

**«Глифениколь» майының микробқа
қарсы әсерінің нәтижелері**
Э.М. Темірғалиева

Мақалада стафилакокк, стрептококк, протей, жасыл жалқаяқ және ішек таяқшалары жөнінде «Глифениколь» майының микробтарға қарсы белсенділігін экспериментальды зерттеудің нәтижелері берілген.

Түйінді сөздер: жұқтыру, микроб, «Глифениколь».

The Results antimicroby influences unguent «Glifenikoli»

E.M. Temirgalieva

In article are given results of the experimental study antimicrobной to activities unguent «Glifenikoli» in respect of staphylococci, streptococci, protey, sinegnoynoi and intestine stick.

Key words: inficyre, microbe, «Glifenikoli».

ӘОЖ 616. 079 3

СПЕЦИФИКАЛЫҚ ИММУНИТЕТ. ЗЕРТТЕУ ДЕҢГЕЙЛЕРІ

Т.Д. Ұқбаева, К.С. Бабаева

Л. Гумилев атындағы Евразиялық Ұлттық университет, Астана қ.
Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Мақалада спецификалық иммунитеттің молекулалық, жасушалық, мүшелік және тұтас дене деңгейлерінің иммундық жауаптарда қатысуының қазіргі мәліметтері берілген.

Түйінді сөздер: спецификалық иммунитет, иммуноглобулин, В-, Т-лимфоциттер, сүйек кемігі, тимус, лимфа түйіндері.

Спецификалық иммунитеттің сипаты осы иммундық қорғаныс түрінің атауынан көрініс табады. Ф. Бернет иммунитетті ағзаның «өзінікін» «өзгелерден» ажырату реакциясы деп анықтаған. «Өзгелерден» қорғану түсінігі келесіні білдіреді: спецификалық иммунитет ағза белгілі бір немесе басқа антигенмен, иммуногенді қасиеттері бар микроағзамен, трансплантатпен, мутациялық өзгерген өз жасушаларымен немесе қарапайым химиялық қоспалармен қатынасқа түскенде байқалады.

Жауаптың спецификалылығы ағзаға бөгде болып табылатын көптеген антигенді детерминанттардың біреуімен ғана байланысуға мүмкіндігі бар лимфоциттердің құрылуы және антидене синтезі арқылы жүзеге асады. *Иммунологиялық спецификалықтың қысқартылған формуласы:* бір антиген - бір антидене, алдын ала пайда болатын лимфоциттердің бір клоны.

Спецификалық иммунитеттің екінші сипаты оның *индуцибельдігінде*. Қалыпты жағдайда лимфоцит клонының функционалдық белсенділігі төмен. Спецификалық антидене мүлдем жоқ немесе оның саны тіптен аз. Сондай-ақ, ағзаның антиденемен қатынасы сәйкес антидененің күшейтілген өнімін және жасушаның функционалды өсуін негіздейді.

Иммундық жүйенің үшінші белгісі антиденемен алғашқы кездесуді есте сақтау мүмкіндігімен байланысты. Спецификалық иммунитеттің нақ осы құрамы вакцинация негізінде жатыр.

Спецификалық иммундық жауап және оның функционалды пайда болуының құрылу механизмі түрлі құрылымдық иерархиялық, яғни молекулалық, жасушалық, мүшелік, ағзалық және популяциялық деңгейлерде меңгеріледі.

Молекулалық деңгей

Бұл деңгейді зерттеу объектісі ең алдымен иммуноглобулиндер (антидене) болып табылады. Антиденелердің құрылымы мен қызметтерін таңдау кезінде екі түсінікті білген жөн: гетерогендік және вариабельділік.

Гетерогенділік молекула бөлігінің тұрақтылығынымен (С), яғни ақуыздарды топтарға, аллотиптерге бөлетін құрылымдық ерекшеліктермен негізделген антидене құрылымын анықтайды. Сонымен қатар, гетерогендік иммуноглобулиндердің әр топтағы функционалдық ерекшеліктеріндегі айырмашылықтарды білдіреді. Вариабельділік - бір топқа жататын иммуноглобулиндердің жеке сипаты. Ол спецификалық байланысушы антигеннің белсенділігінде байқалып, молекула-ның соңғы бөлігіндегі аминқышқыл қалдығында

реттілікпен көрінеді. Иммуноглобулиндердің екі құрылымы - гетерогендік және вариабельділік - осы ақуызды молекулалардың функционалды дуализмін білдіреді.

