



**ТЕМА:
БІОМЕМБРАНА
ПЛАЗМАТИЧНА І
ОРГАНОЇДНА**

Біологічні мембрани

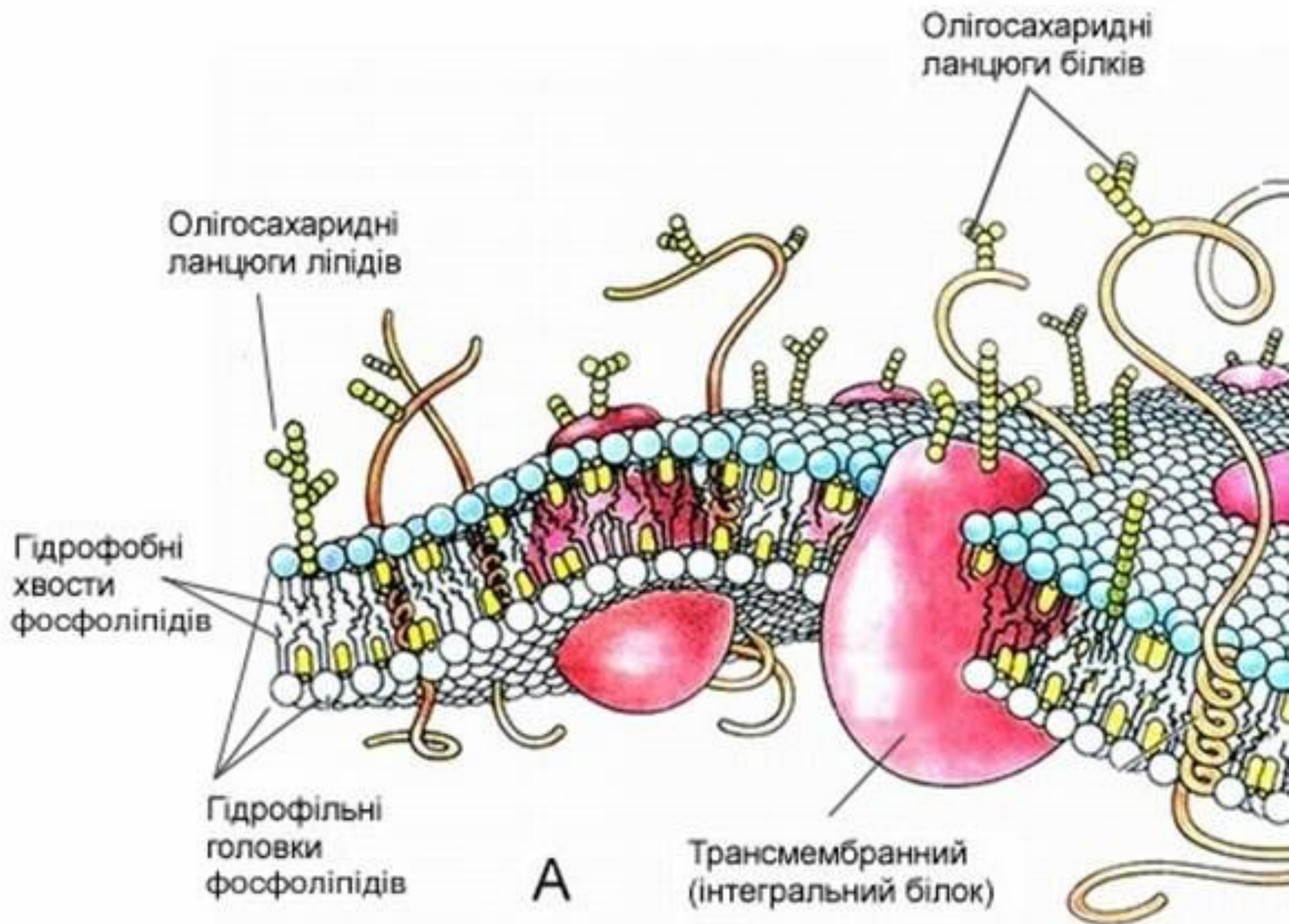
- Біологічні мембрани як основні структурні елементи клітини служать не просто фізичними межами, а є динамічними функціональними поверхнями. На мембранах органел здійснюються численні біохімічні процеси, такі як активне поглинання речовин, перетворення енергії, синтез АТФ і інше.



