



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ ЗАҲИРИДДИН МУҲАММАД БОБУР НОМЛИ
АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
Табиий фанлар факультети биология йўналиши
1-босқич “А” гуруҳ талабаси Қодиров Сарварнинг
“Цитология” фанидан**

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: ЦИТОПЛАЗМА. ЦИТОПЛАЗМАТИК МЕМБРАНА ВА
УНИНГ КИМЁВИ ТУЗИЛИШИ**

Текширди:

_____.

Бажарди:

_____.

Андижон-2015

РЕЖА

1. ЦИТОПЛАЗМАТИК МЕМБРАНА

**2. ХУЖАЙРА МЕМБРАНАСИНИНГ КИМЁВИЙ ТУЗИЛИШИ
ВА ХУСУСИЯТЛАРИ**

3. ПЛАЗМАТИК МЕМБРАНАНИНГ ВАЗИФАЛАРИ.

4. АДАБИЁТЛАР

ЦИТОПЛАЗМАТИК МЕМБРАНА

Хужайра мембраналарининг, ташқи цитоплазматик мембрана, органоидлар мембраналарининг барчаси учун умумий бўлган хусусият уларнинг юпка (6-10нм) бўлиши, липопроteid характерда бўлиши ва ёпик система эканлигидир. Хужайрада эркин учи бўлган очик мембрана бўлмайди. Хужайра мембраналари доимо бўшлиқ ёки қисмларни чегаралаб туради, шундай қилиб, уларни муҳитдан ажратиб туради. Плазматик мембрана хужайранинг мураккаб шаклга ва кўплаб ўсимталарга эга бўлган юзасини бутунлай қоплаб туради, ҳеч қаерида узилиб қолмайди. У цитоплазманинг ичидаги структураларни ташқи муҳитдан ажратиб туради. Хужайраиçi ёпик мембраналар пуфакчалар-шарсимон ёки ясси шаклли вакуолаларни ҳосил қилади. Ясси вакуолалар мембрана халталари ёки цистернларни ҳосил қилади. Кўп ҳолларда, мембраналар билан ўралган бўшлиқлар мураккаб тузилишга эга бўлади. Улар тўрни ҳосил қилади, бу ҳолда ҳам бўшлиқлар узликсиз мембрана билан чегараланади ва гиалоплазмани вакуола ва цистернларнинг ички моддаларидан ажратиб туради.

Митохондрия ва пластидларнинг мембраналари ҳам шундай хусусиятга эга. Улар, ичидаги нарсаларни мембранали бўшлиқлар ва гиалоплазмадан ажратиб туради. Ядро қобиғи ҳам икки мембранали шарсимон халта кўринишида бўлади. Ядро қобиғи мембраналари кариоплазма ва хромосомаларни бир-биридан, перинуклеар бўшлиқ ва гиалоплазмадан чегаралаб ажратиб туради.

Хужайра мембраналарининг бу умумий хусусиятлари уларнинг кимёвий таркиби ва липопроteid табиатидан келиб чиқади.

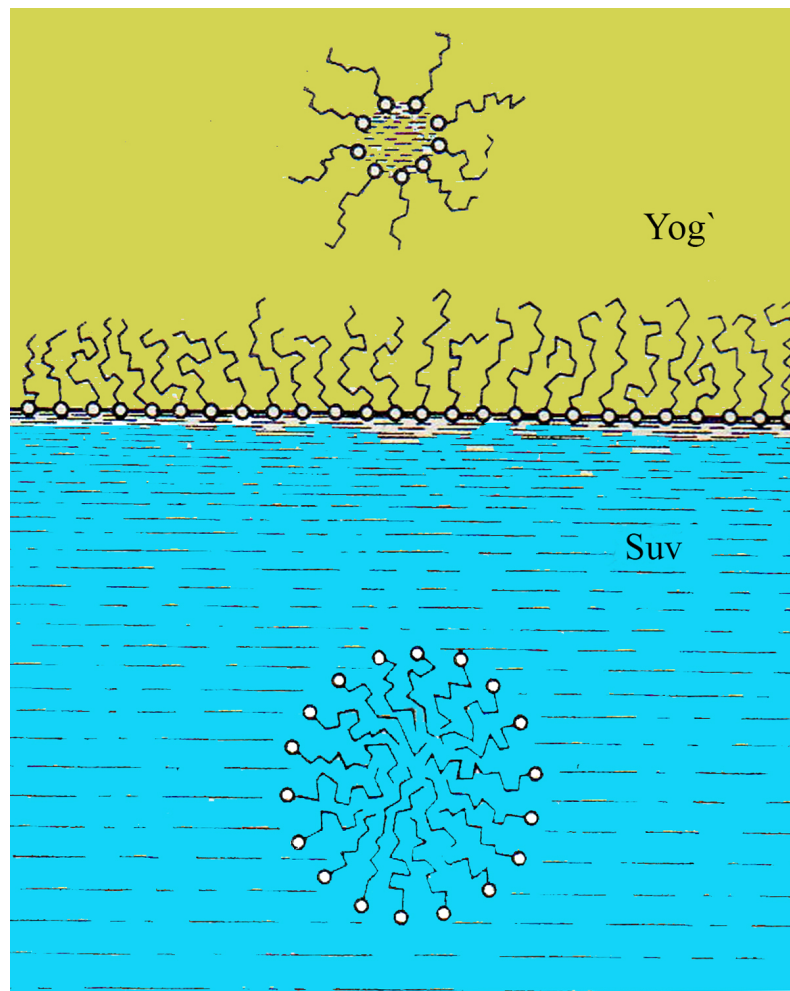
Хужайра мембранасининг кимёвий тузилиши

ва хусусиятлари

Кўпчилик мембраналарнинг липид ва оксилларининг массаси деярли тенг (40 -60 %), аммо сон жиҳатидан майда липид молекулалари кўпроқ бўлади. Липидларнинг турли -туманлиги юқори эмас, оксилларнинг турли-туманлиги эса юқори бўлади.