Иммуноглобулиндерге құрылымы, генетикалық бақылауы және негізгі қызметі бойынша ұқсас болмаса жақын Т-жасушалық антигентанушы рецептор болып табылады (ТЖР). Негізгі айырмашылықтары антигенді тану сипатына байланысты. Егер иммуноглобулиндер еркін антигендік детерминанттармен байланыса алса, онда ТЖР гистосәйкестіліктің негізгі комплексінің I немесе II топтарындағы молекула құрамды антигендік эпитоптарды ғана таниды.

Молекулалық деңгейде зерттеудің екінші объектісі антигендер болып саналады. Антигендер ағза үшін бөгде заттарды (негізінен ақуыздар және полисахаридтер). Бөгде заттарға бактериялар, вирустар, саңырауқұлақтар, транспланттар және т.б. жатады. Иммунологияда «антиген» термині екі мағынада қарастырылады: иммундық жауап индукторы және биологиялық маркер. Индуктор негізінде антигендер иммуногендік және антигенді спецификалық деп сипатталады. Кейбір заттар (мысалы, қарапайым химиялық топтамалар - гаптендер) иммундық үрдісті жібермейді. Сонымен қатар, олар белгілі спецификаға ие, яғни қарсы келген антиденелерге реакция бере алады. Биологиялық маркер негізіндегі антигендер филогения, жүйелік, популяциялық генетика, морфогенез сұрақтарын шешудегі салыстырмалы зерттеулерде кенінен қолданылады. Қазіргі уақытта цитокинді белсенділікпен 30-дан аса ақуыздар белгілі. Олардың көбісінің гендік инженерлік аналогтары алынған. Ақуыздың бұл тобы әртүрлі болып келеді. Олар иммундық қабілетті жасушалардың көбеюі мен түрленуіне қатысады, антидене және цитотоксикалық жасушалардың өсуін қамтамасыз етеді, жүйке және эндокриндік жүйелердің жағдайын модификациялайды.

Жасушалық деңгей

Спецификалық иммундық жауаптың дамуында негізгі үш түрлі жасушалар қатысады: В-лимфоциттер, Т-лимфоциттер және антигенді таныстырушы жасушалар (макрофагтар, дендритті жасушалар).

В-лимфоциттер. Бұл жасушалардың негізгі эффекторлық қызметі - спецификалық иммуноглобулиндердің белсенді өнімі арқылы гуморальдық иммундық жауаптың құрылуында қатысу. В-лимфоциттер гистогенезінің басым бөлігі сүйек кемігінде жүреді. В-лимфоциттердің негізгі сипатты ерекшелігі бөгде антигенді спецификалық танушы беткей иммуноглобулиннің болуы.

В-лимфоциттердің антигендермен байланысы екі бағыттағы антигенге тәуелді дифференциациялануына алып келеді – антиденелердің белсенді өндірілуі және есте сақтау В-жасушалық пуланың құрылуы.

Т-лимфоциттер. Т-лимфоциттер - жасушалық иммундық реттеудің негізгі қатысушысы. Қызметі антиденелер арқылы іске қосылатын В-лимфоциттерден айырмашылығы Т-лимфоциттер бөгде денелерді олармен тікелей жанасқанда жояды. Бөгде жасушаларды тану Т-лимфоциттердің антиген танушы Т-жасушалық рецепторлар арқылы жүзеге асады. Негізгі, цитотоксикалық қызметтермен қатар, Т-лимфоциттер гуморалдық, жасушалық иммундық жауапқа реттеуші әсер етеді, яғни Т-хелперлер күшейтеді, ал Т-супрессорлар тежейді. Т-лимфоциттердің жетілуі сүйек кемігінде дін жасушалардан ерте жасушалардың пайда болып, тимусқа жылжуымен басталады. Дәл осы жерде Т-жасушаның субпопуляциялары, яғни цитотоксикалық Т-лимфоциттер (ЦТЛ), Т-хелперлар және Т-супрессорлар түзіледі.

Макрофагтар. Спецификалық иммундық жауапта макрофагтардың қатысуы жасуша ішілік қорытуға және толық бұзылмаған антигенді жасуша бетіне В- және Т-лимфоциттерге таныстыру үшін шығаруға негізделеді.

