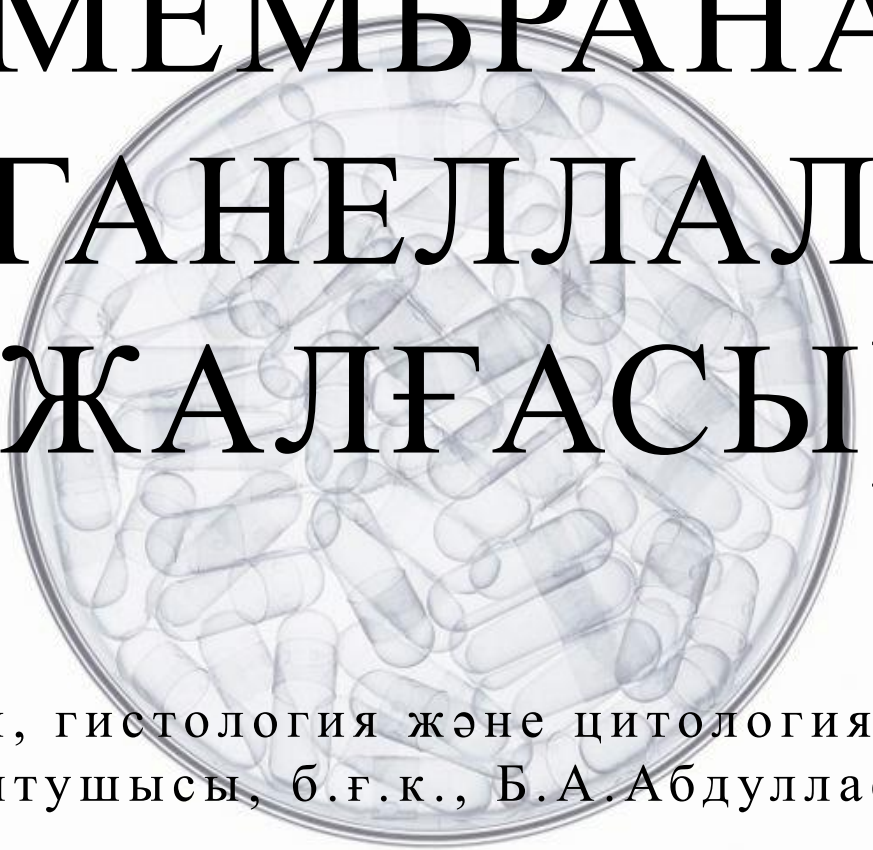


БІР МЕМБРАНАЛЫ ОРГАНЕЛЛАЛАР (ЖАЛҒАСЫ)



Дәріскер: Зоология, гистология және цитология кафедрасының аға
оқытушысы, б.ғ.к., Б.А.Абдуллаева



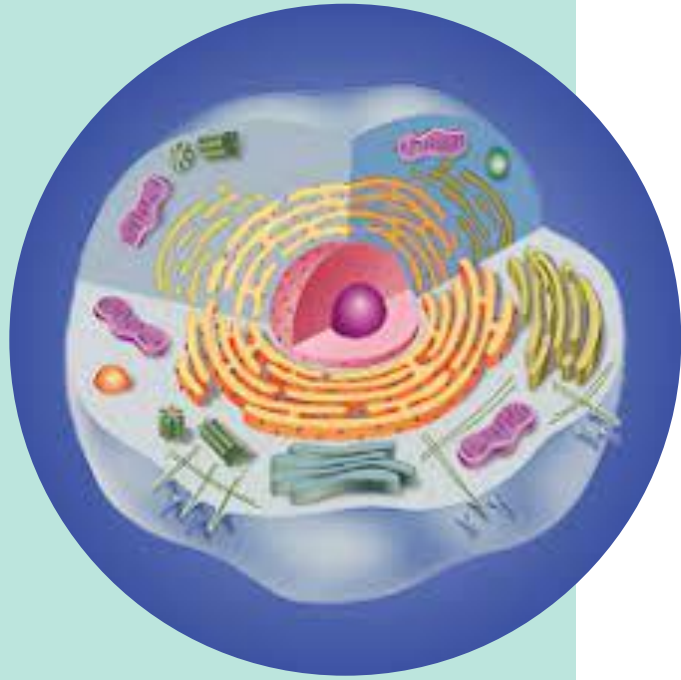
ДӘРІСТІҢ МАҚСАТЫ: БІР МЕМБРАНАЛЫ КЛЕТКАЛЫҚ ОРГАНЕЛЛАЛАРДЫҢ (КЛЕТКАІШІЛІК ТАСЫМАЛДАУДЫҢ ВАКУОЛЬДІ ЖҮЙЕСІ) ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚЫЗМЕТІ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК ҚАЛЫПТАСТЫРУ.

ДӘРІСТІҢ МІНДЕТТЕРІ:

-ТҮЙІРШІКТІ ЭНДОПЛАЗМАЛЫҚ ТОРДЫҢ (ТЭТ) ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚЫЗМЕТІН ҚАРАСТЫРУ;

-ТҮЙІРШІКСІЗ ЭНДОПЛАЗМАЛЫҚ ТОРДЫҢ (ТЭТ) ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚЫЗМЕТІН ҚАРАСТЫРУ;

-ГОЛЬДЖИ АППАРАТЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚЫЗМЕТІН ҚАРАСТЫРУ.



