

Структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму



Які органели є у клітинах прокаріотів та еукаріотів? На які групи поділяють органели клітин? Які особливості будови мають мембрани клітин? Які функції вони виконують?

Структурне забезпечення метаболізму

Значна частина метаболічних процесів відбувається в цитоплазмі клітини. Але в багатьох випадках для цього потрібні особливі структури. Ці структури є органелами клітини.

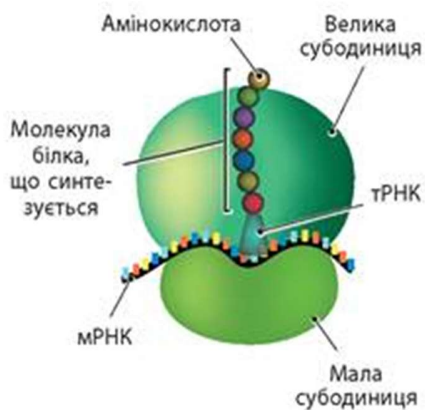
Органели поділяють на дві великі групи — мембранні й немембранні. Мембранні органели відокремлені від інших частин клітини плазматичними мембранами, які їх укривають. Цих мембран може бути одна (у одномембранних органел) або дві (у двомембранних).

Хоча тою чи іншою мірою в процесах метаболізму задіяні всі структури клітин, але за ступенем важливості їх можна розрізнити. До найбільш важливих відносять рибосоми (немембранні органели), ядро, мітохондрії і пластиди (двомембранні) та ендоплазматичну сітку і комплекс Гольджі (одномембранні).

Рибосоми

Рибосоми синтезують білки з амінокислот. Вони мають складну форму і складаються з двох частин (субодиниць) — великої та малої, — які можуть розпадатися й об'єднуватися знову. До складу субодиниць входять молекули РНК і білків (мал. 16.1).

Рибосоми розташовані в цитоплазмі клітин, на ендоплазматичній сітці, в мітохондріях і пластидах. Їх поділяють на два типи: прокаріотичні (менші за розміром) та еукаріотичні (більші). Рибосоми прокаріотичного типу містяться в клітинах прокаріотів, а також у мітохондріях і пластидах. А рибосоми еукаріотичного типу — в клітинах еукаріотів, у цитоплазмі та на ендоплазматичній сітці.



Мал. 16.1. Будова рибосоми й процес синтезу білка



Мал. 16.2. Будова ядра



Мал. 16.2. Будова ядра

Мал. 16.3. Будова мітохондрії

Ядро

Ядро відповідає за збереження, відтворення й реалізацію спадкової інформації. Керує всіма процесами в клітині.

Ядерна оболонка в багатьох місцях пронизана порами. Велика кількість таких пор у мембрані дозволяє легко здійснювати обмін інформацією між ядром і цитоплазмою. Усередині ядра розташовані

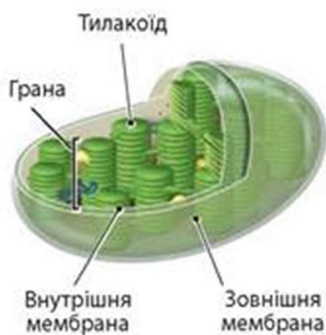
каріоплазма, хроматин і ядрце. Каріоплазма є напівпрозорим внутрішнім середовищем, у якому відбуваються всі біохімічні реакції (мал. 16.2).

Мітохондрії

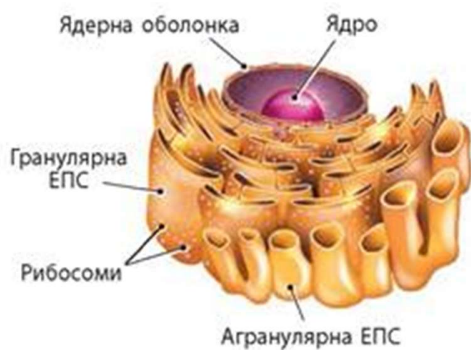
Мітохондрії виробляють енергію в результаті процесів біологічного окиснення. Внутрішня мембрана мітохондрій утворює вирости — кристи. Така будова мембрани дозволяє розмістити на ній багато білкових комплексів, які здійснюють процеси біологічного окиснення. Зовнішня мембрана гладенька. Внутрішнє середовище мітохондрій називається матриксом. Містять рибосоми прокаріотичного типу. У матриксі містяться кільцеві молекули мітохондріальної ДНК (мал. 16.3).

Пластиди

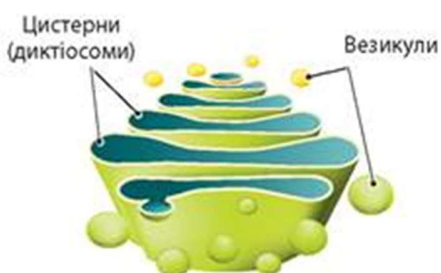
Пластиди здійснюють процес фотосинтезу. Вони синтезують необхідні для цього процесу білки. Можуть забезпечувати забарвлення органів рослин і накопичувати резервні речовини.



