарысу қолданылады. Вирустың бөліктері антиденелермен нейтралданса бұл реакция нәтижелі деп саналады. Тіндік торшалар вирустармен зақымданбай өмір сүруге бейім қалпында қалса, олардың зат алмасуынан қышқыл заттар пайда болады. Сондықтан қоректік ортада рН төмендейді және оның қызыл түсі сарыға ауысады:

2.цитопатиялық әсерге байланысты нейтралдау реакциясы. Реакция компоненттері: бір қабатты торша өсіндісі, вирус құрайтын материал және белгілі түрге спецификалық сарысу. Вирустық антигендер антиденелермен нейтрализациялағанда тіндік торшалары бұзылмай қалады. Сондықтан, микроскопта цитопатиялық өзгеріс жоқ, мұндай реакция нәтижелі деп саналады.

3.вирустарда «бляшка» әдісімен ұқсастыру және оларды анықтау. Бұл әдіс цитопатиялық әсерлі нейтрализация реакциясының модификациясы болып табылады. Реакция нәтижелі болғанда – дегенеративтік өзгерістер – бляшкалар бір қабатты торшаларда болмайды:

4.гемадсорбцияны тежеу реакциясында вирус нейтралдау антиденелер арқылы вирус түрлерін анықауға болады. Егер бір қабатты торшаларға зерттелетін вирус құрайтын материалды және белгілі түрге спецификалық сарысу енгізгеннен кейін

қосылған эритроциттер тіндік торшалар бетіне адсорбцияланбаса, онда реакция нәтижелі деп саналады. Себебі, антиденелер вирустық бөліктерді нейтралдайды, тіндік торшалар зақымдалмайды және олардың сыртқы мембранасында вирустық гемагглютининдер жоқ. Сондықтан эритроциттер тіндік торшалардың мембранасында жиналмайды, гемадсорбция тежеледі. Теріс реакция кезінде антигендермен антиденелердің сәйкестігі болмағанда вирустар тіндік өсіндіні зақымдайды, торшалы мембранаға гемагглютининдер бекітіліп эритроциттер торша маңына жиналады.

**Серологиялық зерттеу** кезінде антиденелердің титрін анықтау үшін сырқаттың қан сарысуы екі рет 7-10 күн аралығында қайталап тексереді. Қайталап қан сарысуын зерттеудің қажеттілігі мынау: Вирусқа қарсы антиденелердің титрі бірінші рет зерттелген қанда вакцинация немесе ертеде болған жұқпалы аурумен байланысты болуы мүмкін. Егер инфекция динамикасында антиденелердің титрі жоғарыласа ол айтарлықтай дәлел. Антиденелердің титрін 4 есе жоғарылағаны вирустық инфекцияны дәлелдейді.

**Серологиялық зерттеу жабдықтары:** 1. зерттелетін қан сарысуы, яғни онда вирус нейтралдайтын антиденелерді анықтау; 2. белгілі вирус спецификалық антигендер немесе вирус бөліктері; 3. бұл биологиялық объект одан жоғарыда көрсеткен зерттелетін қан сарысуының және белгілі вирус бөліктерінің өзара қатынасуын, яғни нейтрализация реакциясының нәтижесін көреміз. Объект ретінде лабораториялық жануарлар, тауық эмбриондары және торша өсінділері болуы мүмкін. Оң реакция кезінде түрге спецификалық антиденелер, зерттелетін қан сарысуындағы вирустарды нейтралдайды, сондықтан:

1. лабораториялық жануарлар ауырмайды, әрі өлмейді.
2. тауық эмбриондары да патологиялық өзгеріссіз болмайды;
3. бір қабатты торша өсіндісінде ЦПЭ, бляшкалар, гемадсорбция байқалмайды. Торша тіндік өсіндісінде интактілі болып қалады. Түрлі-түсті сынама торша суспензиясының өмір сүру бейімділігін дәлелдейді (қоректік ортаның түсі сары), зерттелген сарысуда табылған антиденелер вирустарды нейтралдайды.