ВАКУОЛЯРЛЫ ЖҮЙЕ

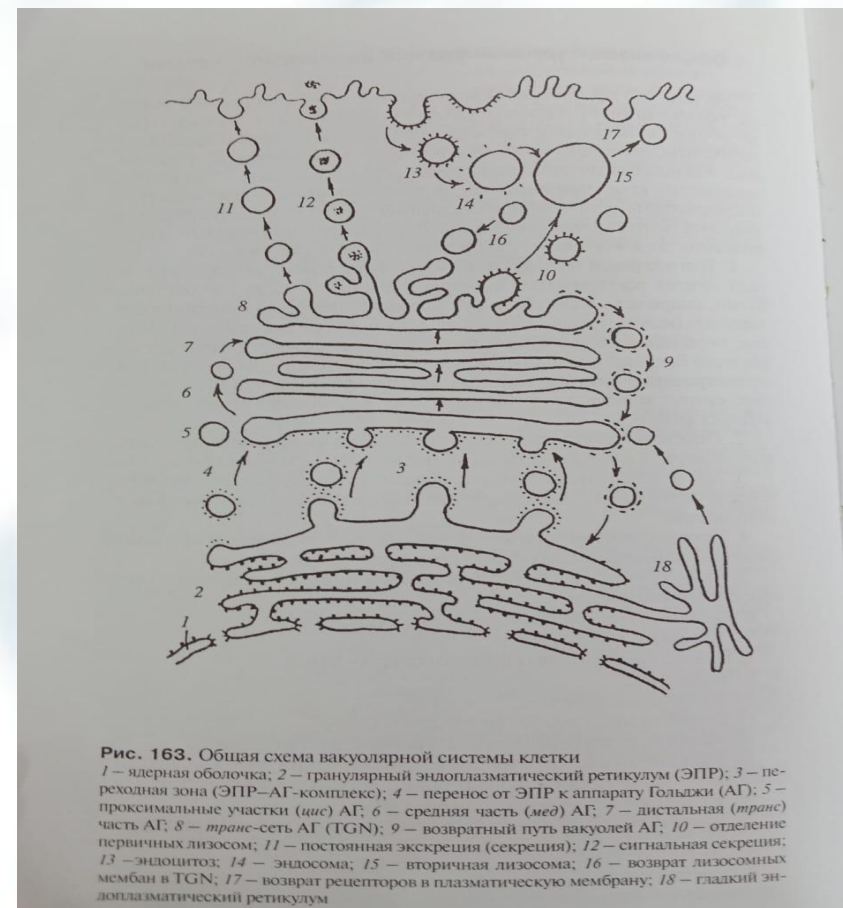
Вакуолярлық жүйе-құрылымы мен қызметі бойынша әр түрлі бір мембраналы органеллалардан тұрады:

- эндоплазмалық тор;
- Гольджи аппараты;
- лизосомалар;
- эндосомалар;
- секреторлық вакуольдер.

Вакуолярлық жүйенің функциялары. жалпы синтез функциясы; қайта құру (модификация); клеткадан биополимерлерді (негізінен гликопротеидті белоктарды) сұрыптау және шығару (экспорттау); осы жүйенің мембраналарының және плазмалық мембранасының синтез функциясы

ВАКУОЛЬ

Түйіршікті эпт-да ерімейтін белоктардың синтезі жүреді, олар эпт мембранасына еніп, интегралды белоктарына айналады. Мембраналық белок синтезінің бастапқы кезеңдері еритін белок синтезіне ұқсас. Сигнал тізбегін танытын SRP бөлшектері қатысады, белок тізбегінің бастапқы бөлігінің транс - лакон арқылы өтуі де жүреді. Синтезделетін мембраналық ақуыз тізбегінде белок тізбегінің мембранада өтуіне жол бермейтін бір немесе бірнеше аминқышқылдарының тоқтау тізбегі болады, ал тежегіш аймағындағы белок мембранамен байланысты болып қалады, бірақ рибосомадағы ақуыз синтезі тоқтамайды. Бұл тежегіш сигнал аймағында гидрофобты а-спиральды аймақтың локализациялануына және бүкіл белоктардың мембранаға енуіне әкеледі. Кейбір белоктарда а-спиральды "бекітетін" аймақтардың саны бірнеше болуы мүмкін. Мысалы, глюкозаны тасымалдайтын белокта (GLUT-1) осындай 12 аймақ бар. Мембраналық белоктар, еритін ақуыздар сияқты, әртүрлі модификацияларға ұшырауы мүмкін. олардың ішінде эпт-ға ең тән-бастапқы гликозилдену-белок тізбегінің күрделі олигосахаридпен ковалентті байланысуы нәтижесінде синтезделген белок гликопротеидке айналады.



ВАКУОЛЬ

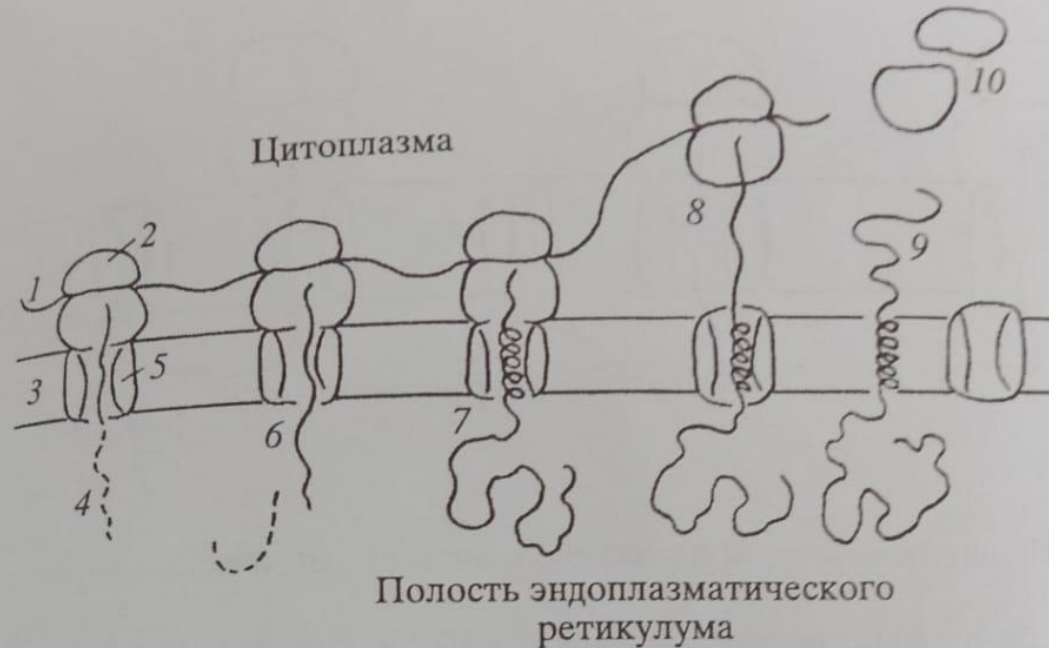


Рис. 168. Синтез мембранных белков в эндоплазматическом ретикулуме (ЭПР)