Липидларга органик моддаларнинг сувда ёмон эрийдиган (**гидрофоб**) ва органик кислота ва ёғларда яхши эрийдиган (**липофил**) лари киради. Хужайра мембранасида учровчи липидларнинг характерлилари глицеролидлар (кефалин, лецитин, кардиолипин), сфинголипидлар (сфингомиелин, цереброзид) ва холестеринлардир. Ўсимлик хужайраларида холестерин топилган эмас, уларда фитостеринлар учрайди. Бактерияларда стеринлар бўлмайди. Мембрана липидларининг характерли хусусияти шундан иборатки, уларнинг молекуласи иккита функционал қисмларга ажралади: ёғ кислоталаридан ташкил топган қутбсиз, заряд ушламайдиган дум ва зарядли қутбли бошчаларга. Қутбли бош қисми ўзида манфий зарядни ушлайди ёки нейтрал (бир вақтни ўзида ҳам мусбат, ҳам манфий зарядлар ушловчи) бўлиши мумкин. Липидларнинг қутбсиз дум қисми ушлаши уларнинг ёғ ва органик кислоталарда яхши эришини кўрсатади.

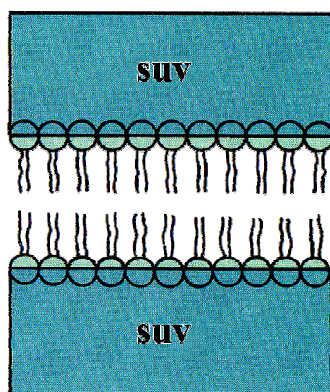
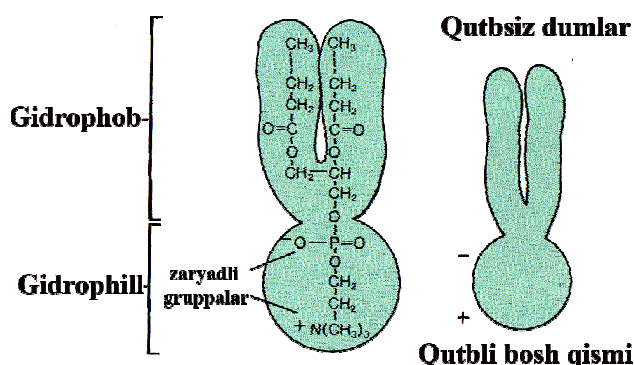
Агар қутбли липидларни сув билан аралаштирилса мицеллалардан тузилган эмульсия ҳосил бўлади. Бунда зарядсиз (гидрофоб) думлар мицелла марказида бир хил фазани ҳосил қилади, зарядланган гидрофил бошча сув фазасига чиқиб туради. Холестериннинг ўзи мицелла ҳосил қилмайди, аммо қутбли липидлар мицелласига осонгина боғланиб аралаш типдаги мицеллаларни ҳосил қилади. Аксинча, липидларга озгина сув қўшилса тўнтарилган шаклли мицеллалар ҳосил бўлади: уларнинг гидрофоб думлари ёғ фазасига чиқиб туради, зарядли (гидрофоб) бошчалар мицелла ичида жойлашади.



Липидларнинг мономерукуляр қатлами ва липид мицелласининг сув ва ёғда кўриниши.

Сув юзасида кутбли липидлар эритмаси мономерукуляр пардани ҳосил қилади, унда сув фазасига зарядли (гидрофил) бошчалар йўналади, зарядсиз думчалар нисбатан гидрофоб ҳаво фазасига қараган бўлади. Мембранадан ажратиб олинган (экстракция қилинган) липидларни ёки турли липидларни олиб сув билан аралаштириб бимолукуляр қатлам (мембрана)ни олиш мумкин. Қатламни периферик-сув фазасига қараган қисми, асосан зарядли бошчаларни тутати, зарядсиз думчалар марказий гидрофоб зонани ҳосил қилади. Бундай сунъий системаларда липид мицеллалари ва мембраналар оксиллар билан ўзларининг кутбли зоналари ёки гидрофоб думчалари орқали ўзаро таъсирлашиши мумкин ва сунъий липопротеид мембранани

хосил қилади. У хужайрадан ажратиб олинadиган мембрана билан жуда ўхшаш бўлади.



Мембрана липид қаватининг тузилиши

Уларнинг қалинлиги 7,5 нм га тенг. Осмий тўрт оксиди билан бўялганда электрон микроскопда уч қаватли структура кўринади. Иккита периферик қорамтир қатлам, ҳар бири 2,5 нм ли ва оқиш, марказий тахминан 2,5 нм ли структуралар ҳосил бўлади. Табиий хужайра мембраналари ҳам худди шундай тузилишга эга бўлади.

Турли хужайра мембраналари бир-биридан липидларнинг сони билан фарқланади. Масалан, плазматик мембрана 35-40 %, митохондрия мембранаси-27-29 % липид ушлайди. Шванн хужайраларининг миелинли қобиғида 80% гача липид бўлади.

Ҳужайра мембраналари бир-биридан липид таркиби орқали кескин фарқланади. Масалан, ҳайвонлар ҳужайрасининг плазматик мембранаси холестеринга бой (30 % гача) ва уларда лецитин оз бўлади, митохондрия мембранасида эса аксинча, фосфолипидлар кўп, холестерин оз бўлади.

Эндоплазматик тўр фракциясида умумий липидларнинг таркибидаги барча фосфолипидларнинг 60-70 % и лецитин-фосфатидилхолинга тўғри келади, улар плазматик мембранада эса 25-35 % бўлади.

Умуман олганда, плазматик мембрана холестерин ва сфинголипидлар миқдорининг кўплиги билан характерлидир. Улар митохондрия, эндоплазматик тўр ва бошқа цитоплазматик мембраналарда кам бўлади.

Липидларнинг таркиби мембрананинг икки томонида ҳар хил, бу билипид қатламнинг асимметриклигини белгилайди. Кимёвий белги қўйиш методи орқали плазматик мембрананинг ташқи юзасида 80 % сфингомиелин, 75% фосфатидилхолин ва 20% фосфатидилэтаноламин, ичкисида эса барча фосфатидилсерин ва 80% фосфатидилэтаноламин жойлашиши аниқланди.