**Экспресс-диагностика.** Бұл әдіс клиникалық материалды алғаннан кейін бірнеше сағат арасында жауап алуға мүмкіндік береді. Аурулардан алынған материалдан вирусты анықтауға болады. Экспресс әдістің негізі - клиникалық материалды зерттеу. Науқастан алынған материалдағы (қан, шырышты қабықтың жағындысы, үлкен және кіші дәрет) вирустарды сезімтал биологиялық жүйелер арқылы (торша өсіндісі, тайық эмбрионы, лабораториялық жануарлар) өсіріп көбейтудің қажеті жоқ.

1. Электронды-микроскопиялық зерттеу (ЭМ). Бұл әдісті әдетті тәсілдермен өсіруге келмейтін (коронавирустар, ротавирустар, А және В гепатит вирустары) немесе типтік морфологиядағы (шешек вирусы) вирустарды анықтаған кезде ерекше бағалы. ЭМ пайдалануы мынадай жағдайлармен шектеледі, егер клиникалық материалда вирус бөлшектерінің концентрациясы  $10^4$ - $10^5$  мл кем болмау керек. Ұқсас вирустарды ажыратып анықтауға электронды-микроскопиялық әдіс қолданылмайды.
2. Иммунды электронды-микроскопиялық әдіс (ИЭМ). Вирус бөлшектерімен антиденелердің байланысқанында иммунды комплекстер пайда болады. Оларды

центрифуга арқылы тұнбаға түсіреді. Электронды-микроскоппен зерттегенде вирустардың жиынтығы көрінеді, ал антиденелер айқын көрініп тұрмаған соң байқалмайды. Белгілі түрге спецификалық антиденелер арқылы иммунды комплекстегі вирустарды анықтауға болады.

3. Жарықты микроскоппен зерттеу. Бұл әдіс басқалар мен салыстырғанда сирек қолданады. Ірі шешек вирусын Морозов әдісімен боялған микропрепаратта көруге болады. Бұл әдіспен Романовский-Гимзе және басқа әдістермен боялған гиспопрепаратты клетка ішіндегі қосындылар анықталады. Мысалы: зақымдалған нейрондарда Бабеш-Негри денешіктерін осы әдістермен бояғанда байқалады.
4. Иммунофлюоресценция реакциясы – РИФ көптеген вирус инфекцияларының экспресс-диагностикасының бірден бір әдісі. Себебі, люминесцентті микроскоптың кең қолдануы, реакция техникасының қиын еместігі, әдістің жоғары сезімталдығы. РИФ немесе Кунс реакциясының негізін флюоресцентоционат (ФИТЦ) немесе басқа флюорохромдардың антиденелерімен химиялық комплекс байланысуы, ФИТЦ-пен химиялық байланысқан антиденелер (иммунды сарысулардың құрамында) иммунологиялық ерекшелігін сақтайды және белгілі антигендермен өзара байланысқа түседі. Антигендер мен антиденелердің комплекстерін микропрепаратты сары-жасыл жарық арқылы люминесценттік микроскоппен өте оңай анықтауға болады.

А) иммунофлюоресценцияның түзу реакциясы – зерттелген антигендерге қарсы иммунофлюоресценттік сарысулар пайдаланылады

Б) РИФ түзу емес реакциясы – екі түрлі сарысулар пайдалануға негізделген. Басында зерттелетін антигенге қарсы флюоресценттік емес антиденелер қолданады, ал реакцияның екінші кезеңінде пайда болған антиген – антиденелер комплексін ФИТЦ-пен байланысқан антисары су қосылады. Бұл ФИТЦ-пен байланысқан сарысу (түрге қарсы сарысу) құрамында реакцияның бірінші кезеңінде қолданған флюоресценттік емес антиденелерге немесе гамма-глобулиндерге қарсы анти-антиденелер болады.