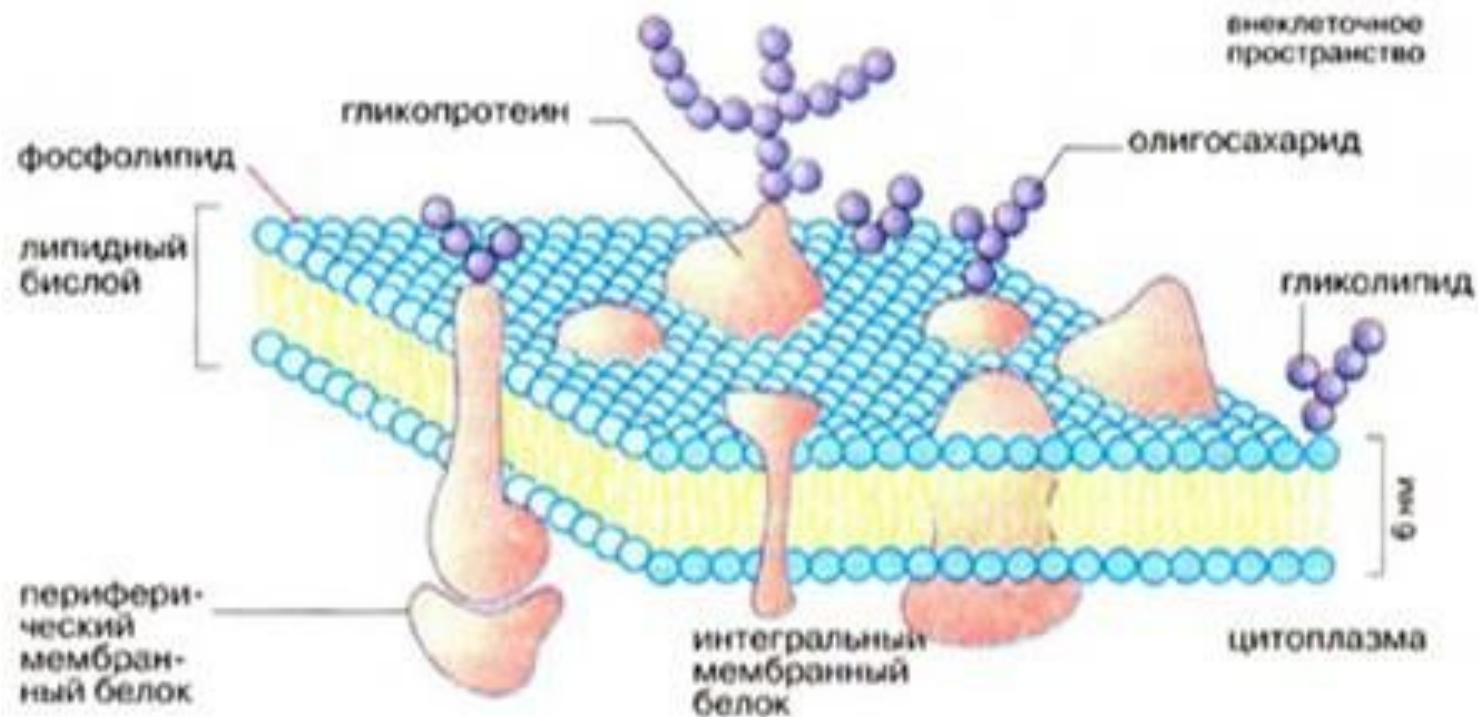
Будова біологічних мембран

- Однією з основних особливостей усіх еукаріотичних клітин є різноманітність і складність будови внутрішніх мембран. Мембрани відмежовують цитоплазму від довкілля, а також формують оболонки ядер, мітохондрій і пластид. Вони утворюють лабіринт ендер-плазматичного ретикулума і сплосчених бульбашок у вигляді стопки, що становлять комплекс Гольджи.
- Мембрани утворюють лізосоми, великі і дрібні вакуолі рослинних і грибних клітин, пульсуючі вакуолі простих. Усі ці структури складають з себе відсіки, призначені для тих або інших спеціалізованих процесів і циклів. Отже, без мембран існування клітини неможливе.