Мүшелік деңгей

Мүшелік деңгей қалыптасып келе жатқан иммундық жауапқа «әсер ету орны» және морфологиялық шекараларын белгілеуші болып табылады. Бұл деңгейде иммунитет механизмі жүретін мүшелердегі жасушалық құрам және гистологиялық қозғалыстар меңгеріледі; иммуногез процесінде байланысатын мүшелер, гуморалдық және жасушалық иммундық реттеу кезіндегі жеке мүшелердің потенциалдық орны; иммунореактивті мүшелерді бір жүйеге біріктіретін факторлар, олардың онто және филогенетикалық пайда болуы.

Лимфа және қан түзуші жүйелер жалпы лимфамиелоидтық кешенге біріктіріледі. Оған сүйек кемігі, тимус, көк бауыр, лимфа түйіндері, шырышты қабықтардың лимфа ұлпалары, дәнекер ұлпа жатады. Барлық осы мүшелер мен ұлпалар қан және лимфа тамырлары арқылы өзара байланысқан.

Сүйек кемігі. Сүйек кемігінің ерекшелігі ол дін қан түзуші элементтердің миелоидты және лимфоидтық жетілуінің негізгі көзі болып табылатынында. Сонымен қатар, сүйек кемігі иммундық жүйенің біріншілік мүшесі ретінде бағаланады.

Тимус. Бұл лимфа эпителиальдық мүше сүт қоректілердің көкірек тұсында орналасқан. Ол ұсақ бөлікшелерге бөлінетін екі негізгі бөліктен

тұрады. Әр бөлікше субкапсулярлы, ми қабатынан құралады. Мүше паренхиманың құрылуы тимусқа Т-жасушалық даму жолының пре-Т-жасушасының ерте миграциялануы есебінен жүреді. Дәл осы тимуста Т-лимфоциттердің түрлі субпопуляцияларға бөлінеді. Мүшенің таң қаларлық құрылымы негізгі гистосәйтік антигендерін танитын Т-жасушалық рецепторды экспрессирлеуші жасушалардың селекциясымен байланысты. Т лимфоциттердің функционалдык белсенді популяциясы ретінде тимуста болашақ тағдыры анықталуына байланысты оны сүйек кемігімен бірге иммунитеттің орталық мүшесі деп қарастырады. Тимустың тағы бір ерекшелігі оның паренхимасында тек лимфопоз бар және жасушалар жетілуінің миелоидтық өсімдері толығымен жоқ. Бұл ерекшелікті түгел ағзадағы иммундық жүйенің автономдылығын қарастырғанда ескеру керек.

Лимфа түйіндері. Егер сүйек кемігі мен тимус иммунитеттің орталық мүшелері болса, онда лимфа түйіндері, көк бауыр екіншілік құрылымға жатады. Бірақ тимус секілді ірі лимфа тамырлары біріккен жерде орналасатын лимфоидті құрылымды білдіреді. Адамдағы лимфа түйіндерінің өлшемі шамамен 3-30 мм. Түйіндердің лимфа ұлпалары миы және қатпарлы қабатына бөлінеді. Иммундық жауап кезінде қатпарлы қабатында екіншілік фолликулдар немесе көбею орталығы, яғни В жасушалардың эффекторлық түзілу орны пайда болады. Көптеген лимфоциттер Т жасушалар түрінде көрінеді (шамамен 65%); В жасушалар тек қана 25% құрайды.

Көк бауыр. Құрылымдағы ерекшелік екі гистологиялық айырмашылығы бар қызыл және ақ пульпалардың болуы. Ақ пульпалар эксцентрілі артериальді каналда орналасқан, жан жағына лимфоциттердің жиналуын білдіреді. Қызыл пульпа эритроцит, макрофаг, мегакариоцит, гранулоцит, лимфоциттердің орны. Иммунологиялық үрдісті түсіну үшін қызыл және ақ пульпалар арасындағы шекаралық аумақ қызығушылық танытады, бұл аумақта иммундық жүйенің орталық мүшелерінен келген Т және В лимфоциттер орналасады. Олар екі аймаққа бөлінеді: Т лимфоциттер жиналатын тимустәуелді аймақ және В лимфоциттер жиналатын тимус тәуелсіз аймақ. Бұл аймақта антигенге жауапты құрайтын көбею орталығы бар фолликулдар жақсы көрінеді.