Ҳужайра мембранаси таркибидаги липид молекулалари жуда ҳаракатчан, улар мембрана текислигида секундига миллион марта кўчиши (жойини ўзгартириши) мумкин, аммо бир қаватдан иккинчисига ўтиб кетиши жуда кам ҳолда учраши мумкин. Мембрана оқсиллари худди шундай оқувчи липид қатлам билан боғлиқ. Ҳужайра мембранасида оқсилларнинг миқдори ҳар хил. Митохондрияларда, бошқа мембраналардагига нисбатан оқсиллар жуда кўп. Оқсил молекулаларининг хиллари жиҳатидан мембраналар турлича бўлади. Уларнинг бир қисми ион боғ орқали липидларнинг бошчалари билан боғланади ва туз эритмаларида осон ажратилади. Бошқалари липидларнинг қутбли қисмлари орқали боғланади.

Осон ажраладиган оқсиллар кўпроқ мембрананинг цитоплазма томонига қараган қисмларида жойлашади, уларни мембрананинг **периферик оқсиллари** дейилади. Плазматик мембранада бу оқсиллар кортикал қатлам оқсил структуралари билан яқиндан боғланган бўлади.

Оқсилларнинг кўп қисми мембрана таркибида липидлар билан гидрофоб боғлар орқали таъсирлашади. Шу нарса аниқландики, кўпчилик мембрана оқсиллари икки қисмдан ташкил бўлар экан. Биринчиси-қутбли аминокислоталарни кўп тутган ва иккинчиси -қутбланмаган аминокислоталарни кўп тутган қисмлар. Бундай оқсиллар мембрананинг липидли қатламида шундай жойлаша-дики, уларнинг қутбланмаган қисмлари мембрананинг липидларини гидрофоб қисми турган ёғли қисмига ботгандай кўринади. Бундай оқсилларнинг қутбланган қисмлари липидларнинг бош қисми билан таъсирлашади ва сувли фаза томонга қараган бўлади. Гидрофоб йўл билан ўзаро алоқада бўладиган бундай оқсиллар сув фазада амалда ажралмайди. Уларни мембранани бузиб, улардаги липидларни ажратиш мумкин. Мембрананинг бундай оқсиллари **интеграл** (боғланган) **оқсиллар** дейилади.

Мембрананинг интеграл оқсиллари ўртача 8 нм бўлади, баъзан 35 нм гача етади. Одатда улар ўта асимметрик оқсиллар бўлиб, мембранада ҳам асимметрик жойлашади.

Мембрана оқсилларини биологик аҳамиятига кўра уч гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчиси ферментлар, иккинчиси рецептор оқсиллар ва учинчилари структура оқсиллари. Мембрана таркибида бу элементлар тўплами жуда катта ва турли-туман бўлади. Масалан, жигар хужайраси плазматик мембранаси таркибида 24 хил ферментлар топилган. Ҳар хил мембраналарнинг ўзларига хос ферментлар тўплами бўлади. Масалан, плазматик мембранада ионларни транспортида қатнашувчи калий,натрийга боғлиқ АТФ-аза жойлашади. Митохондрияларда электронларни ташувчи оқсиллар тўплами ва оксидлаш фосфорилланиш ва АТФ синтезини амалга оширувчи оқсиллари тўплами бўлади.

Рецепторли оқсиллар у ёки бу хил моддаларни танигандек, улар билан боғланади. Буларга фоторецептор оқсиллар киради.

Структура оқсиллари яхши ўрганилмаган.

Шундай қилиб, мембраналарнинг кимёвий турли сифатлилиги фақат липидлар билан эмас, балки оқсиллар билан ҳам белгиланар экан.

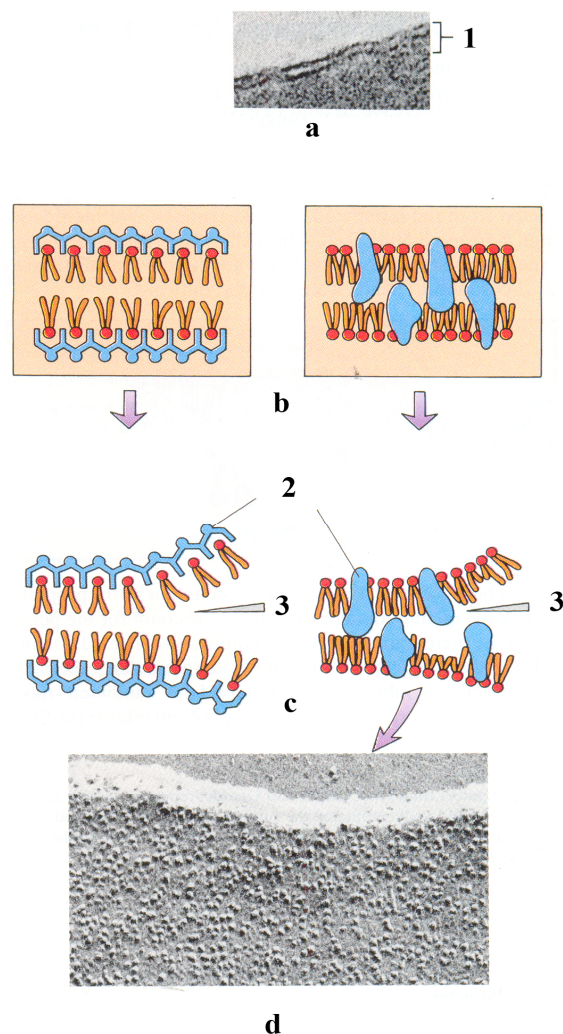
Барча ҳужайра мембраналари учун умумий бўлган хусусият уларнинг липопротеид тузилишидир; бир-бирига ўхшамаслик эса, уларнинг липид ва оқсил таркибини сон ва сифат жиҳатидаги фарқлардан иборат. Масалан, эндоплазматик тўр мембраналари ва митохондриянинг ички мембранаси липид ва оқсилларининг таркиби ва сони кескин фарқланади.