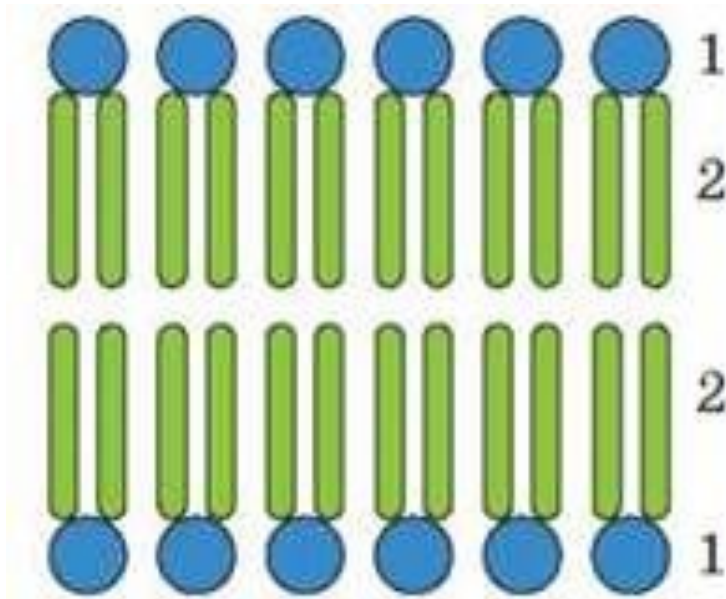




- Плазматична мембрана, або плазмалема, - найбільш постійна, основна, універсальна для усіх клітин мембрана. Вона є найтоншою (близько 10 нм) плівкою, що покриває усю клітину. Плазмалема складається з молекул білків і фосфоліпідів.
- Так виглядає структура плазмалеми:



- Молекули фосфоліпідів розташовані в два ряди - гідрофобними кінцями всередину, гідрофільними голівками до внутрішнього і зовнішнього водного середовища. В окремих місцях біслой (подвійний шар) фосфоліпідів наскрізь пронизаний білковими молекулами (інтегральні білки). Усередині таких білкових молекул є канали - пори, через які проходять водорозчинні речовини.