Тұтас ағза деңгейі

Басқа функциялар секілді иммундық реактивтілік тұтас ағза деңгейінде әрекет ететін жоғары реттеу бөлімдеріне бағынады. Реттеудің бұл деңгейі нейроромональдық жүйенің белсенділігімен

қамтамасыз етіледі. Төменде тұрған деңгейдің функционалды көрінуі, жоғары деңгейлі ұйымдарға байланысты. Иммундық жүйеге жүгінгенде, басты мынаны анықтап алу қажет: реттеудің нейроромональдық факторлары иммундық жауаптың қай кезеңінде? Бәрімізге белгілі, жануарларда (тышқан, көжек, ит, жылқы) иммундық жауап көлемі жүйке әрекетіне байланысты. Тышқандардағы гипоталамикалық ядролардың бұзылуы иммундық жауаптың төмендеуіне алып келеді.

Иммуногездің барлық үрдісі екі негізгі кезеңнен құрылады: біріншісі -антигендердің лимфоциттермен танумен байланысты специфика. Т және В жасушаларының антигендермен байланысы - қатаң спецификалық үрдіс болып табылады. Екінші этап - антигендерді танығаннан кейін басталатын спецификалық емес. Ол Т және В жасушаларының функционалды жетілуімен сипатталады және нейроромональдық жүйеге әсер етуді реттейтін экзогенді байланыстарға негізделген.

Популяциялық деңгей

Бұл деңгейде иммунитет рөлі генетикалық полиморфизмді және популяциялардың өмірдің жұқпалы, қауіпті аймақтарында бейімделуін білдіретін селективті фактор ретінде қарастырылады. Мысал ретінде Волга өзені түбектеріндегі чума ауруына жұқпалылық бейімділігін зерттеу жұмыстарын келтіруге болады. Өзен екіге бөлінеді: оң және сол жағалау. Оң жағалауға ауруды таратушы кішкентай саршұнақ болып шықты. Сол жағалауда жұқпалы ауруды таратушы жануар - құмтышқан. Сұрақ туындайды: ландшафты географиялық және биологиялық жағдайлар бойынша бір типті болып табылатын құмтышқан жануары қалай таратушы болып отыр? Бір ғана болжам бар, бұл екі жануардың оба қоздырушыларына резистенттіліктері бірдей емес. Шынында да сол жағалаудағы құмтышқандар оң жағалауға қарағанда миллион микробты денелерді енгізгеннен кейін өледі. Талдау негізінде жануарлардағы обаға қарсы антиденелеріндегі айырмашылық ашылды. Сол жағалаулық жануарлар күшті гуморалдық жауап қалыптастырады. Оң жағалаудағы жануарлар қоздырғышқа нашар антидене процудентін білдірді. Бұл құрылым спецификалы, өйткені әр популяциядағы жануарлар бір деңгейде иммундық жауап қалыптастырады. Сол жағалаудағы жануарлардың спецификалық жауабының жоғарғы деңгейі оларды инфекцияға тұрақты етеді. Бактериологиялық зерттеулер сол жағалаудағы жануарларда микробты дененің біраз санын тапты. Мұндай жағдайлар инфекцияны тасушы рөлін резистентті жануарлар атқарғанда табиғатта қоздырғыштың айналымына нақты

шарттар жасайды. Керісінше, оң жағалаудың жануарлары қоздырғышқа тез иілуі нәтижесінде инфекцияға қарсы тұра алмайды. Сол жағалаудағы жануарлардың обаға ұзақ берілмеуі тұрақты селективті таңдауға негізделді. Таңдаудың нақты бағыты жоғары иммундық реактивтілікпен сипатталады, ал оң жағалаудағы жануарлар үшін таңдау оба ошағының жас болуына байланысты аяқталған жоқ.

Қорытынды

Спецификалық иммунитеттің сипатты ерекшелігі осы иммундық қорғаныс формасының атауынан көрініс табады. Ф. Бернет иммунитетті «өзінікін» «өзгеден» ажыратуға бағытталған ағза реакциясы деп анықтады. «Өзгеден» қорғану түсінігі келесіні білдіреді: спецификалық иммунитет ағза белгілі бір немесе басқа антигенді материалмен, иммуногенді қасиеттері бар микроағза, трансплантат, мутационды өзгерген өз жасушалары мен қарапайым химиялық қоспалармен жанасқанда түскенде байқалады. Спецификалы иммунитеттің екінші ерекшелігі оның индуцибельділігі. Қалыпты жағдайда лимфоцит клонының функционалды белсенділігі төмен. Спецификалық антидене мүлдем жоқ немесе оның саны тіптен аз. Сондай-ақ, ағзаның антиденемен қатынасы сәйкес антидененің күшейтілген өнімін және жасушаның функционалды өсуін негіздейді. Иммундық жүйенің үшінші белгісі антиденемен алғашқы кездесуді есте сақтау мүмкіндігімен байланысты. Спецификалық иммунитеттің дәл осы құрамы вакцинация негізінде жатыр.