Мембрананинг карбонсувли қисми асосан, оқсил молекула-ларининг карбонсув занжири билан **ковалент** боғланган гликопротеинлардан иборат. Мембрана карбонсувлари занжирига галактоза, манноза, фруктоза, сахароза, N-ацетилглюкозамин, N-ацетилгалактозамин, пентоза-арабиноза, ксилозалар киради. Мембрананинг карбонсувли компоненти плазматик мембрана-нинг вазифа бажаришида катта аҳамиятга эга.

Электрон микроскопик текширишлар ҳужайра мембрана-сининг уч қаватли тузилишини исботлаб берди. Айниқса, нерв толасининг миелинли қобиғининг мембранасида бу яхши кўринади. Иккита қорамтир қават ҳар бири 2,5 нм дан иборат ва анча кенг оқсил қават уларнинг оралиғида жойлашади. Бундай кўриниш фиксатор ва контрастловчи моддалар сифатида OsO_4 ва KMnO_4 ишлатилганда пайдо бўлади. Музлатиб ёриш методини қўллаганда, ҳеч қандай кимёвий модда таъсир этмаган ҳолда ҳам мембрананинг уч қаватли структураси кўринаверади. Миелинли қобиқнинг мембранасининг бундай тузилиши рентгенструктура таҳлили методини қўллаш орқали ҳам исботланди.

Бу кузатишлар асосида “**элементар мембрана**” гипотезаси илгари сурилди. Бунга асосан ҳужайраларнинг барча мембраналари “**сэндвич**” (оқсил-липид-оқсил) типига тузилган. Липид ўрта бимолекуляр қават бўлиб, унда липид молекулаларининг гидрофоб учлари бир-бирига қараб йўналган, гидрофил қисми липид қаватни икки ёнида жойлашган оқсил қават томонга йўналган бўлади. Бу назария кейинчалик мембранада тешиклар (пора) бўлиши билан тўлдирилди.

Музлатиб ёриш методини қўллаш, мембранани ёрилиши ўрта липид зона орқали бўлишини кўрсатди. Бу вақтда липид қават таркибида жойлашган глобулалар массаси (оксил табиатли) очилиб қолади яланғочланади). Бундай глобуллаларнинг катталиги 4-8 нм га тенг. Бу маълумотлар асосида мембрананинг мозаикали тузилиши моделини яратишга эришилди. Мембрана зич жойлашмаган глобуляр мембраналардан иборат бўлиб, уларнинг оралиғидаги бўшлиқлар липид молекулалар билан тўлган бўлади.



Цитоплазматик мембрана.

а-электрон микроскопик фото; б-элементлар мембрананинг Робертсон модели. Зингер ва Николсон суюқ мозаика модели; с-музлатиб ажралган мамбрана схемаси; д-электрон микроскопик фото. 1-плазматик мембрана; 2-оксил молекулалари; 3-мембранани ажратувчи фактор-қайчи.

Оқсилларнинг бир қисми, фақат липидларнинг қутбли гуруҳлари билан боғлиқ бўлиб, билипид қатлам юзасида жойлашади, бошқа оқсиллар ўзларининг гидрофоб хусусиятлари туфайли қисман ёки тўлиқ липид қатламга ботган ҳолда жойлашади, учинчилари мембранани бутунлай тешиб ўтган ҳолда жойлашади. Шуниси қизиқки, липид молекулаларининг кўп қисми (70 %) оқсиллар билан боғланмайди, шунинг учун оқсил молекулалари “липид кўлда” сузиб юргандек кўринади. Шунинг учун анча суюқ ҳолдаги липопроteid катлами бўйлаб фақат липидлар эмас, балки оқсил молекулалари ҳам ҳаракатланаолади. Шу йўл билан оқсил молекулалари мембрана юзасида тўпланиши ва тарқалиши мумкин. У плазматик мембранани ўрганишда кўзга яхши ташланади. Мембрана моддаларнинг цитоплазма ва муҳит ўртасида, иккинчи томондан гиалоплазма ва вакуола ёки мембрана бўшлиқлари ўртасида эркин диффузиясини чегаралаб туради. Ҳар бир мембрананинг ўзига хос функционал хусусиятлари, кўпчилиги ферментлар бўлган оқсил компонентлари орқали белгиланади.

Хужайрада мембрана элементларининг миқдори ва катталиги ортиб, камайиб туриши мумкин, яъни **мембраногенез** ва **мембрана парчаланиши** юз бериб туради.

Плазматик мембрана ёки плазмалемма хужайранинг бошқа мембраналари орасида алоҳида ўрин тутади ва кимёвий тузилишига кўра липопроtein комплекси ҳисобланади. Бу юза периферик структура бўлиб хужайрани ташқи томондан чегаралаб, хужайрага таъсир қилувчи барча моддалар ва стимуллар билан бевосита алоқасини таъминлайди. Плазматик мембрана бошқа барча хужайра мембраналаридан қалин -10 нм қалинликда бўлади. Бундай бўлишига сабаб, унинг ички томонидан анча зич периферик қатлам, ташқи томонда эса-карбонсувли қатлам жойлашади. Плазматик мембрананинг асосий компонентлари липидлар (40 %), оқсиллар (60%) ва карбонсувлар (2-10%)дир. Плазмалемма аввал айтганимиздек, холестеринга бой, унинг фосфолипидларидан тўйинган ёғ кислоталари кўпроқ бўлади. Плазматик мембрана оқсиллари таркиби ҳар хил бўлади, бу унинг