- 1. гідрофільні головки
- 2. гідрофобні хвости



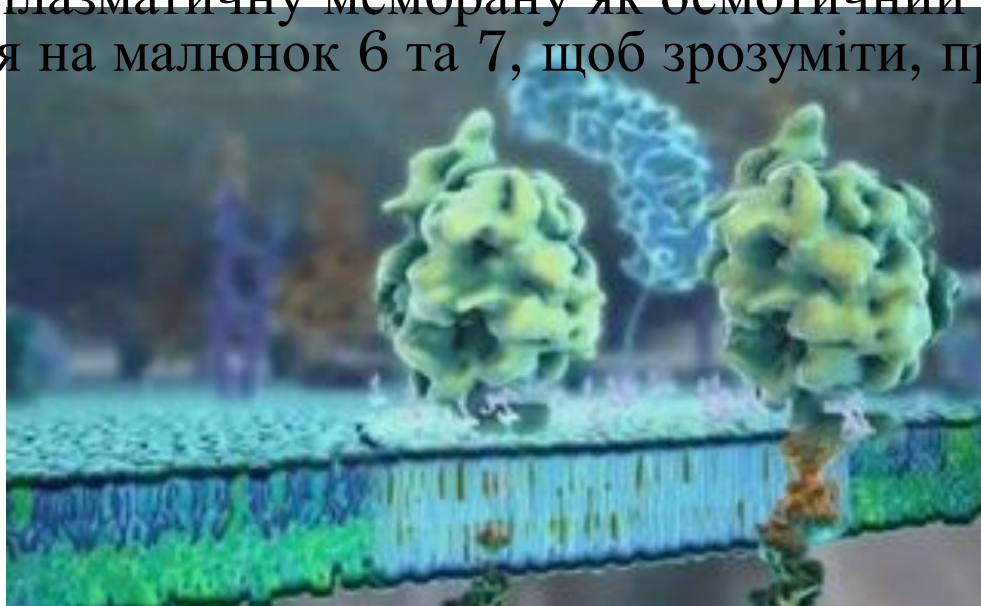
- Інші білкові молекули пронизують біслой ліпідів наполовину з однією або з іншого боку (напівінтегральні білки). На поверхні мембран еукаріотичних клітин є периферичні білки.
- Молекули ліпідів і білків утримуються завдяки гідрофільно-гідрофобним взаємодіям. До складу плазматичної мембрани еукаріотичних клітин входять також полісахариди. Їх короткі, сильно розгалужені молекули пов'язані з білками, утворюючи глікопротеїни, або з ліпідами (гліколіпіди).
- Зміст полісахаридів в мембранах складає 2-10% по масі. Полісахаридний шар завтовшки 10-20 нм, що покриває згори плазмалемому тваринних клітин, дістав назву глікокаликс.