Егер, РИФ бірінші кезеңінде қолданған антисары су қойлардан иммунизация арқылы алынса, екінші кезеңінде қолданатын түрге қарсы сарысу дайындау үшін қойдың гаммаглобулиндерімен басқа түрді ажыратады (үй қояны, есек және т.б.) иммунизациялайды. Түрге қарсы сарысу құрамындағы антиденелер ФИТЦ-пен химиялық байланысқан. Сонымен зерттелген антигендерді екінші қабатпен антиглобулиндер жабады (бірінші қабат - флюоресценттік емес антиденелер, олар антиглобулиндері бар сарысуға антиген ретінде болады). Реакция нәтижесінде люминесценттік микроскопта антиген-антидене-анти-антиденелер комплекстері көрінеді. Егер иммунофлюоресценцияның түзу реакциясында әрбір вирус антигендеріне қарсы дереу антисарысуларды ФИТЦ-пен химиялық байланыстыру керек болса, ал түзу емес реакциясында флюорохром тек түрге қарсы сарысумен байланысқан.

#### **РИФ техникасы:**

**А) реакцияның түзу варианты.** Мысалға, респираторлы вирус инфекциясында вируспен зақымдалған торшаларды назофарингиальді секреттен алуға болады.

Назофарингиальді секреттегі торшаларды сұйықтан бөліп алып фосфатты буферлі ерітіндімен шаяды. Торша тұнбасына фосфатты буферлі ерітіндісінің бірнеше тамшысы қосылады содан 3-4 жұғын-препаратты дайындайды. Жұғындыларды ауада кептіреді әрі ацетонмен бекітеді. ФИТЦ-пен бекітілген құрамында вирусқа қарсы антиденелер бар сарысудың жұмысты ерітіндісімен препаратты бояйды. Термостатта 30мин. экспозициядан кейін препаратты 3 рет фуцермен, содан соң бір рет дистилденген сумен шаяды. Препарат люминесцентті микроскоппен зерттеледі. Оң реакцияда препарат сары-жасылмен жарқырайды, теріс реакцияда жарқырамайды.

**Б) түзу емес реакция варианты.** Дайындалған жұқынға құрамында вирустарға қарсы антиденелері бар сарысу тамызады, 30 мин соң экспозиция, ФБР-мен және дистилденген сумен шаяды, оның үстіне ФИТЦ-пен байланысқан антисарысу тамызады.

**5. Иммуноферментті анализ** – ИФА, антигендер мен спецификалық антиденелердің қатынасына негізделген. Реакцияда ферменттермен белгіленген вирустарға қарсы немесе түрге қарсы антиденелер пайдаланылады. Антигендер және ферменттер байланысқан антиденелер комплекстері спецификалық субстрат (хромоген) арқылы анықталады. Түссіз хромоген ферментпен байланысып бояулы жағдайда өтеді.

Антигендер+ антиденелер (фермент)+ хромоген= бояу.

Антигендер+ антиденелер комплекстерінің саны материалдың боялуының дәрежесіне тура пропорциональді.

Реакцияның бірінші компоненті – антиген, қатты фазаға тұнады. Полистирольды пластинкалардың тегіс түбін қатты фаза деп атайды. Арнайы буфер ерітінділерді инкубациялағанда антиген электростатикалық күш әсерімен қатты фазаға адсорбцияланады.

Пероксидаза, сілтілі фосфатаза, цитохром С және басқа ферменттер антиденелерді белгілеу үшін пайдаланылады. Ферменттер байланыстын субстрат ретінде хромогендер – ортофенилендиамин, ортотолуидин, бензидин және басқа түрлері қолданылады.

ИФА әдістерінің ішінде түзу және түзу емес РИФреакцияларына ұқсас варианттар жиі пайдаланылады.

ИФА-ның тура вариантында белгісіз зерттелетін антигендерге қарсы ферментпен байланысқан антиденелер қолданылады:

зерттелетін антигендер+ антиденелер(фермент)+ хромоген.