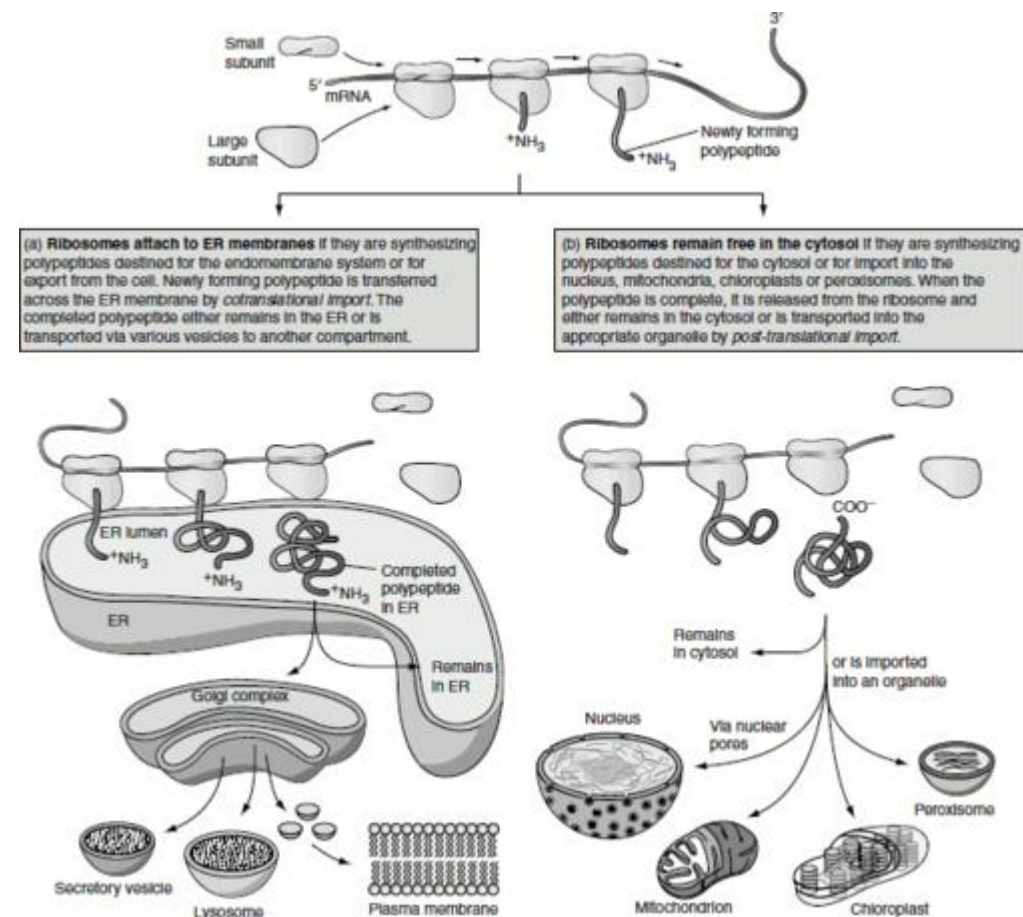
1 – иРНК; 2 – рибосома; 3 – мембрана ЭПР; 4 – растущий пептид после освобождения SRP-частицы; 5 – канальные белки мембраны ЭПР; 6 – отщепление сигнального пептида; 7 – «стоп»-сигнальный участок растущего пептида закрепляет его в мембране ЭПР; 8 – продолжение роста белка в цитозольное пространство; 9 – образовавшийся интегральный мембранный белок; 10 – диссоциированная рибосома

Гольджи аппараты



Гольджи жиынтығы өсімдіктер мен жануарлардың біржарғақшалы органоиды. Оны 1898 жылы италияндық ғалым К.Гольджи жүйке жасушаларынан тапқан. Ол ауыр металдардың ерітінділерімен (осмий немесе күміс) жүйке жасушаларын бояп қарағанда, оның цитоплазмасынан тор болып келетін жиынтықты бірінші болып байқаған. Оны "ішкі тор тәрізді аппарат" деп атады. Кейіннен Гольджидің есіміне байланысты "Гольджи жиынтығы" деп аталып кетті. Өсімдіктер мен қарапайымдылар жасушаларындағы Гольджи жиынтығының пішіні әр түрлі болады. Көп жағдайда орақ немесе таяқша пішінде жеке денешіктер түрінде кездеседі.

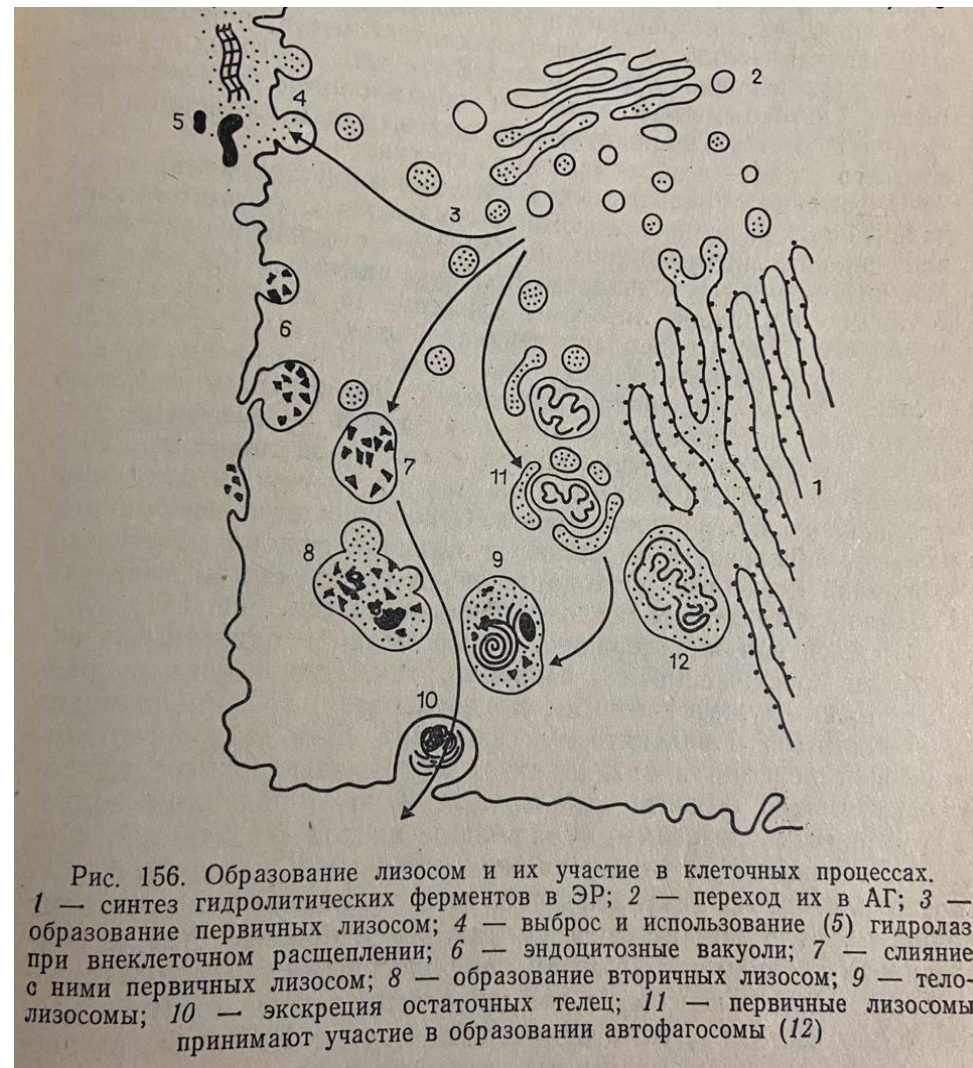
Гольджи аппаратындағы ақуыздарды сұрыптау сонымен, Гольджи аппараты арқылы жасуша синтездеген цитозолдық емес ақуыздардың кем дегенде үш ағыны өтеді: лизосома бөліміне гидролитикалық ферменттер ағыны, секреторлық вакуольдерде жиналатын және арнайы сигналдар алынғаннан кейін ғана жасушадан шығатын бөлінетін ақуыздардың тоғы, үнемі бөлінетін секреторлық ақуыздардың ағымы. Демек, осы әртүрлі ақуыздардың кеңістіктікте бөлінуінің және олардың жүру жолдарының қандай да бір арнайы механизмі болуы керек. Диктиосомалардың цис және орта аймақтарында бұл ақуыздардың барлығы бөлінбестен бірге жүреді, олар тек олигосахарид маркерлеріне байланысты бөлек өзгертіледі. Ақуыздардың тікелей бөлінуі, оларды сұрыптау Гольджи аппаратының транс аймағында жүреді. Бұл процесс толық шешілмеген, бірақ лизо сұрыптау мысалында-соматикалық ферменттерді белгілі бір ақуыз молекулаларын таңдау принципін түсінуге болады