Молекулалық деңгейді зерттеу объектісіне иммуноглобулиндер жатады. Антиденелердің гетерогенділік молекула бөлігінің константасымен негізделетін, яғни ақуыздарды топтарға, аллотиптерге бөлетін құрылымдық ерекшеліктермен негізделген антидене құрылымын анықтайды. Вариабельділік - бір класқа жататын иммуноглобулиндердің жеке сипаты. Ол спецификалық байланысушы антиген белсенділігінде байқалады. Молекулалық деңгейде зерттеудің екінші объектісі антигендер болып саналады. Антигендер ағза үшін бөгде заттарды білдіреді. Бөгде заттарға бактериялар, вирустар, саңырауқұлақтар, транспланттар жатады. Индуктор негізінде антигендер иммуногенді және антигенді специфика деп сипатталады.

Жасушалық деңгей. Спецификалық иммундық жауаптың дамуында үш негізгі жасушалар типтері қатысады: В-лимфоциттер, Т-лимфоциттер және антигенді таныстырушы жасушалар (макрофагтар, дендритті жасушалар).

В-лимфоциттер. Бұл жасушалардың негізгі эффекторлық қызметі - спецификалық

иммуноглобулиндердің белсенді өнімі арқылы гуморалдық иммунды жауаптың құрылуында қатысуы. В-лимфоциттер гистогенезінің басым бөлігі сүйек кемігінде жүреді. В-лимфоциттердің негізгі сипатты ерекшелігі бөтен антигенді спецификалық танушы беткей иммуноглобулиннің бар болуы.

Т-лимфоциттер. Жасушаның бұл түрі - жасушалық иммундық реттеудің негізгі қатысушысы. Бөгде жасушаларды тану. Т-лимфоциттердің бетінде болатын антигенді танушы Т-жасушалы рецепторлар арқылы жүзеге асады. Т-лимфоциттердің жетілуін бастапқы кезені сүйек кемігінде жүреді. Тимуста Т-жасушалар субпопуляцияларға бөлінеді: цитотоксикалық Т-лимфоциттер (ЦТЛ), Т-хелпер, Т-супрессор. ЦТЛ және Т хелперлер функционалды түрде оңай анықталып қоймай, дифференциациялану немесе коррецепторлық спецификалық маркерлердің (CD8 - ЦТЛ және CD4 - Т-хелперлерде) бар болуымен де анықталады.

Макрофагтар. Спецификалық иммундық жауапта макрофагтардың қатысуы келесіге негізделеді: соңына дейін зақымданбаған антигендерді жасушалық беткей иммундық формада шығару. Ол жерде антигендер В- және Т-лимфоциттер түрінде танылады.

Мүшелік деңгей қалыптасып келе жатқан иммундық жауапқа «әсер ету орны» және морфологиялық шекараларын белгілеуші болып табылады.

Лимфа түйіндері. Егер сүйек кемігі және тимус иммунитеттің орталық органдары болса, онда лимфа түйіндері, көк бауыр екіншілік құрылымға жатады. Иммундық жауап кезінде қатпарлы қабатында екіншілік фолликулдар немесе көбею орталығы орналасады. Көптеген лимфоциттер Т жасушамен көрінеді (шамамен 65%); В жасушалар бөлігіне тек 25% тән.

Тұтас ағза деңгейі. Басқа функциялар секілді иммундық реактивтілік тұтас ағза деңгейінде әрекет ететін жоғары реттеу бөлімдеріне бағынады. Реттеудің бұл деңгейі нейрогормоналдық жүйенің белсенділігімен қамтамасыз етіледі. Төменде тұрған деңгейдің функционалды көрінуі, жоғары деңгейлі ұйымдарға байланысты. Бәрімізге белгілі, жануарларда иммундық жауап көлемі жүйке әрекетіне байланысты.

Популяциялық деңгейде иммунитет рөлі генетикалық полиморфизмді және популяциялардың өмірдің жұқпалы, қауіпті аймақтарына бейімделуін білдіретін селективті фактор ретінде қарастырылады.