функциясининг турли-туманлиги билан боғлиқ. Кўпчилик ферментлар плазматик мембранада тўпланган гликопротеид комплекс – гликокаликсда жойлашади. Гликокаликс таркибига турли карбонсувлар киради, улар мембрананинг куруқ вазнини 10 % часини ташкил қилади. Карбонсувлардан глюкоурон кислота, гексозамин, фукоза ва сиал кислота бўлади. Бу карбонсувлар мембрана таркибига кирувчи оксиллар билан боғланган, шохланувчи узун полисахаридлар занжирини ҳосил қилади. Ташқи полисахарид қатлам желесимон (куюқ киселсимон) тузилишга эга бўлиб, у хужайрааро ёғловчи модда ҳисобланади. Гликокаликснинг бундай тузилиши хар хил моддаларнинг диффузиясини сусайтиради. Бу ерда хужайрадан ажралиб чиққан, гликокаликс зонаси билан Ca^{++} ёки Mg^{++} ионлари орқали боғланган ферментлар жойлашади. Бу ферментлар турли моддаларнинг хужайра ташқарисида парчаланиб, хужайрага кира оладиган ҳолга ўтишига олиб келади. Баъзи ҳайвон хужайраларининг электрон микроскопик текширишларда хужайра мембранасини қоплаб турган толали қават кузатилади. Бу гликокаликс қобиғи ичак эпителийси хужайраларида яхши кўринади. Бу мембранани ғилоф шаклида қоплаб туради. Бунинг қалинлиги 3-4 нм бўлиб, барча ҳайвон хужайралари мембраналарида топилган.

Плазматик мембрана доимо янгиланиб туради. Мембранада майда пуфакчаларнинг ҳосил бўлиши ва хужайранинг ичига узилиб тушиши юз бериб туради (эндоцитоз), унинг ўрнига хужайранинг ичидан вакуолаларнинг мембранага қўшилиши орқали мембрананинг янги қисми вужудга келади.

Цитоплазматик мембранага ички томондан зич жойлашган **кортикал қатлам** (cortex-тери) ўзига хос хусусиятларга эга, 0,1-0,5 мкм қалинликдаги бу қисмда рибосомалар, мембрана пуфакчалари бўлмайди, аммо цитоплазманинг фибриляр элементлари-микрофиламентлар ва микронайчалар кўплаб учрайди. Цитоплазманинг кортикал қатламининг асосий фибриляр компоненти тутамларга боғланмаган актинли микрофибриллар тўри ҳисобланади. Бу жойда плазматик мембрананинг

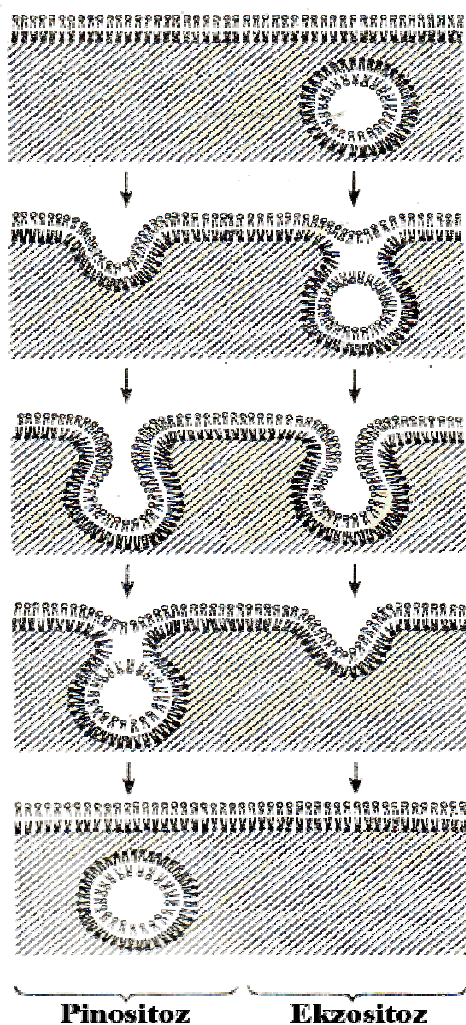
интеграл оқсиллари жойлашади. Улар лектинлар билан боғланиб, пиноцитоз пуфакчаларини ҳосил бўлишида қатнашади.

Инфузорияларда плазматик мембрана пеликуланинг ҳосил бўлишида қатнашади. Пеликула олти бурчакли тузилмалар ҳосил қилади, уларнинг ўртасида киприкча жойлашади. Пелликуляр тузилмаларнинг қаттиқлиги цитоплазматик мембрана ва кортикал қатламни тўшаб турувчи цитоплазматик элементларга ҳам боғлиқ.

Эвгленанинг пеликуласи дўнгчаларининг мембранага яқин жойларида мембрана вакуолаларидан ташқари микронайчалар ва микрофиламентларнинг параллел тутами жойлашади. Бундай фибриляр периферик арматура бурмаланган кўп қатламли мембрана билан биргаликда пеликуланинг қаттиқ структурасини ҳосил қилади.

Плазматик мембрананинг ўсиши. Хужайра бўлингандан кейин, ҳосил бўлган қиз хужайраларнинг ҳажми ортади, шу билан бирга плазматик мембрананинг майдони ҳам ортади. Плазматик мембрананинг тез ўсиши экзоцитоздаги каби цитоплазматик пуфакчаларни плазматик мембранага тезлик билан қаторланиши орқали бўлади. Бу ерда, секрециядаги каби хужайраичи мембранали пуфакчалари плазматик мембранага ички томондан келади ва мембрана билан қуйилиб кетади, шундай қилиб плазматик мембрананинг юзаси кенгаяди.