ЛИЗОСОМАЛАР

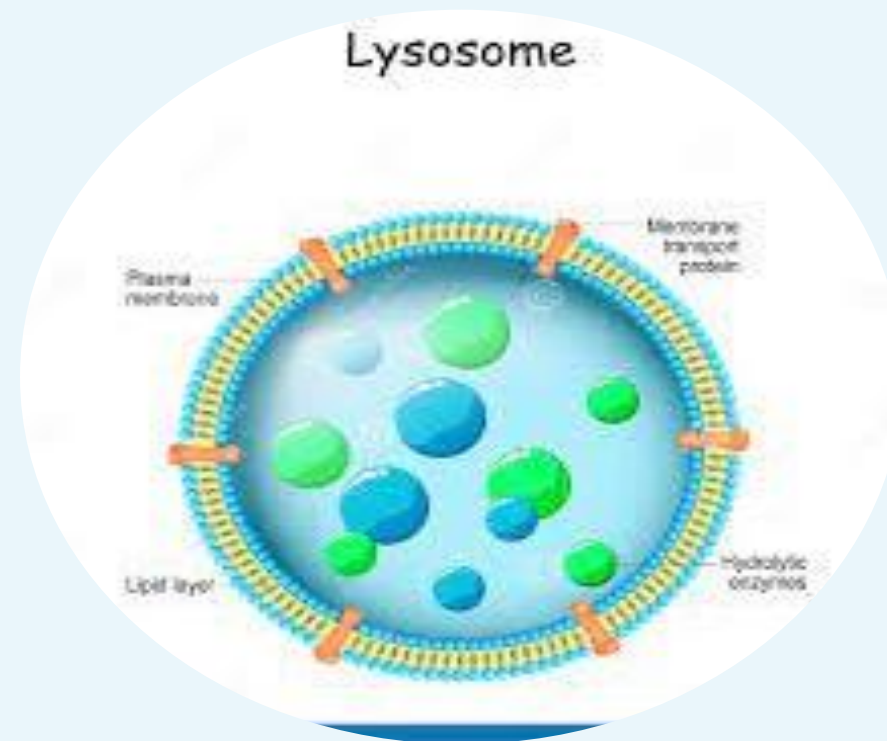
Лизосомдар мембраналы органоид, оны 1955 жылы биохимик дедюв ашты. Бұл органоидтың құрамында гидролаза ферменттері көп мөлшерде кездеседі. Лизосомаларды липопротеид-терден тұратын мембрана қоршап жатады. Осы мембрана бұзылған жағдайда ғана лизосомадағы ферменттер сыртқы ортаға әсер етеді. Лизосоманың құрамындағы гидролаза ферменттері белоктарды, нуклеин қышқылдарын, полисахарид-терді ыдыратады. Қазіргі уақытта лизосоманың құрамында 60-қа жуық гидролаза ферменттерінің болатыны анықталды. Лизосомалардың құрамындағы ферменттерді гистохимиялық әдістер арқылы да байқауға болады. Ол үшін қыш-қылды фосфомоноэстера ферментін таңба ретінде қолданып, гистохимиялық әдіспен жарық және электронды микроскоптарды пайдаланса жеткілікті.

Лизосомдарды электронды микроскоптың көмегімен, биохимиялық, цитологиялық тәсілдермен зерттегенде олардың құрылысы да, құрамы да әртүрлі және өзгермелі болатыны анықталды.



Біріншілік лизосомалар клеткаға сырттан келіп түскен түйіршіктермен немесе сұйық заттармен қосылып, лизосоманың екінші түрін түзеді. Клеткаға сырттан келген түйіршік заттарды (фагоцитоз), сұйық заттарды (пиноцитоз) ыдыратуда осы лизосоманың екінші түрінің рөлі күшті. Сонымен, лизосоманың екінші түрі өзінің құрамындағы ферменттердің (гидролаза) көмегімен келген заттарды қоршап алып, оларды ыдыратады (полимерді мономерлерге дейін). Ыдыраған заттар гиалоплазмаға түседі де, әртүрлі зат алмасу процестеріне қатысады. Кей жағдайларда екінші лизосомалар биогенді материалдарды толық ыдырата алмайды, мұндай жағдайда қорытылмай қалып қояды, сондықтан екінші лизосом телоллизосомға немесе қалдық денеге ауысады. Қалдық денешіктерде ферменттердің саны екінші лизосомдарға қарағанда аз болып келеді, кей жағдайларда қалдықты денешіктерде қорытылмаған заттар тығыздалып, өзінің бұрынғы құрылысын өзгертеді.