ИФА-ның түзу емес вариантында, керісінше, белгілі антигендер, белгілі ферментпен байланысқан түрге қарсы сарысу және зерттелетін сарысу (бұдан вирус неутралдау антиденелер анықталады);

Белгілі анти- науқастың зерттелетін ферментпен белгіленген  
гендер + сарысуы + иммуноглобулиндеріне +  
хромоген

қарсы антиденелер (түрге  
қарсы антиденелер)

ЖИТС диагностикасында қолданылатын ИФА-ның техникасы (түзу емес вариант);

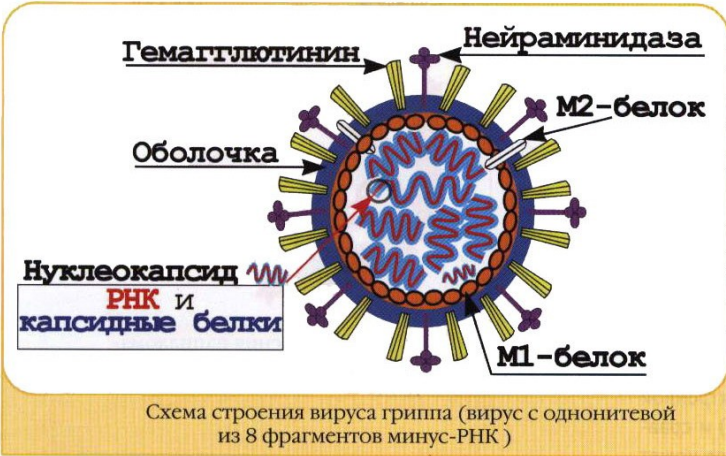
#### **Реакция компоненттері:**

1. аурудың зерттелетін сарысу
2. полистиролдық микропланшеттер, олардың шұңқырларында алдын-ала вирусты антигендер адсорбцияланған.
3. пероксидазамен белгіленген антиглобулиндік (түрге қарсы) сарысу құрамында АИВ-ге қарсы антиденелер бар және құрамында АИВ-ке қарсы антиденелері жоқ сарысулар.
4. ортофенилдиамин
5. фосфатты буферлі ерітінділер, твин-20 – шұңқырды шаю үшін керек.

#### **Реакция өткізу техникасы:**

1. Полистиролдық микропланшеттің шұңқырларына аурудың зерттелетін сарысуы құйылады. Экспозиция 1-2 сағат 37<sup>0</sup>С.
2. Иммунологиялық реакцияда байланыспаған зерттелетін сарысудағы антиденелерден шұңқырларды шайып алу.
3. Пероксидазамен байланысқан адамның гаммаглобулиндеріне қарсы, түрге қарсы сарысу құрамындағы антиденелерді енгізу.  
Экспозиция 2 сағат 37<sup>0</sup>С.
4. Байланыспаған конъюгатты шаю.
5. Ортофенилдің ерітіндісін енгізу, инкубация 30 мин. қараңғыда, 18-20<sup>0</sup>С.  
Инкубация процесі кезінде пероксидазаның химиялық әсерінен ортофенилдиамин қоңыр түске боялады.  
Нәтижесі оң сарысу қосылған ерітінді осы сияқты болады.  
Нәтижесі теріс сарысу қосылған ерітінді боялмайды.
6. РИА – радиоиммунды анализ. Антиденелерді, антигендерді радиоактивтік изотоптармен таңбалайды (йод<sup>131, 135</sup>, сутегі – Н<sup>3</sup>, көміртегі – С<sup>14</sup>). Радиоактивті таңбалы антигендер-антиденелер комплекстері арнайы радиоактивті есептегіш арқылы анықталады. Клиникалық сынақта зерттелетін антигендердің немесе антиденелердің мөлшері радиоактивтікке тура пропорциональді. Радиоиммунды анализді РИФ-пен салыстырғанда жоғары, ал ИФА реакциясымен тең түседі. Ал бұл реакцияның (РИА) кемшілігі белгіленген компоненттердің тұрақсыздығы, биологиялық қауіптілігіне және радиоактивті есептегіш қолдану керектігіне байланысты.