Мал. 16.4. Будова хлоропласта



Мал. 16.5. Будова ендоплазматичної сітки



Мал. 16.6. Будова комплексу Гольджі

Внутрішня мембрана пластид може утворювати відокремлені від неї структури у вигляді сплюснених мішечків — тилакоїдів (мал. 16.4). Така будова мембрани дозволяє розмістити у них багато білкових комплексів, які здійснюють процеси фотосинтезу. Зовнішня мембрана гладенька. Внутрішнє середовище пластид називається стромою. У ній містяться кільцеві молекули ДНК. Пластиди містять рибосоми прокаріотичного типу. За забарвленням розрізняють зелені (хлоропласти), жовто-помаранчеві або червоні (хромопласти) і знебарвлені (лейкопласти).

Ендоплазматична сітка

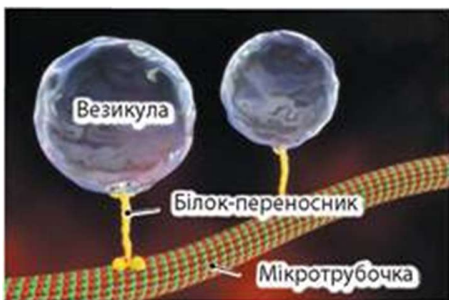
Розрізняють два основні типи ендоплазматичної сітки (ЕПС) — агранулярну (гладеньку) і гранулярну (шорстку). Агранулярна ендоплазматична сітка здійснює синтез ліпідів і деяких полісахаридів. Основна функція гранулярної ендоплазматичної сітки — синтез білків. Крім того, вона бере участь у транспорті білків у клітині.

Ендоплазматична сітка складається із системи дрібних вакуолей і каналців, які з'єднані між собою. На мембранах гранулярної ендоплазматичної сітки розташовані рибосоми (мал. 16.5).

Комплекс Гольжі

Ця структура відповідає за модифікацію білків, упакування синтезованих продуктів у гранули, синтез деяких полісахаридів, формування клітинної мембрани, транспорт речовин, синтезованих у клітині, за її межі.

Комплекс Гольджі утворено системою диктіосом. Вони мають вигляд стовпчиків з 5-20 пласких мембранних мішечків (цистерн), які розподілені в цитоплазмі окремо або з'єднуються в одну структуру (мал. 16.6). Транспорт речовин між ЕПС, комплексом Гольджі та іншими органелами здійснюється переважно за допомогою везикул — невеликих пухирців, які відокремлені від цитозольної мембрани. Везикули можуть як зливатися з цистернами комплексу Гольджі, так і виокремлюватися від них.



Мал. 16.7. Транспорт продуктів метаболізму вздовж мікротрубочок цитоскелета

Цитоплазма

Структури цитоплазми клітин також відіграють дуже важливу роль у процесах метаболізму. Особливе значення мають цитозоль та цитоскелет.

Цитозоль (або гіалоплазма) є напіврідкою структурою, щільність якої може змінюватися в досить широких межах залежно від потреб клітини. Він є найбільшою за об'ємом складовою цитоплазми й утворює середовище, в якому відбуваються біохімічні реакції. Саме в цитозолі, наприклад, здійснюються реакції процесу гліколізу.

Значну роль цитозоль відіграє і в процесах синтезу білків. Наприклад, у ссавців у цитозолі синтезується приблизно половина білків клітини. Ще одна важлива функція цієї структури — передача сигналів із зовнішнього середовища до ядра клітини і назад.

Цитоскелет у процесах метаболізму виконує важливу транспортну функцію. За допомогою його мікротрубочок всередині клітини переміщуються, наприклад, продукти метаболізму (мал. 16.7). Для цього вони пакуються в невеличкі ліпідні пухирці (везикули) і за допомогою білків-переносників переміщуються вздовж мікротрубочок з використанням енергії АТФ.

Отже, тепер ви знаєте



1. Чому для здійснення деяких процесів метаболізму потрібні певні структурні утворення в клітині? 2. Які структури клітини є найбільш важливими для здійснення метаболізму? 3. Які метаболічні процеси відбуваються в цих структурах? Складіть таблицю. 4*. Як взаємопов'язана структура кожної з органел, що розглянуто в параграфі, з функціями, які вона виконує?

Запитання та завдання

5. В якій клітині тіла людини буде краще розвинений комплекс Гольджі — у секреторній клітині слинної залози чи в клітині лобної кістки? Чому? 6*. У однієї з нитчастих ціанобактерій є здатність і до фотосинтезу, і до азотфіксації. Але кожна з клітин в її нитці здійснює тільки один із цих процесів — або фіксує азот, або здійснює фотосинтез. Як можна пояснити цей факт?