Лизосомдарды құрылысына қарай лизосомның бірінші түрі, лизосомның екінші түрі, аутофагосомдар және қалдық-ты денешіктер деп 4 түрге бөлуге болады. Лизосомалардың қызметін көрсететін үлгі: бұлардың төртеуі де клетка ішіндегі қорытылу процестеріне қатысады да, ас сіңіру вакуолін түзеді. Лизосоманың бірінші түрі ГА-ының көпіршіктерінен бөлініп шығады. Мембраналы көпіршіктердің көлемі 100 нм шамасындай болғандықтан, ол құрылымсыз заттармен толып, оның құрамында көп мөлшерде қышқылды фосфатаза кездеседі. Бірінші лизосоманың пайда болуы клеткадағы секреттердің түзілу жолына ұқсайды. Бірінші лизосома түйіршікті эндоплазмалық торда синтезделіп, ГА-ының түтікшелеріне келіп түседі, одан кішірек вакуольдар түрінде бөлініп шығады.



Аутолизосомалар (аутофагосомалар) қарапайымдылар-дың, өсімдіктер мен жануарлардың клеткаларында әр кезкездеседі. Аутолизосомалар вакуольдерінің құрамында әртүрлі. органоидтардың қалдықтары (митохондриялардың, эн-доплазмалық торлардың, рибосомдардың, пластидтердің) бар. Аутолизосомалардың пайда болуы және қызметі әлі де толықзерттеліп біткен жоқ. Аутолизосомалар саны клеткалардың патологиялық процестерінде күрт көбейеді. Бұдан клеткалардың өлуі тек қана лизосомалардағы ферменттердің әсерінен болады де-ген түсінік тумаса керек. Әртүрлі эксперименттер бойынша клетканың өлуі лизосомалардағы гидролаза ферменттерінің гиалоплазмаға шығуына дейін жүретіні анықталады. Ал гидролаза ферменттері клетка өлгеннен кейінгі процесіне қатынасатыны белгіліп.



ЭНДОПЛАЗМАЛЫҚ ТОР

Эндоплазмалық тор— ұзынша келген қуысты түтікшелер мен өзекшелерден тұратын, қабырғасы биологиялық жарғақтармен шектелген жасуша цитоплазмасының органелласы.[1]

Эндоплазмалық тор (цитоплазмалық тор): дәншелі (гранулалы) және дәншесіз (агранулалы) эндоплазмалық тор болып екіге бөлінеді. Гранулалы эндоплазмалық тор жарғақтарының қабырғаларында рибосомалар орналасады, ал агранулалы эндоплазмалық тор қабырғаларында рибосомалар болмайды. Эндоплазмалық тор жасуша цитоплазмасында жеке не топтаса орналасады. Бауыр гепатоциттерінде және кейбір нейροциттерде агранулалы эндоплазмалық тор жеке аймақтарға жинақталып жатады. Гранулалы эндоплазмалық торда ас қорыту ферменттері, жарғақтық интегральды протеиндер түзіледі. Агранулалы эндоплазмалық торда полисахаридтер (гликогеннің түзілуі мен ыдырауы), жасуша жарғағы құрамына кіретін липидтер мен стероидты гормондардың түзілу процестері жүреді. Бұнымен қатар, органелла әртүрлі иондар мен қоректік заттарды тасымалдайды, зиянды заттарды бейтараптандырып, сыртқа шығарады (гепатоциттерде), ядро қабықшасы — кариолемманы плазмолеммамен байланыстырады.