Иллюстративті материал

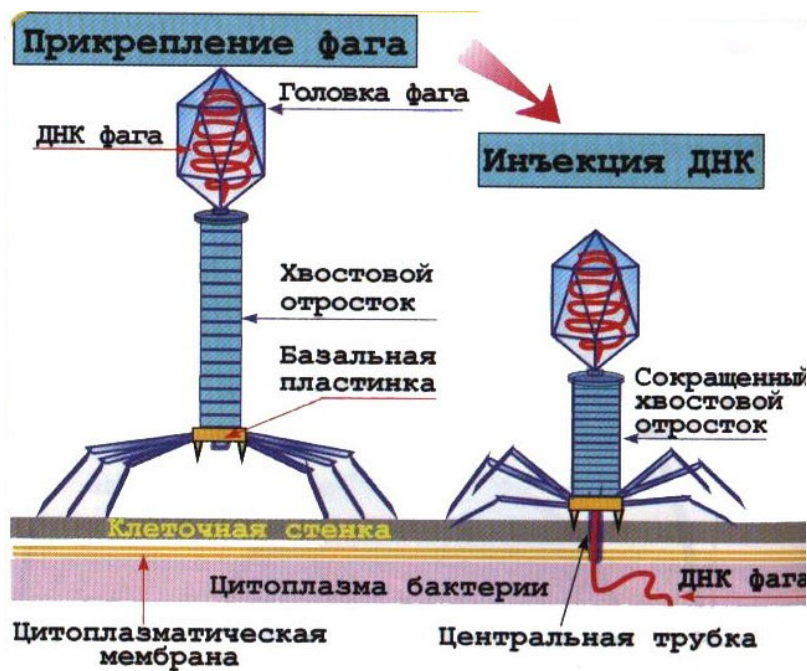
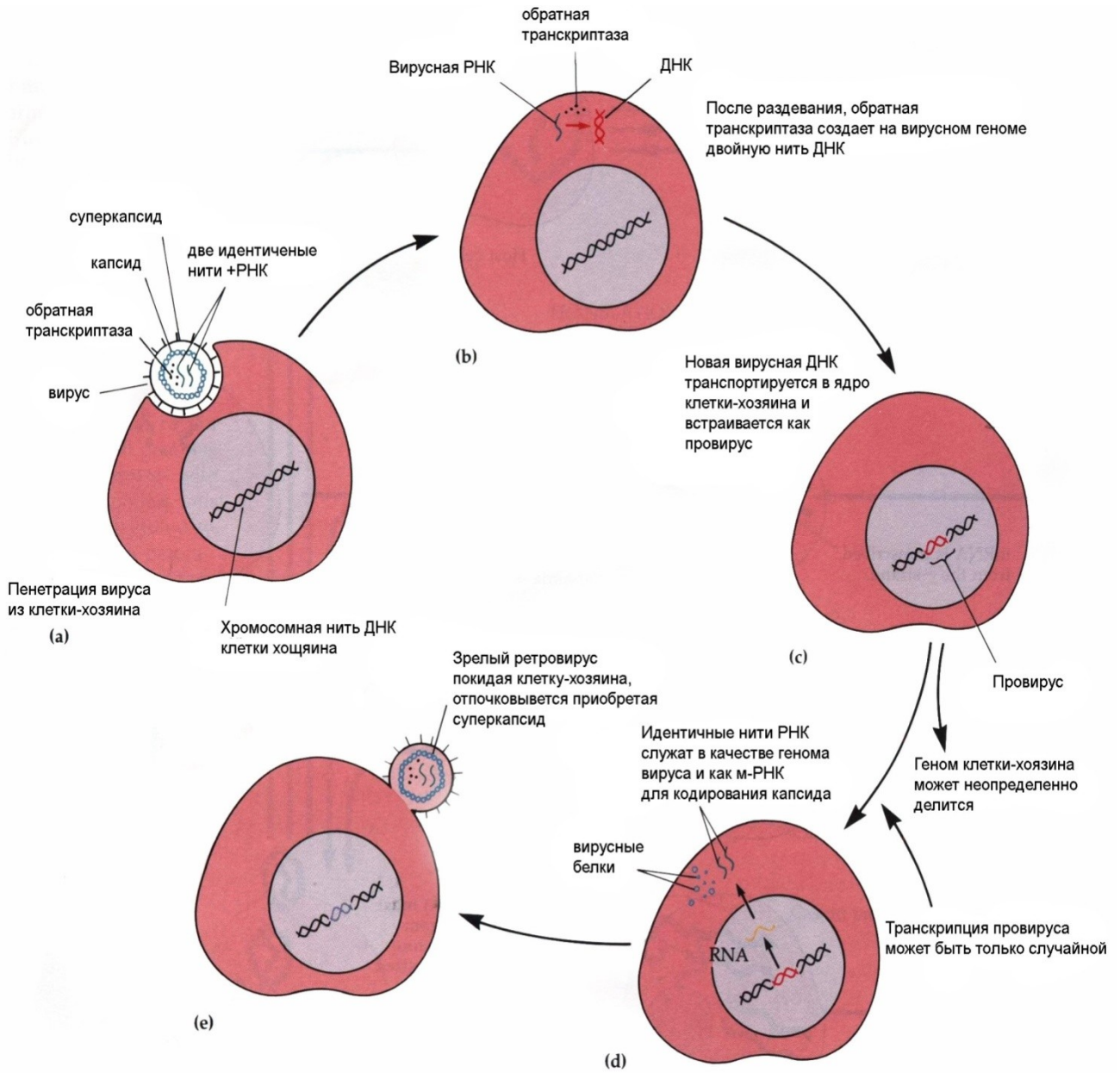