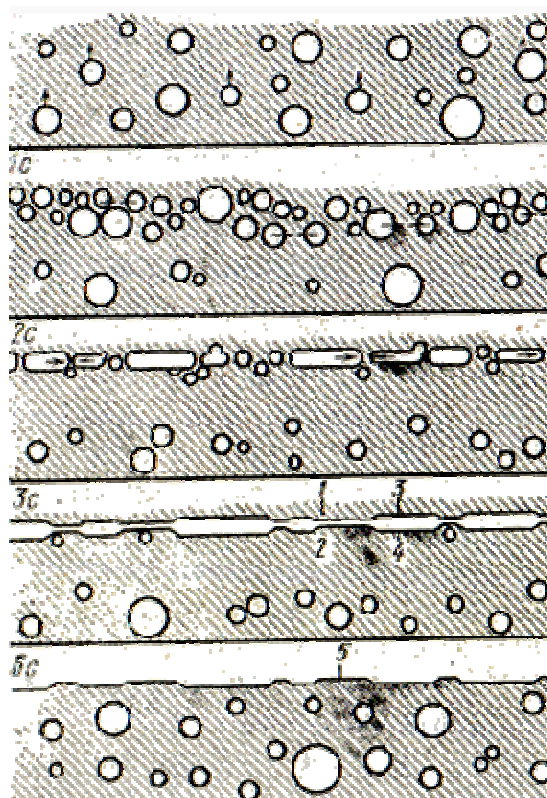
Шу принцип асосида плазматик мембрананинг захаланган жойи тикланади. Масалан, миксомицет плазмодийси—*Physarum polycephalum* га шиша капиллярни тиқиб, плазматик мембранасиз қисми олинди ва 1,2,3,4,5,6 секунд оралиғида фиксация қилинди ва препаратлар электрон микроскоп ёрдамида ўрганилди. Бу замбуруғ цитоплазмаси ичида шилимшиқ бўлган кўп миқдор майда пуфакчаларнинг бўлиши билан характерланади. Бундай пуфакчалар мембранасиз жойда тўпланиб ясси вакуолаларни ҳосил қилади, улар ташқи мембранага параллел жойлашади, бир-бирлари билан қуйилиб, мембранани ҳосил қилади. Шундай қилиб, плазматик мембрана қайта тикланади.



Ҳужайра мембранали вакуолаларининг
плазматик мембрана билан бирикиши

Миксомицет заҳаланган плазмаси
юзасида плазмалемманинг қайта
тикланиши.

1-дегенерацияга учраётган плазма; 2-
сақланиб
қолган плазма; 3-плазматик мембрана
пуфакчаларининг қуйилишида ҳосил
бўлган дистал (3), проксимал (4)
қисмлари; 5-янги ҳосил бўлган
плазмалемма.



Бундай ҳол экзоцитоз, эндоцитоз, пиноцитозларда ҳам рўй беради. Мембрананинг қайта тикланишида асосий ролни Гольжи аппаратида ҳосил бўлган мембранали вакуолалар системаси ўйнайди.

Митоз вақтида вакуоляр система (эндоплазматик тўр, Гольжи аппарати) кўплаб, алоҳида майда пуфакчаларга ажралиб кетади ва периферияга силжийди. Бу мембранали вакуолалар ўсаётган ҳужайра мембранасига кўшилиб кетади ва плазматик мембрананинг кенгайишига хизмат қилади.

Ўсимлик ҳужайралари бўлинишида, плазматик мембрананинг ҳосил бўлишида, Гольжи аппаратининг мембранали вакуолаларининг роли аниқ исбот қилинган.

Плазматик мембрананинг вазифалари.

Плазматик мембрана жуда кўп муҳим вазифаларни бажаради, уларнинг ичида асосийлари-цитоплазма моддаларини ташқи муҳитдан чегараловчи ва турли моддаларнинг ҳужайра ичига, шунингдек, ундан ташқарига ўтказиш вазифаларидир. Транспорт функциясига сув, ионлар, паст молекулали моддаларнинг пассив транспорти ва шу моддаларнинг концентрация градиентига тескари актив транспорти, юқори молекулали бирикмалар ва комплексларни транспортининг турли шакллари (эндоцитоз) киради. Плазматик мембрана улардан ташқари, ҳужайрада ҳосил бўлган маҳсулотларни ҳужайрадан чиқаришга ҳам хизмат қилади. У ҳужайрадан ташқарида биополимерларни парчаланишида ҳам иштирок этади.

Плазмалемма юзасида турли рецептор структуралар жойлашади, уларни ташқи факторлар ва кўшни ҳужайралар билан таъсирланишини амалга оширади. Шу йўл билан мембрана сигналларни ҳужайра ичига ўтказишда қатнашади. Плазмалемма кўп ҳужайрали организмлар ҳужайралари алоқаларида иштирок этади. Плазматик мембрананинг айрим қисмлари ихтисослашган ҳайвон ҳужайраларида ҳужайранинг махсус ўсимталари- микросўрғичлар, киприклар, рецептор ўсимталар ва бошқалар

хосил бўлишида иштирок этади. Плазматик мембрана хужайранинг бўлинишида муҳим рол ўйнайди.

Транспорт функцияси. Плазматик мембрана ярим ўтказиш хусусиятига эга. У орқали турли моддалар турли тезликда ўтади, молекулалар қанча йирик бўлса, плазматик мембрана орқали улар шунча секин, паст молекулалар эса, тез ўтади. Бу хусусият плазматик мембрананинг осмотик барьер эканлигини намоён қилади. Сув ва унда эриган газлар максимал (юқори) ўтиш қобилиятига эга, ионлар эса уларга нисбатан юз минг марта кам тезликда киради. Шунинг учун, агар хужайрани, тузлар концентрацияси хужайраникидан паст бўлган (гипотоник) эритмага солинса, сув хужайра ичига муҳитдан катта тезликда киради, хужайранинг ҳажми ортади ва плазматик мембрананинг ёрилиб кетишига (“**гипотоник шок**”) олиб келади. Аксинча, эритроцитни тузлар концентрацияси юқори бўлган эритма (гипертоник) га солинса, хужайрадаги сув эритмага чиқади, хужайра буришиб, ҳажми камаяди-**плазмолиз** юз беради(илова,7). Сувнинг хужайрага кириши ва ундан чиқиши нисбатан паст тезликда бўлади, яъни молекулалар диффузиясига нисбатан юз минг марта секин боради. Аввал айтганимиздек, плазматик мембранада тешиқлар –поралар бўлади ($d=0,3-0,8$ нм) , уларнинг сони жуда кўп эмас, хужайра юзасининг 0,06 % ини ташкил қилади. Плазматик мембрананинг ионларга нисбатан ўтказувчанлиги анча паст ва турли ионларнинг ўтиши турлича тезликда боради. K^+ , Na^+ катионларининг ўтиши юқори тезликда бўлади, анионлар (Cl^-) жуда кам тезликда ўтади. Ионларнинг бундай транспорти махсус олиб ўтувчи ионлар, **ионофоралар** орқали бўлади. Баъзи антибиотиклар, масалан, валиномицин мембранага жойлашиб олиб K^+ ионларини танлаб бириктириб, уларни мембрана орқали ўтказиши мумкин. Ионларнинг ташувчилар орқали мембранадан ўтиши концентрация градиентига боғлиқ ҳолда амалга ошади.