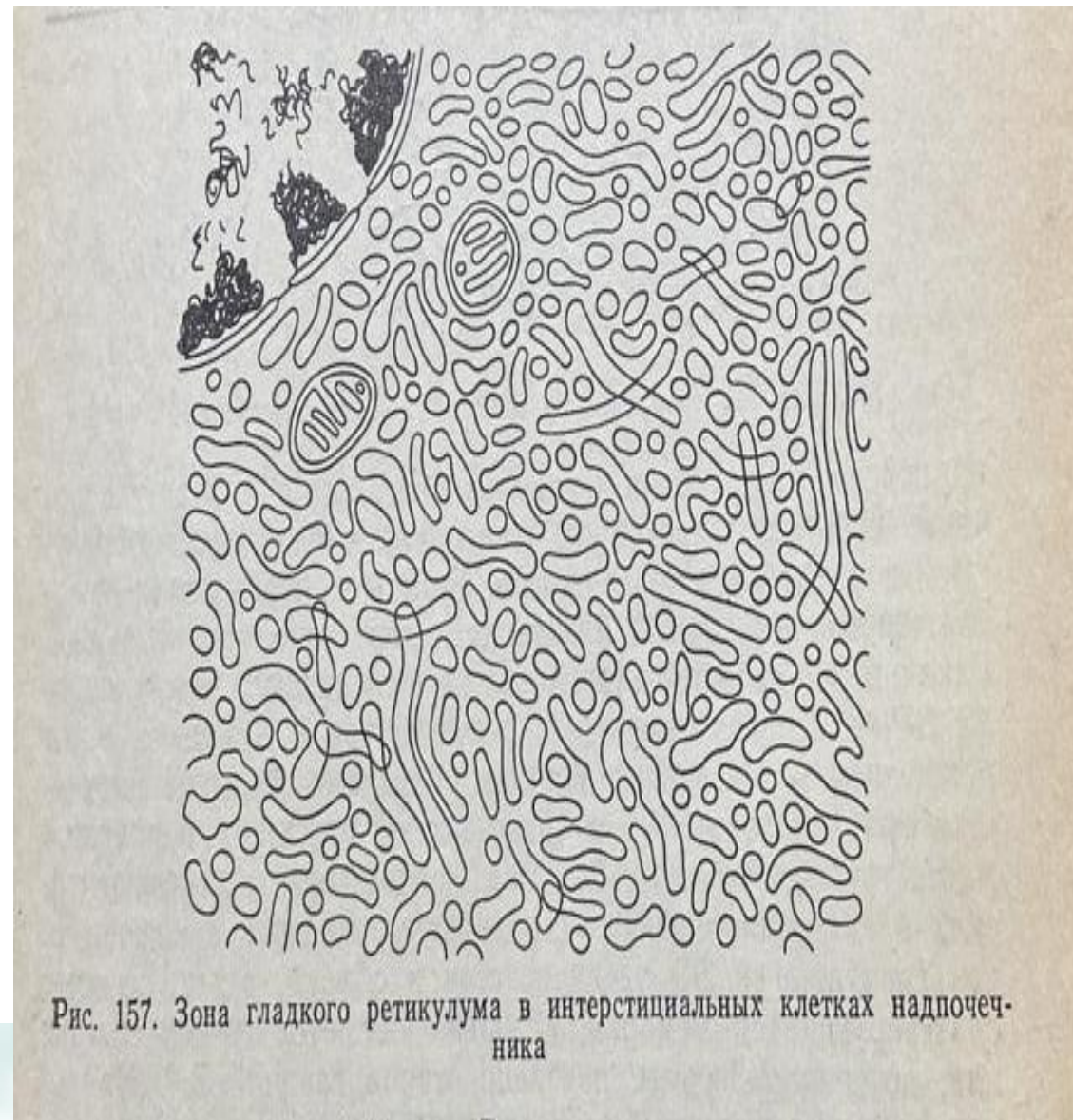
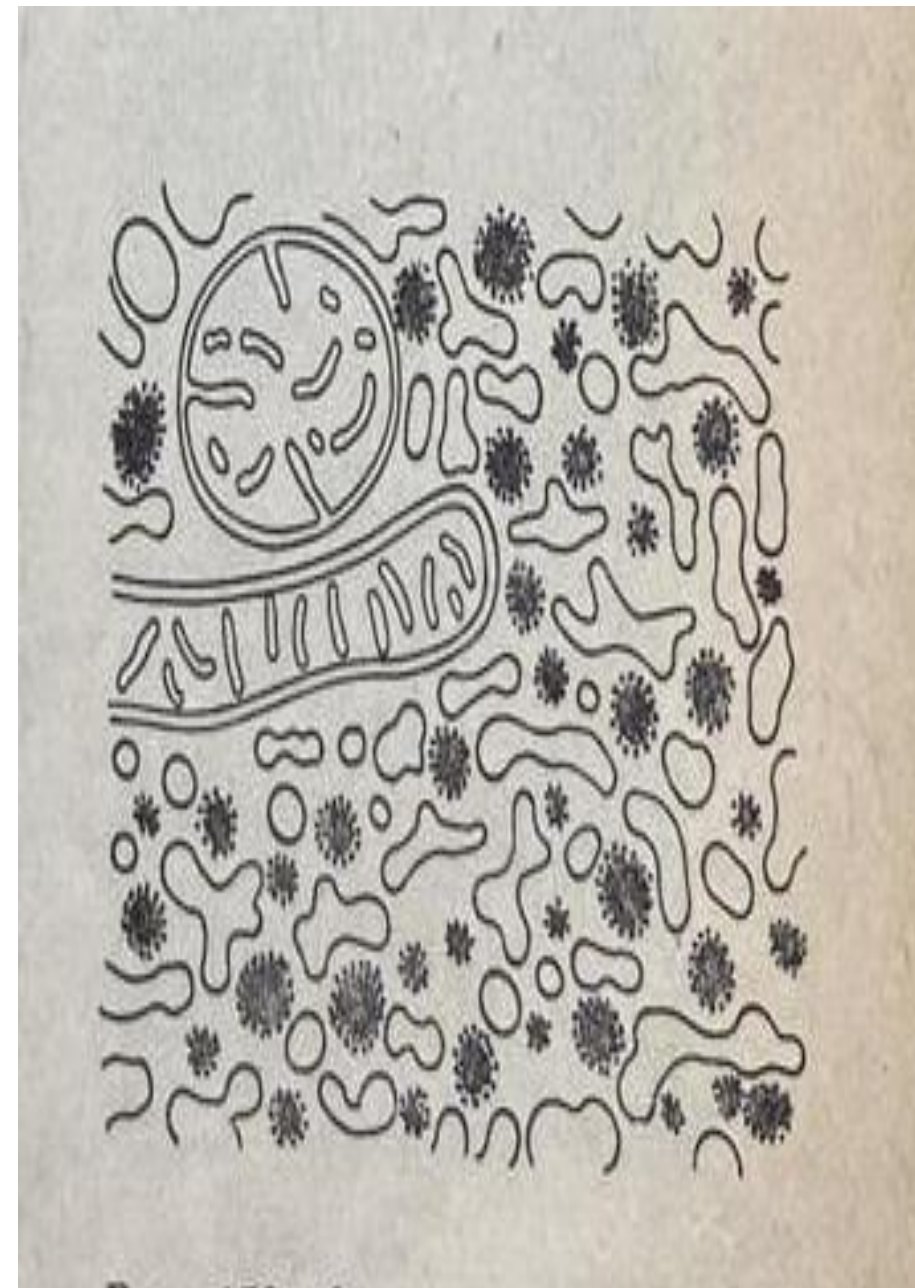


Рис. 157. Зона гладкого ретикулума в интерстициальных клетках надпочечника

Эндоплазмалық тордың мембранасындағы рибосомдардың көп болуы синтетикалық процестің күшті жүретінін көрсетеді. Мысалға сүтқоректілердің желіндемеген кезінде клеткада болатын рибосомдардың 25%-і ғана эндоплазмалық тордың мембранасымен тығыз байланыста болады, ал желіндеген мезгілінде цитоплазмадағы рибосомдардың 70%-і эндоплазмалық тормен байланыста болады. Клеткада дифференциалдану процестері жүргенде және патологиялық жағдайда эндоплазмалық тормен байланысқан рибосомдардың саны күрт азаяды. Өсіп келе жатқан клеткада немесе клетканың бөлінер алдында ақуыз молекулалары күшті синтезделеді, мұндай клеткаларды негіздік бояғыш заттармен бояғанда цитоплазма базофильді болады. Бұл құбылыс клеткада РНҚ-молекуласының көптігін және ақуыз синтезіне қатынасатын рибосомдардың молдығын көрсетеді. Сонымен рибосомдар ақуыз синтездеуде үлкен рөл атқарады. Эндоплазмалық тордың мембранасында орналасқан рибосомдар (түйіршікті эндоплазмалық тор) сыртқа (экспортқа) шығатын ақуыздарды синтездеуде басты қызмет атқарады. Мысалы, қарын асты безінің, ацинус бөлігінің клеткалары көп мөлшерде ішектердегі астарды ыдырататын ақуыз-ферменттерді шығарады (протеиназа, липаза, нуклеаза т. б.). Бауыр клеткалары — қанның альбуминін, плазмоциттер - глобулиндерді, сүт бездері - казеинді, сілекей бездерін - ас қорыту ферменттерін - амилазаны және РНҚ-азаны және т. б. бөледі. Былайша айтқанда, көп клеткалы организмдердің клеткалары организмнің зат алмасу процесіне қажетті ақуыздарды синтездейді.



