

10. Мембранни органели: ендоплазмена мрежа, комплекс на Голджи и лизозоми.
Поемане на частици и отделяне на секрети от клетката

Клетката е основна структурна и функционална единица на организмите. Организмите са изградени от два типа клетки – прокариотни (доядрени) и еукариотни (същинскоядрени). Въпреки огромното разнообразие на еукариотни клетки съществува принципно сходство в устройството им, което е доказателство за родствените връзки между организмите. Всички еукариотни клетки имат следните структури: клетъчна(плазмена) мембрана. Цитоплазмата е разположена между клетъчната и ядрената мембрана. Съдържа цитозол (основно вещество), органели и включения. Ядрото е отделено от цитоплазмата с двойна мембрана и съдържа наследствената информация. Клетките на еукариотните организми съдържат различни клетъчни органели. Всеки органел е структурно и функционално различна част на клетката. Органелите според устройството си се разделят на мембранни и немембранни. Мембранните органели са ограничени с единична мембрана(едномембранни) или с двойна(двумембранни). Процесите, които се извършват в цитозола и в органелите са пространствено разделени благодарение на мембраните.

Едномембранни органели са ендоплазмена мрежа, комплекс на Голджи, лизозоми, пероксизоми, вакуоли.

Много клетки произвеждат белтъци, които не са им необходими, а участват в процеси и функции на други клетки и органи на организма-белтъци на кръвната плазма, белтъци – хормони, белтъци-ензими на храносмилателните сокове и др. При растенията също се отделят ензими и хормони, но и етерични масла, смола, парлива течност, нектар и др. След като синтезира такива белтъци, клетката трябва да ги отдели, за да не се допусне влиянието им върху процесите и функциите на клетката-производител, нито самите продукти да бъдат увредени. В синтезирането и изнасянето на такива белтъци участва ендоплазмената мрежа. Тя представлява мембранен органел, състоящ се от плоски и тръбовидни цистерни и свързани с тях мехурчета. Тези структури са обединени и отделени от цитозола с една мембрана по-тънка от плазмената мембрана, но с подобно устройство. Ендоплазмената мембрана бива зърнеста(гранулирана) и гладка.

Зърнестата вътреплазмена мембрана се характеризира с прикрепените на повърхността на мембраните и рибозоми. Синтезираните белтъци от рибозомите на гранулираната вътреплазмена мрежа преминават направо във вътрешните

пространства на ендоплазмената мрежа и по този начин се изолират от цитозола. Тук белтъците се опаковат в мембранни мехурчета, пренасят се до апарата на Голджи и оттам се изнасят от клетката. Зърнестата ендоплазмена мрежа е силно развита в клетките на жлезите на храносмилателната система, клетките на млечните жлези и др.

Гладката вътреплазмена мрежа няма рибозоми. В нея се синтезират липиди и въглехидрати. Тя е добре развита в клетките на надбъбречните и половите жлези, където се синтезират стероидни хормони. В нея се обезвреждат токсични вещества, в чернодробните клетки. В каналите на гладката вътреплазмена мрежа на мускулните клетки се натрупват Са йони, които имат отношение към мускулното съкращение.

Произведените от вътреплазмената мрежа вещества, предназначени за „износ“ от клетката преминават през още един едномембранен органел-апарата на Голджи. Апаратът на Голджи е образуван от няколко сплеснати цистерни, събрани в пачка, и множество различни по големина мехурчета. От ендоплазмената мрежа се отделят мембранни мехурчета, съдържащи секрети, които се сливат с цистерните на апарата на Голджи. Тук секретите се концентрират, понякога променят химически и се опаковат. Веществата, които се образуват са различни секрети, обвити с мембрана. Комплексът на Голджи участва в енди- и екзоцитозите.

Лизозомите са мехурчета, които се произхождат от апарата на Голджи. Но те функционират вътреклетъчно. Обвити са с една мембрана и съдържат множество ензими. Тези ензими могат да разграждат белтъци, полизахариди, нуклеинови киселини. Лизозомите осъществяват вътреклетъчно смилане. Лизозомите разграждат вещества, внесени в клетката чрез ендоцитоза, резервни вещества.