КЛАССИФИКАЦИЯ И МОРФОЛОГИЯ ВИРУСОВ

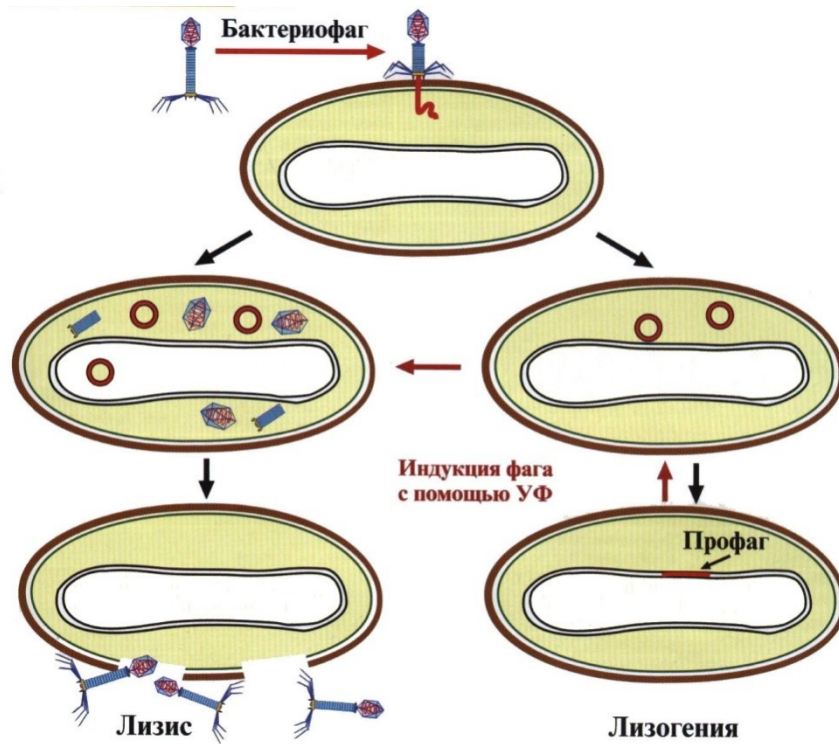
ВИРУСЫ С ОБОЛОЧКОЙ		ВИРУСЫ БЕЗ ОБОЛОЧКИ	
ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ		ДНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ	
Herpesviridae	Hepadnaviridae	Adenoviridae	Polyomaviridae Papillomaviridae
ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ		ДНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ	
Poxviridae		Parvoviridae	Circinoviridae
РНК - ОДНОНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ		РНК - ДВУНИТЕВЫЕ ВИРУСЫ	
Coronaviridae	Paramyxoviridae	Reoviridae	
Bunyaviridae	Arenaviridae		
Orthomyxoviridae	Retroviridae	Picornaviridae	
Rhabdoviridae		Caliciviridae	
Togaviridae	Flaviviridae		
Filoviridae			

Классификация и морфология вирусов





Бактериофагтың бактерияның жасуша қабырғасымен байланысы



Бактериофагтың бактерияның жасуша қабырғасымен байланысу кезеңдері