Пероксисомалар

Пероксисомалар (микроденелер) Бұл түйіршікті матрицаны шектейтін бір мембранамен жабылған, ортасында ядро немесе нуклеоид шағын вакуольдер (0,3-1,5 мкм). Өзек аймағында үнемі оралған фибрилдерден немесе түтіктерден тұратын кристал тәрізді құрылымдар жиі көрінеді, әсіресе бауыр жасушаларының пероксисомаларында.

Оқшауланған пероксисома өзектерінде уратоксидаза ферменті бар. Пероксисомалар қарапайымдыларда (амеба, тетрахимендер), төменгі сатыдағы саңырауқұлақтарда (ашытқы), жоғары сатыдағы өсімдіктерде кейбір эмбриондық ұлпаларда (эндосперм) және фотосинтезге қабілетті жасыл бөліктерде, жоғары сатыдағы омыртқалыларда негізінен бауыр мен бүйректе болады. Егеуқұйрық бауырында бір жасушадағы пероксисомалар саны 70-тен 100-ге дейін жетеді. Пероксисомалар жиі ЭПТ мембраналарының жанында орналасады. Жасыл өсімдіктерде пероксисомалар жиі митохондриялармен тығыз байланыста болады.

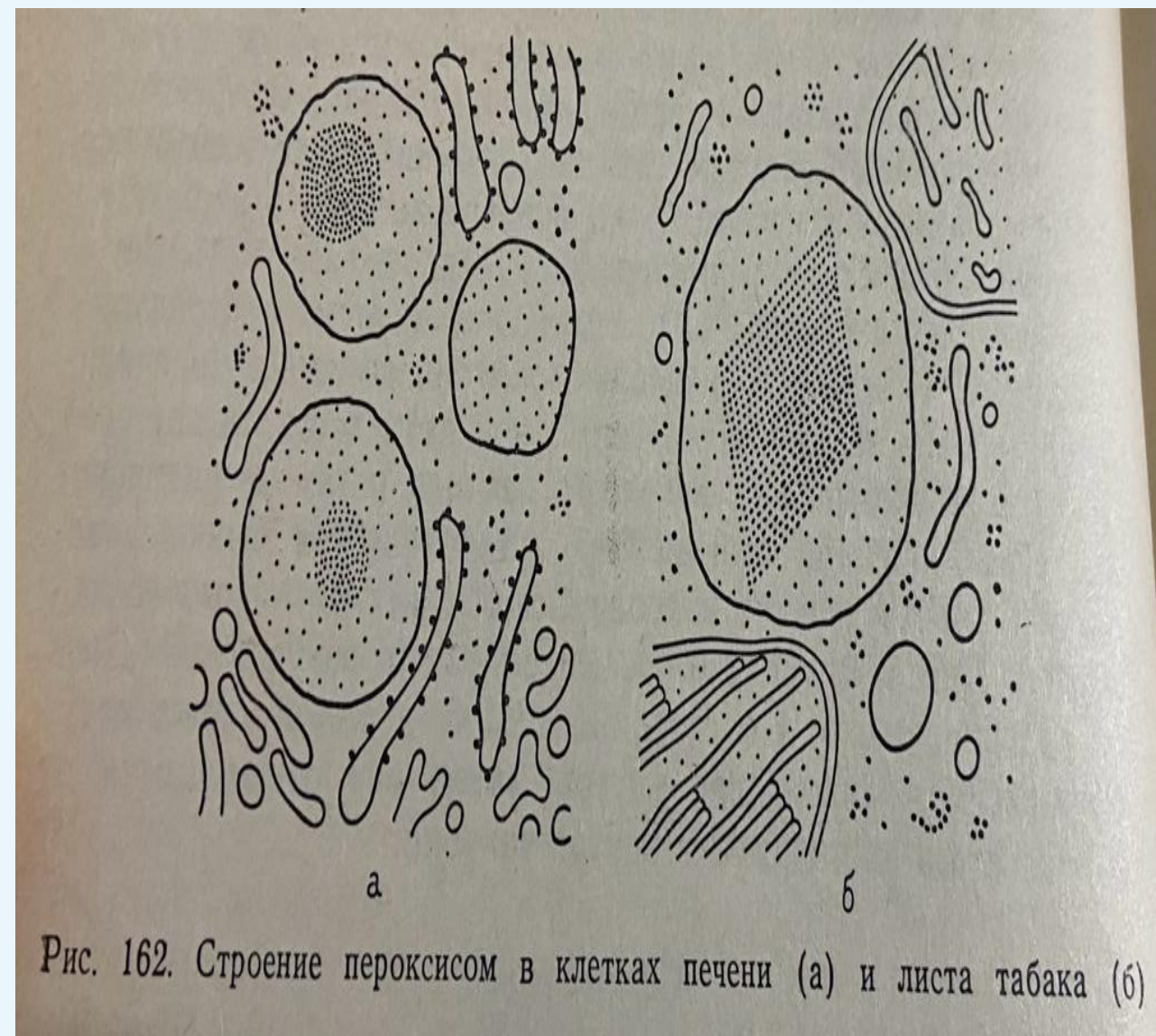
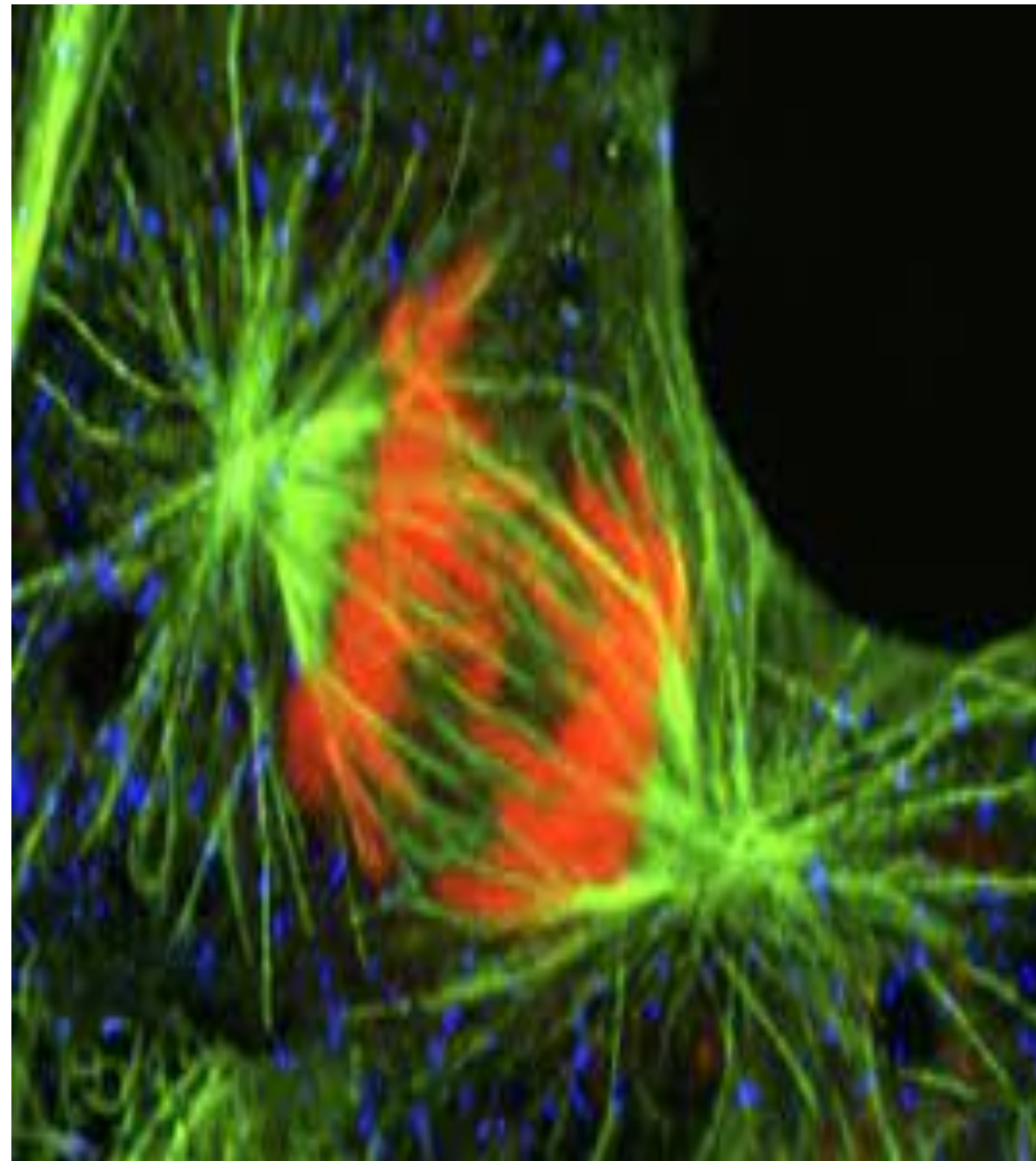