На такова смилане се подлагат увредени собствени структури (например митохондрии). В клетките на левкоцитите лизозомите участват в разграждането на попадналите бактерии след фагоцитоза. При метаморфоза лизозомите предизвикват самосмилане (автолиза) на клетката (например при разграждането на опашката на поповата лъжичка).

Едномембранните органели са структури в еукариотната клетка, които се характеризират със специфичен строеж и функция. Мембраните им ги разграничават от цитозола и осигуряват протичането на различни процеси.

Връзката на живите клетки с околната среда се осъществява не само чрез транспорта на малки молекули и йони през плазмената мембрана. Клетката може да приема от средата и по-едри неразтворими частици (зрънца) или капчици водни разтвори. Обикновено те съдържат макромолекули-белтъци или нуклеинови киселини, в някои случаи цели бактерии. Но клетката може и да изхвърля в средата продукти на своята дейност-секрети или непотребни вещества. Тези процеси се наричат цитози. Когато клетката поглъща, процесът е ендоцитоза, когато отделя – екзоцитоза.

Левкоцитите поглъщат и унищожават различни микроорганизми. Тази тяхна функция е позната като фагоцитоза (фагеон-ям). Левкоцитите се доближават до бактерия плазмената им мембрана се вдлъбва и я обгръща. Образува се мембранно мехурче, съдържащо погълнатия обект, което се откъсва и потъва в цитоплазмата, плазмената мембрана зад него веднага възстановява целостта си. Така протичат всички ендоцитози, при които клетките поглъщат микроорганизми, отделни белтъци и други вещества. По този начин клетката може да поглъща водни разтвори на вещества. В този случай процесът се нарича пиноцитоза (пинеон-пия). Особено активна пиноцитоза се наблюдава при амебата, също и при някои растителни клетки-клетките на основната тъкан в листата, млади коренови клетки. Следователно фагоцитозата и пиноцитозата са две форми на ендоцитоза.

Фиг. 3.80. Схема на вътреклетъчно смилане на частици (фагоцитоза), погълнати чрез ендоцитоза, с участието на лизозоми.

Погълнатите частици или разтворените вещества се подлагат в клетката на смилане. Активни участници в смилането са лизозомите. Когато в клетката се образува мембранно мехурче с погълнат обект след ендоцитоза, към него се насочват една или няколко лизозоми. Лизозомата се слива с тези мехурчета и се образува смилателна вакуола, в която погълнатия обект се смилва под действието на ензимите. Неговите вещества се разграждат до прости продукти-аминокиселини, прости захари, и др., които преминават през мембраната в цитозола и се използват от клетката като храна. Ако във вакуолата останат несмлени вещества, те могат да се запазят за дълго време в клетката, но може и да бъдат изхвърлени от нея.

Много специализирани клетки произвеждат вещества, които не са им необходими. Такива вещества при животните обслужват процеси и функции в други клетки или са необходими за нормалното функциониране на целия организъм-ензими и други съставки на храносмилателните сокове, вещества от кръвната плазма, хормони, невромедиатори, междуклетъчно вещество и др. При растенията също се отделят ензими, хормони, но и етерични масла, смоли, парливи течности, нектар и др. Процесът на образуване и отделяне на тези вещества се нарича секретия.

Централна роля в секретията на клетката играе апарата на Голджи. Секретите се опаковат в секреторни мехурчета. Мехурчето се придвижва до периферията на клетката и секретът се изхвърля навън чрез екзоцитоза. При това мембраната на мехурчето се слива с плазмената мембрана. Също чрез екзоцитоза клетката се освобождава от отпадъчни продукти, получени в резултат на фагоцитоза. Ендоцитозит е и екзоцитозите са енергозависими процеси-осъществяването им е свързано с използването на енергия.

Клетките поглъщат и отделят големи молекули и частици, като ги обвиват с мембрана. Това изолиране от цитоплазмата осигурява нормално протичане на процесите.

В клетката съществува преходност на мембраните –мембрани от едни едномембранни органели преминават в мембрани на други и са свързани с плазмената мембрана. От ендоплазмената мрежа мембрани преминават в комплекса на Голджи, а от него –в плазмената мембрана. Но от друга страна от плазмената мембрана се откъсват мембранни мехурчета..