Властивості та функції мембран

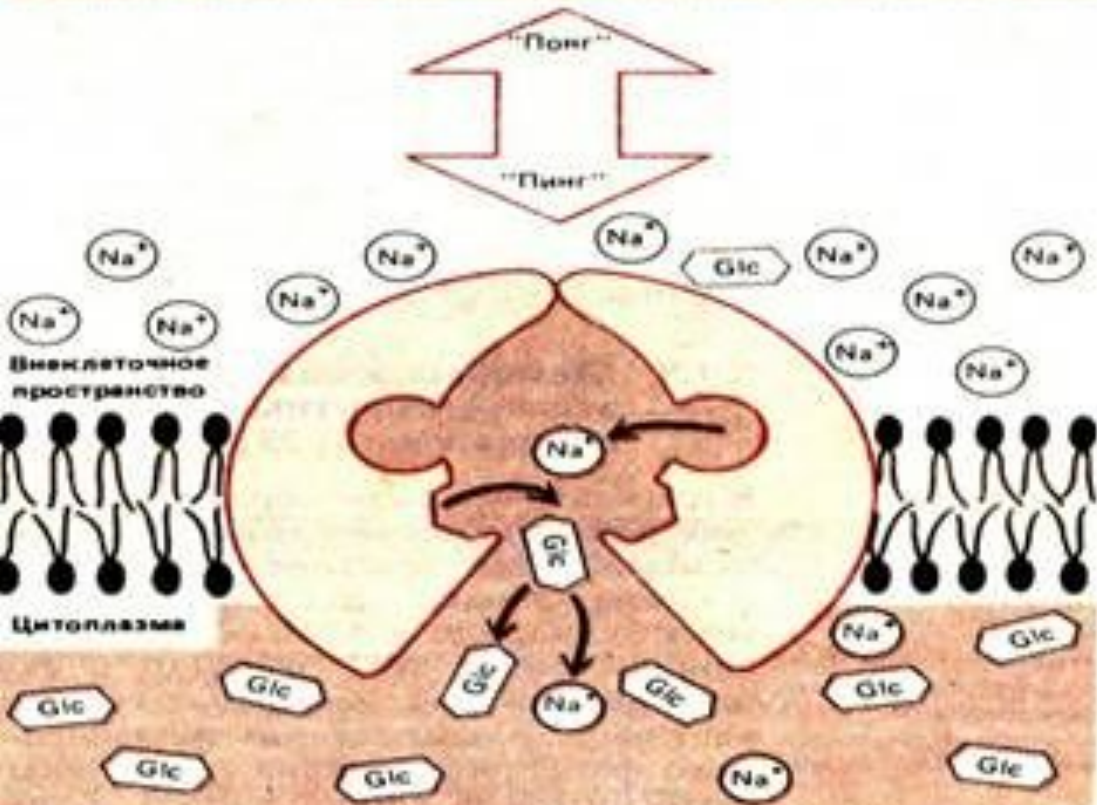
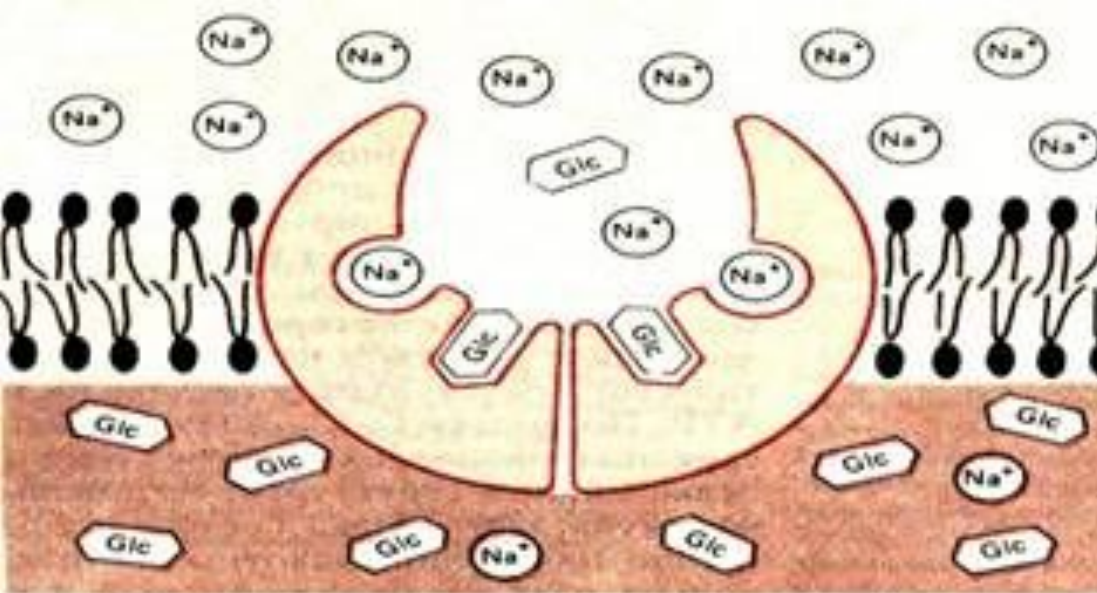
- Усі клітинні мембрани є рухливими текучими структурами, оскільки молекули ліпідів і білків не пов'язані між собою ковалентними зв'язками і здатні досить швидко переміщатися в площини мембрани. Завдяки цьому мембрани можуть змінювати свою конфігурацію, тобто мають плинність.
- Мембрани - структури дуже динамічні. Вони швидко відновлюються після ушкодження, а також розтягуються і стискаються при клітинних рухах.
- Мембрани різних типів клітин істотно розрізняються як по хімічному складу, так і за відносним змістом в них білків, глікопротеїнів, ліпідів, а отже, і по характеру наявних в них рецепторів. Кожен тип клітин тому характеризується індивідуальністю, яка визначається в основному глікопротеїнами. Розгалужені ланцюги глікопротеїнів, виступаючі з клітинної мембрани, беруть участь в розпізнанні чинників зовнішнього середовища, а також у взаємному пізнаванні споріднених клітин.