Маида органик молекулалар мембрана орқали секин ўтади. Уларнинг ўтиш тезлиги қанча юқори бўлса, улар ёғларда шунча яхши эрийди. Биобарин, концентрация градиенти бўйича моддаларнинг пассив

диффузиясида мембрана кутбсиз моддалар учун эритувчи ва кутблилар ва биринчи навбатда ионлар учун **молекуляр элак** сифатида ишлайди.

Лекин мембрана орқали моддалар концентрация градиентига тескари фаол ҳолда ҳам ўтади. Бу жараёнлар АТФ ни ажралишидан ҳосил бўлган энергия ҳисобига юз беради. Бу ерда ионларни ўтказилишида насослар-макромолекуляр комплекслар, биринчи навбатда ўтказувчилардан ташқари энергия берувчи ва регулятор-тартибга солувчи системалар қатнашади. Насосларнинг ишини ўрганиш учун қон эритроцити энг яхши объект ҳисобланади. Бундай ҳужайраларда K^+ , Na^+ ионларининг концентрацияси қон плазмаси-дагига нисбатан бутунлай бошқача бўлар экан.

жадвал

Одам эритроцити ва плазмасида ионлар концентрацияси

Объект	Концентрация,мэкв/л			
	K^+	Na^+	Cl^-	Ca^{2+}
Эритроцит.....	150	96	74	70,1
Қон плазмаси.....	5	144	111	3,2

Жадвалдан кўриниб турибдики, эритроцит цитоплазмасида қон плазмасидагига нисбатан K^+ иони кўп (150), Na^+ эса оз (96) бўлар экан. Бундай K^+ ва Na^+ ионларининг ҳужайраичи концентрацияси ҳужайра цитоплазмаси учун характерлидир.

Агар эритроцитларни совитилса ёки уларга турли заҳарлар таъсир эттирилса, K^+ , Na^+ ларнинг ҳужайра ва плазмадаги концентрацияси тенглашади. Агар эритроцитларни бир қанча муддат 37^0 ҳароратда ушланса, бир қанча вақтдан сўнг K^+ ионлари камаяди ва Na^+ ҳужайрага киради. Агар

мухитга глюкоза кўшилса эритроцитлар яна концентрация градиентига тескари ҳолда Na^+ ионларини ажратади ва K^+ ионларини тўплай бошлайди.

Бундан кўринадики, ионлар концентрациясини муайян ҳолда ушлаб туриш энергетик метаболизмга боғлиқ бўлар экан. Бунинг учун АТФ ни парчаланишидан ажралган энергия зарур, АТФ эса глюкозанинг оксидланиши натижасида синтезланади. АТФ нинг бир фосфат боғини гидролизи иккита K^+ ионини ичкарига ва учта Na^+ ионини ташқарига ўтказилишини таъминлайди.

АТФ нинг парчаланиши плазматик мембранада жойлашган АТФ аза ферменти ёрдамида юз беради.

$\text{Na}^+ - \text{K}^+$ насоси ишида бир молекула АТФ нинг гидролиз вақтида 100 минг молекуляр оғирликка эга бўлган мембрана оксили фосфорланади, кейин бу оксил хужайра ташқарисидаги K^+ ни бириктиради ва уни мембрана орқали ичкарига ўтказди, у дефосфорланиб шу вақтнинг ўзида Na^+ ни ташқарига чиқаради. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ насоси оксили ажратиб олинди, у икки суббирликлардан ташкил топади ва мембранани тешиб ўтиб туради.

Ca^{++} нинг ўтказилиши ҳам насос ва оксил комплексига боғлиқ ҳолда юз беради.

Энергия сарфланиш билан юз берадиган бундай концентрация градиентига тескари ҳолда кўпчилик органик молекулалар (қандлар, аминокислоталар в.б.) ўтказилади. Бу жараёнлар Na^+ транспорти билан боғлиқ бўлиб, унда махсус олиб ўтувчи оксиллар иштирок этади.

Биополимерларнинг йирик молекулалари плазматик мембрана орқали амалда ўтказилмайди. Шундай бўлсада, баъзи оксиллар (масалан, РНК аза) бутун интакт хужайрага киради. Бу, афтидан, РНК аза молекуласининг мембрана липидлари ўртасидаги гидрофоб таъсирлашишига боғлиқдир. Одатда оксиллар, нуклеин кислоталар, липидлар, полисахаридлар, хужайрадан ташқарида ёки унинг юзасида парчаланади, мономерларга қадарли гидролизланади (мембрана олди овқат ҳазм қилиш), ҳосил бўлган мономерлар эса мембрана орқали фаол транспорт қилинади.

Баъзи ҳолларда, макромолекулалар ёки уларнинг агрегатлари ҳам хужайрага киради, бу **эндоцитоз** орқали бўлади. Одатда, эндоцитозни **фагоцитоз** ва **пиноцитоз**ларга бўлишади. Фаго-цитоз-хужайра томонидан йирик таначаларни (баъзан, хаттоки хужайрани ҳам) ушлаш ва ўзлаштириш ходисаси бўлиб, уни биринчи бўлиб И.И.Мечников томонидан баён қилинди. Пиноцитоз дастлаб, хужайра томонидан сув ёки ҳар хил моддаларнинг суви эритмаларини ўзлаштирилиши-ютилиши деб эътироф этилган эди. Ҳозирги вақтда бу икки жараён ўхшаш юз бериши аниқланди, шунинг учун, бу атамаларни ютилган моддаларнинг ҳажми билан фарқланишини акс эттириш учун ишлатиш мумкин. Бу жараёнлар учун умумийлик шундан иборатки, ютилаётган модда плазматик мембрана юзасида мембрана билан вакуола шаклида ўраб олинади, у эса аста-секин хужайранинг ичига кўчади. Бу жараёнлар ҳам энергия сарф бўлиши орқали содир бўлади, АТФ синтези тўхтаса, бу жараён ҳам дастлаб сусаяди, кейин тўхтайди.