Әдебиеттер

1. А. Рабсон, А. Ройт, П. Делвз. Основы медицинской иммунологии. Изд. Мир. - Москва, 2006, 319 с.

2. Ю.В. Шигина. Иммунология (учебное пособие). –Москва, 2007
3. Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых, Д.А. Дервишов. Иммунология. Колос-Пресс, 2002, 406 с.
4. Т.Д. Ұқбаева, К.С. Бабаева, Л.Д. Сәдібекова. Зертханалық клиникалық иммунология. Оқу-әдістемелік құрал. Кентау, 2006 ж.
5. И.А. Кондратьева, А.А. Ярилин, С.Г. Егорова и др. Практикум по иммунологии. –Москва, Academia, 2004, 271 с.

6. Д.Н. Пфейфер Наглядная иммунология. –Москва, ГОЭТАР, Медицина, 1998, 98 с.

7. Б.Н. Райкис, В.О. Пожарская, А.Х. Казиев. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении). –Москва, Триада X, 2002, 347 с.

Специфический иммунитет. Уровни исследования.

Т.Д. Уқбаева, К.С. Бабаева

В данной публикации опубликованы современные данные об участии молекулярного, клеточного, органного и целого организма уровней специфического иммунитета в иммунном ответе.

Ключевые слова: специфический иммунитет, иммуноглобулин, В-Т-лимфоциты, тимус.

Specific immunity. Levels of investigation

T.D. Ukbayeva, K.S. Babayeva

Modern data of participation of molecular, cellular, organic levels of specific immunity in immunal reply are presented in this article.

Key words: specific immunity, immunoglobulin, B-T-lymphocyt, timus.

ӨОК 612.017.1:591.471.32

ОМЫРТҚАЛЫ ЖӘНЕ ОМЫРТҚАСЫЗ

ЖАНУАРЛАР ИММУНИТЕТІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Т.Д. Ұқбаева, Э.М. Әкімбекова, Е.Қ. Қаз

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті

Бұл мақалада әр түрлі класстарға жататын жануарлар иммунитетінің эволюциясының кезеңдері жазылған. Жануарлардың әр түрлі типтер өкілдерінің лимфоидтық-миелоидтық комплексінің жасушалары, мүшелері және ұлпалары сипатталған. Омыртқалылар және омыртқасыздардың трансплантациялық иммунитеттің салыстырмалы феноменологиясы берілен.

Түйінді сөздер: иммунитеттің эволюциясы, омыртқалылар және омыртқасыздар эволюциясы, трансплантаттың алыстатылуы.

Кез-келген биологиялық мәселені зерттеу барысында зерттеуші еріксіз оның тарихи–салыстырмалы аспектілеріне көңіл аударады. Ең алдымен бұл тек сүтқоректілерде ғана қандай да болмасын құбылыстардың механизмдерін зерттеу, кез-келген биологиялық феноменнің негізіндегі эволюциондық қалыптасқан процестердің көп факторлық күшіне орай белгілі бір қиыншылықтарға тап болуына байланысты. Процестің жеке элементтерін зерттеуге, олардың өзара байланысын орнатуға және осы құбылысты толығымен түсіну– бұл берілген құбылыстың пайда болған топтардан басқа, олардың ішінде күрделенетін топтарға біртіндеп өтуі, филогенетикалық аз ұйымдастырылған өмір формаларына бет бұруға көмектесетін жол.

Эволюциондық иммунологияның басты

сұрақтары–бұл телімдік антигендік тану қабілетінің пайда болу мәселелерін шешу, яғни бұл танып білудің молекулалық факторлар сияқты антиген танушы рецепторлардың пайда болуы және иммунологиялық оқиғалардың негізгі қатысушылары–лимфоциттердің шығу тегінің эволюциондық жолдарын анықтау. Одан басқа көп жасушалы жануарлардың эволюциясындағы иммунитеттің ролін бағалаумен байланысты іргелі және жалпы сұрақ бар [1].

Кезінде спецификалық иммунитеттің эволюциясына тек тарихи дамыған өзіндік құбылыс ретінде қарауға болмайтыны туралы мәлімет ұсынылған болатын; тез арада оны жануарлар әлемінде прогресті қамтамасыз ететін соматикалық жасушалардың сапасының абсолютті жоғарылауы сияқты процесс ретінде бағалау керек.