- З розпізнаванням пов'язана і регуляція транспорту молекул і іонів через мембрану, а також імунологічна відповідь, в якій глікопротеїни грають роль антигенів. У мембранах містяться також специфічні рецептори, переносники електронів, перетворювачі енергії, ферментні білки. Білки беруть участь в забезпеченні транспорту певних молекул всередину клітини або з неї, здійснюють структурний зв'язок цитоскелета з клітинними мембранами або ж служать в якості рецепторів для отримання і перетворення хімічних сигналів з оточуючої середовища.
- Найважливішою властивістю мембрани є також виборча проникність. Це означає, що молекули та іони проходять через неї з різною швидкістю, і чим більше розмір молекул, тим менше швидкість проходження їх через мембрану. Ця властивість визначає плазматичну мембрану як осмотичний бар'єр. Діти, подивіться на малюнок 6 та 7, щоб зрозуміти, процес проникнення (дифузії).



Механізми транспорту речовин

- Існує декілька механізмів транспорту речовин через мембрану.
 - **Дифузія** - проникнення речовин через мембрану по градієнту концентрації (з області, де їх концентрація вища, в область, де їх концентрація нижче). Дифузний транспорт речовин (води, іонів) здійснюється за участю білків мембрани, в яких є молекулярні пори, або за участю ліпідної фази (для жиророзчинних речовин).
 - При полегшеній дифузії спеціальні мембранні білки-переносники вибірково зв'язу
 - **Активний транспорт** зв'язаний з витратами енергії і служить для перенесення речовин проти їх градієнта концентрації. Він здійснюється спеціальними білками-переносниками, що утворюють так звані іонні насоси. Найбільш вивченим є Na-/K- -насос в клітинах тварин, таких, що активно викачують іони Na назовні, поглинаючи при цьому іони K. Завдяки цьому в клітині підтримується велика концентрація K і менша Na в порівнянні з довкіллям. На цей процес витрачається енергія АТФ.
- 



- В результаті активного транспорту за допомогою мембранного насоса в клітині відбувається також регуляція концентрації Mg^{2+} -и Ca^{2+} .
- В процесі активного транспорту іонів в клітину через цитоплазматичну мембрану проникають різні цукри, нуклеотиди, амінокислоти.
- Макромолекули білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів, ліпопротеїдні комплекси та ін.