Эндоцитоз ютиладиган модданинг плазмолемма юзасига ёпишишидан бошланади. Тажрибада бундай модда сифатида ферритин оксидан фойдаланиш мумкин, у ўзида темир тутганлиги учун электрон микроскопда яхши кўринади, шунинг учун бу жараённи барча босқичларини кузатиш мумкин. Дастлаб, ферритин молекулалари плазматик мембрананинг юза қисмига тўпланади. Молекуланинг ёпишиши (**сорбция**) юз беради. Бунда гиликокаликснинг таркиби муҳим роль ўйнайди. Молекулалар улар ёрдамида мембранага ўтиради. Эндоцитознинг дастлабки босқичи (**адсорбция**) хужайра томонидан энергия сарф қилинмай юз беради.

Плазматик мембрана юзасига модда ўтиргандан сўнг шу жойдаги мембрана ичкарига қараб эгилади ва юмалоқлашиб мембранадан узилади, плазматик мембрана остида эркин пуфакчалар шаклида жойлашади. Пуфакча ажралган жой битиб кетади.

Пиноцитоз пуфакчалари силлиқ мембраналарда ҳосил бўлади, улар кейинчалик бир-бирлари билан қуйилишиб кетиб, йириклашади, уларнинг

ичида ютилган моддалардан ташқари гидролитик ферментлар ҳосил бўлади. Бу ферментлар биополимерларни мономерларгача парчалайди, улар фаол транспорт қилиниш орқали пуфакча мембранасидан гиалоплазмага ўтади. Ютилган моддалар плазматик мембранадан ҳосил бўлган вакуолалар мембранаси ичида ҳазм бўлади (хужайраичи овқат ҳазм бўлиши). Гидролаза ферментининг ҳосил бўлиши бошқа мембранали система-Гольжи аппарати ва лизосомалар билан боғлиқ бўлади.

Пиноцитоз ҳар хил тип хужайраларда кенг тарқалган. У айниқса, ичак эпителийси хужайраларида (энтероцитлар) эҳши кўринади. Ичакнинг бўшлиғига қараган хужайранинг апикал қисми пиноцитоз пуфакчалари билан тўлган бўлади. Айрим моддалар пиноцитозни чақириши мумкин. Масалан, амёбаларда муҳитга аминокислоталар, оксиллар ва тузлар қўшилса пиноцитоз кучаяди.

Хужайра юзасида моддаларнинг ушланиши ва уларни цитоплазмага пиноцитоз орқали ўтказилиши кенг тарқалган. Бу фақат ҳайвон хужайраларидагина эмас, балки юқори ўсимлик хужайралари, тубан замбуруғлар, бир хужайралилар, ҳаттоки бактерияларда ҳам кузатилади.

Йирик заррачалар, бактерия, хужайра қисмларини ютилиши-фагоцитоз кўпчилик эркин яшовчи хужайралар ва баъзи ҳайвон хужайраларида кузатилади. Тубан ва юксак ўсимлик хужайралари ва бактерияларнинг зич қобиғи бўлгани учун уларда фагоцитоз кузатилмайди. Зич қобиқ-пеликулага эга бўлган бир қанча содда ҳайвонларда эндоцитоз оғиз зонасидагина юз беради ва хужайрага кирган зарралар овқат ҳазм қилиш вакуолаларига тушади.

Плазматик мембрана баъзи моддаларни ташқарига чиқаришда ҳам қатнашади. Моддаларнинг ташқарига чиқарилиши **экзоцитоз** деб юритилади. Бу йўл билан турли оксиллар, мукополисахаридлар, ёғ томчилари хужайрадан ташқарига чиқарилади. Бунда хужайра ичидаги маҳсулотлар вакуолаларга ёки пуфакчаларга жойлашиб, мембрана билан ўралиб, плазматик мембранага яқинлашади, шу жойда мембранада тешикча ҳосил

бўлиб, пуфакчалар ташқарига чиқиб, мембрана битиб кетади. Ўсимликларда шу йўл билан цитоплазмадан хужайра пўстини ҳосил бўлишида қатнашадиган баъзи полисахаридлар (гемицеллюлозалар) ташқарига чиқарилади.

Эндоцитоз йўли билан ташқарига ажралган гидролитик ферментлар гликокаликс қатламида ушланиб қолади ва хужайра мембранаси яқинида биополимерлар ва органик моддаларни хужайра ташқарисида парчаланиши юз беради. Худди шу йўл билан гетеротроф бактерия ва замбуруғларда хужайрадан ташқарида моддаларни парчаланиши юз беради. Озиқани бундай ҳазм бўлиши ҳайвонот дунёсида айниқса кенг тарқалган. Сут эмизувчиларнинг ичак эпителийсининг гликокаликсларга бой бўлган чўткали хошия зонасида кўпгина турли-туман ферментлар учрайди. Уларнинг баъзилари жигарда ҳосил бўлса, баъзилари эпителий хужайралари томонидан ишлаб чиқарилади. Улар ёрдамида хужайрадан ташқарида овқат ҳазм бўлиши юз беради.

Адабиётлар

- 1.** Бадалходжаев И. Цитология фанидан маъруза матнлари. Анд., 2013.
- 2.** Бадалходжаев И. Цитология фанидан ўқув – услубий мажмуа. Анд., 2013.
- 3.** Бергельсон Л.Д. Биологические мембраны. М., Наука, 1975.
- 4.** Бойқобилов Т.Б., Икромов Т.Х. Цитология. Т., “Ўқитувчи”, 1980.