*Яка роль мембран у житті клітин?*

Клітини обмежені плазматичною мембраною. Вона забезпечує обмін речовин із навколишнім середовищем і взаємодію клітин між собою.

Ви вже знаєте, що внутрішнє середовище клітин **[еукаріотів](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0_13._%D0%91%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B8_%D0%B5%D1%83%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D1%82%D1%96%D0%B2." \o "Тема 13. Будова клітини еукаріотів.)** поділене на окремі функціональні ділянки. Вважають, що система додаткових мембран необхідна для розміщення певних структур (ферментів, рибосом, пігментів та ін.), а також для розділення просторово процесів обміну речовин і перетворення енергії, захисту певних ділянок клітини від дії гідролітичних ферментів.

У біологічних мембранах відбуваються процеси, пов'язані зі сприйняттям **[інформації](http://xvatit.com/it/fishki-ot-itshki/)**, яка надходить із навколишнього середовища, формуванням і передачею збудження, перетворенням енергії, захистом від проникнення хвороботворних мікроорганізмів та іншими проявами життєдіяльності клітин, органів і організму в цілому.

Методами світлової та електронної мікроскопії в клітинах виявлено різноманітні мембранні структури. Вони мають загалом подібні хімічний склад і особливості організації. Але залежно від типу мембран та їхніх функцій співвідношення хімічних компонентів і деталі будови можуть відрізнятись у клітинах різних типів.

*Який хімічний склад біологічних мембран?*

Біологічні мембрани складаються з **[ліпідів](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9B%D1%96%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B8:_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0,_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96,_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97._%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83" \o "Ліпіди: будова, властивості, функції. Презентація уроку)**, білків і вуглеводів. Ліпіди становлять приблизно 40% сухої маси мембран. Вони розташовані у два шари. Основним функціональним компонентом біологічних мембран є білки, здатні виявляти свою активність лише в комплексі з ліпідами.

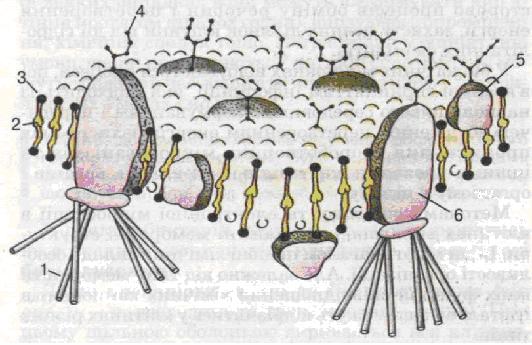
Одні білки розташовані на зовнішній або на внутрішній поверхнях мембран. їх називають поверхневими. Вони можуть відносно легко від'єднуватись від мембран після руйнування клітин.

Білки, заглиблені у товщу мембрани на різну глибину (вони становлять майже 70% загальної кількості білків мембран), називають внутрішніми. Є білки, які перетинають мембрану наскрізь, зв'язуючи її зовнішню та внутрішню поверхні.

Вуглеводи входять до складу мембран у вигляді комплексів із білками або ліпідами.

*Як організовані біологічні мембрани?*

Нині загальноприйнятою вважають рідинно-мозаїчну модель будови біологічних мембран (мал. 38 ). Таку назву вона дістала тому, що близько 30% ліпідів мембран міцно пов'язані з внутрішніми білками, а інша їхня частина перебуває в рідкому стані. Тому комплекси білків і пов'язаних із ними ліпідів наче «плавають» у рідкій ліпідній масі. У молекул ліпідів, розташованих у вигляді подвійного шару, полярні гідрофільні «головки» обернені до зовнішнього та внутрішнього боку мембран, а гідрофобні неполярні «хвости» - всередину. Тому, якщо поглянути зверху на мембрану, вона нагадуватиме мозаїку, створену полярними «головками» ліпідів і молекулами білків, розташованими поверхнево або перетинаючи мембрану. Між молекулами білків або їхніми частинами часто є пори (канальці). Молекули, які входять до складу біологічних мембран, здатні пересуватись, завдяки чому за незначних пошкоджень мембрани швидко оновлюються.

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9C%D0%B0%D0%BB.38.jpg)

*Мал. 38. Схема будови клітинної мембрани:*

*1 - елементи цитоскелета;  
2 - гідрофобні головки ліпідів;  
3 - гідрофільні головки ліпідів;  
4 - вуглеводи;  
5 - поверхневі білки;  
6 - білок, який перетинає мембрану*

Товщина мембран, залежно від їхнього типу, варіює у досить широких межах (від кількох до 10 нм).