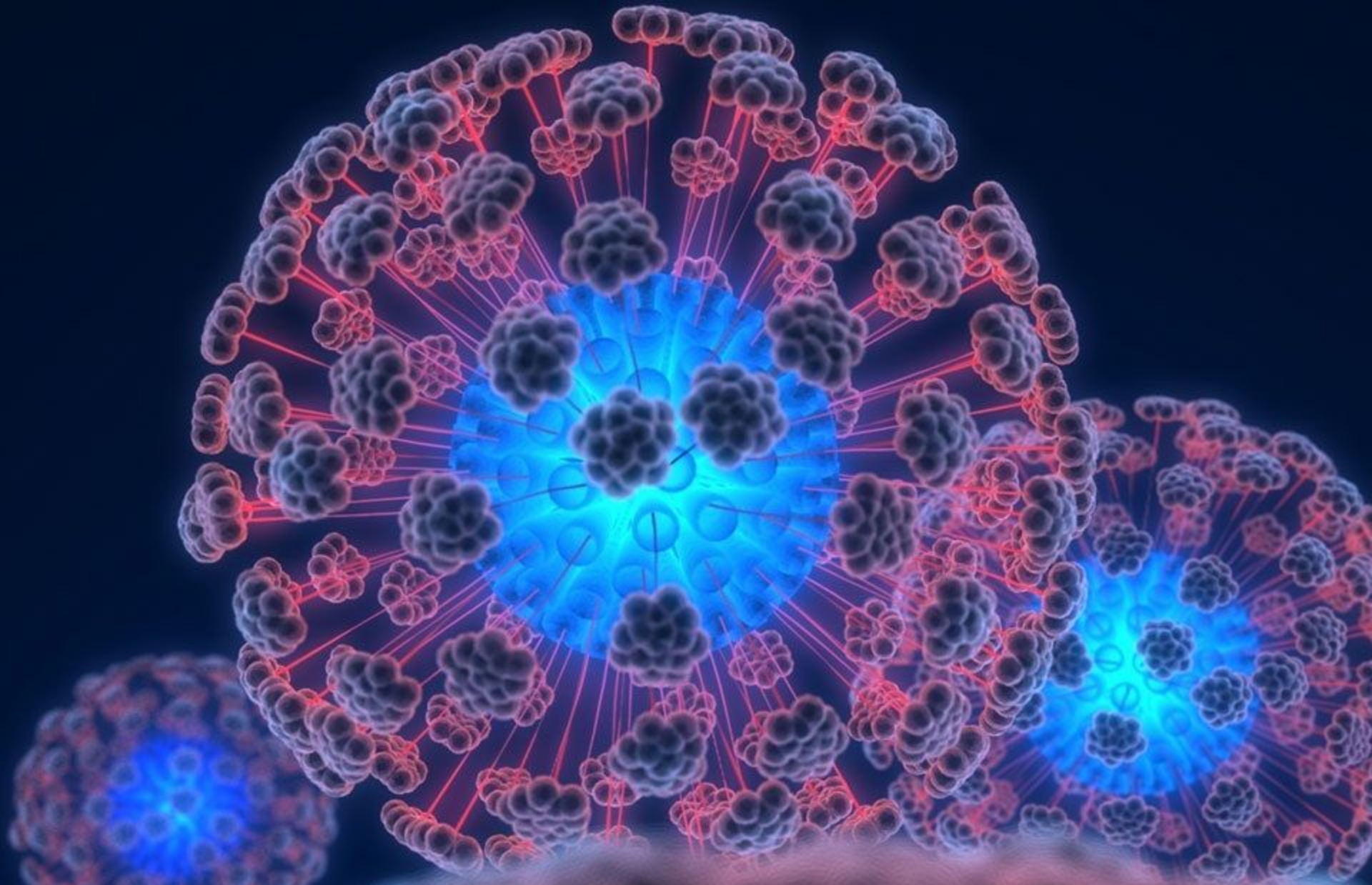
- Транспорт макромолекул, їх комплексів і часток всередину клітини відбувається абсолютно іншим шляхом - за допомогою ендоцитоза. При ендоцитозі певна ділянка плазмалеми захоплює і як би обволікає позаклітинний матеріал, укладаючи його в мембранну вакуоль, що виникла внаслідок вп'ячування мембрани. Надалі така вакуоль з'єднується з лізосоною, ферменти якої розщеплюють макромолекули до мономерів.
- Процес, зворотний ендоцитозу, - екзоцитоз. Завдяки йому клітина виводить внутрішньоклітинні продукти або неперетравлені залишки, що знаходяться у вакуолі або бульбашки. Бульбашка підходить до цитоплазматичної мембрани, зливається з нею, а його вміст виділяється в довкілля. Так виводяться травні ферменти, гормони, гемицеллюлоза та ін.



Функції біологічних мембран наступні:

- 1. Відмежовують вміст клітини від зовнішнього середовища і вміст органел від цитоплазми.
- 2. Забезпечують транспорт речовин в клітину і з неї, з цитоплазми в органели і навпаки.
- 3. Виконують роль рецепторів (отримання і перетворення сигналів з довкілля, пізнавання речовин клітин і т. д.).
- 4. Є каталізаторами (забезпечення примембранних хімічних процесів).
- 5. Беруть участь в перетворенні енергії.





Дякую за увагу!