Рис. 162. Строение пероксисом в клетках печени (а) и листа табака (б)

Пероксисома мембранасында тасымалданатын ақуыздардың рецепторлық ақуыз бар. Пероксисомалық мембрана ақуыздары, сондай-ақ липидтер цитозолдан келеді. Бұл мазмұнның жиналуы және мембрананың өсуі пероксисоманың жалпы өсуіне әкеледі, содан кейін ол әлі белгісіз механизмді қолдана отырып, екіге бөлінеді - өздігінен репликация. Бактерияларда белок секрециясы және мембрана түзілуі негізінде плазмалық мембрананың және оның туындыларының бактерияларда өсуі эукариоттық организмдерде мембраналардың түзілуі сияқты жүреді. Белгілі болғандай, бактериялардағы ақуыз синтезі 70-ші рибосомаларда жүзеге асырылады, олар жоғары сатыдағы организмдердің жасушалары сияқты қосарлы локализацияға ие. Бактерия жасушаларындағы рибосомалардың көпшілігі цитоплазмада полисомаларды құрайды, рибосомалардың шамамен 25% -ы плазмалық мембранамен байланысады. Мұндай рибосомалар мембраналық ақуыздардың синтезіне де, сыртқа шығарылатын белоктардың синтезіне де қатысады.



ҚОРЫТЫНДЫ

Эндоплазмалық тор клетка цитоплазмасыны көп бөлігін алып жататды. ТЭТ цитоплазмалық беткі бетінде рибосомалар үшін рецепторлы молекулалар болатын-рибофориндерден, якорь тәрізді белоктардан танушы сигналдық бөліктерден тұрады.



Пайдаланылған әдебиеттер:

- Гистология, эмбриология, цитология. Редакциясын басқарғандар Ю.И.Афанасьев, Н.А.Юрина. – Қазақ тіліне аударғандар Р.Ж.Есимова, К.Т.Нурсейтова. – Мәскеу, 2014
- Сапаров, Қ.Ә.. Цитология және гистология.- Алматы, 2009
- Ленченко, Е.М.. Цитология, гистология и эмбриология.- М., 2009
- Базарбаева, Ж.М.. Цитология және гистология.- Алматы, 2011
- Сапаров, Қ.Ә.. Цитология және гистология.- Алматы, 2010
- Юй, Р.И.. Атлас микрофотографий по гистологии, цитологии и эмбриологии для практических занятий.- Алматы, 2010
- Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. Учебник. М., МГУ, 2014. 494 с.
- Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. СПб.:Изд-во СПб. Ун-та, 2012, 239 с.
- Практикум по цитологии/Под ред.Ю.С.Ченцова. М.:Изд-во МГУ, 2018.
- Альбертс Б., Брей Д., Льюис Д. Молекулярная биология клетки: в 5-ти томах. М.: Мир. 2012.
- Афанасьев Ю.И. и др. Гистология. М., 2016, 678с.
- Гистология / под ред. В.Г.Елисеева и др., М., "Медицина", 2015.