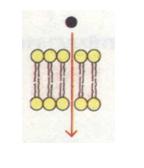
Серед біологічних мембран особливе місце належить плазматичній, яка оточує [**цитоплазму**](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8._%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%B7%D0%BC%D0%B0). Вона міцна та еластична, визначає розміри клітин.

*Які функції плазматичної мембрани?*

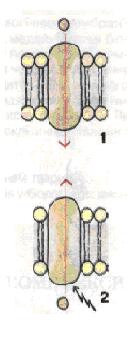
Плазматична мембрана насамперед захищає внутрішнє середовище клітини від несприятливих впливів і бере участь у процесах обміну речовин із навколишнім середовищем. Вона утворює вирости, мікроворсинки, які значно збільшують поверхню клітини. У плазматичній мембрані розташовані деякі ферменти, необхідні для обміну речовин.

Сполуки, потрібні для життєдіяльності клітин, а також продукти обміну речовин перетинають плазматичну мембрану за допомогою дифузії (мал. 39), пасивного чи активного транспорту. Нагадаймо, що дифузія (від лат. диффузіо - розлиття) - процес, за якого речовини проникають крізь певні ділянки і пори мембран унаслідок їхньої різної концентрації по обидва її боки. Цей процес відбувається без витрат енергії у результаті хаотичного теплового руху молекул.

Вибіркове проникнення речовин через мембрани забезпечує пасивний транспорт (мал. 40). Для нього, як і для дифузії, характерне переміщення речовин з боку, де концентрація вища. Пасивний транспорт забезпечується за участю рухомих мембранних білків-переносників; зміною просторової структури білкій, які перетинають мембрану; та через канали у мембрані.

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9C%D0%B0%D0%BB.39.jpg)

*Мал. 39. Схема транспорту речовин через плазматичну мембрану за допомогою дифузії*  
  
Активний транспорт речовин через біологічні мембрани пов'язаний із витратами енергії, оскільки не залежить від концентрації речовин, які мають потрапити в клітину або вийти з неї (мал. 40). На цей процес впливає різниця концентрацій іонів калію і натрію у зовнішньому середовищі та всередині клітини. Тому його назвали калій-натріевим насосом. Концентрація іонів калію всередині клітини вища, ніж ззовні, а іонів натрію - навпаки. Завдяки цьому іони натрію пересуваються в клітину, а калію - з неї. Але концентрація цих іонів у живій клітині і поза нею ніколи не вирівнюється, оскільки існує особливий механізм, який іони натрію «відкачує» з клітини, а калій - «закачує» в неї. Цей процес потребує витрат енергії.

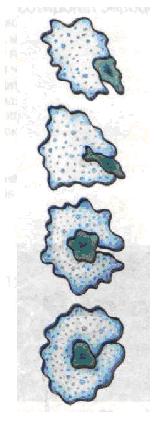
[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9C%D0%B0%D0%BB.40.jpg)

*Мал. 40. Схема пасивного (1) та активного (2) транспорту речовин через плазматичну мембрану*

Завдяки механізму калій-натрієвого насосу енергетично сприятливе (тобто таке, що сприяє вирівнюванню концентрації) пересування іонів натрію в клітину, полегшує енергетично несприятливий (в бік вищої концентрації) транспорт низькомолекулярних сполук (глюкози, амінокислот тощо).

Процеси дифузії, пасивного і активного транспорту властиві всім типам біологічних мембрани.

Існує ще один механізм транспорту речовин через мембрани, який називають ендоцитозом. Розрізняють два основні види ендоцитозу: фаго- і піноцитоз.

Фагоцитоз (від грец. фагос - пожирати) - це активне захоплення твердих об'єктів мікроскопічних розмірів (частинок органічних сполук, дрібних клітин та ін.) (мал. 41). До фагоцитозу здатні лише певні типи клітин тварин. Адже на відміну від клітин прокаріотів, рослин і грибів, вони позбавлені щільної клітинної стінки. За допомогою фагоцитозу захоплюють їжу деякі одноклітинні (наприклад, амеби, форамініфери) та спеціалізовані клітини багатоклітинних (наприклад, травні клітини гідри) тварин.  
[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9C%D0%B0%D0%BB.41.jpg)  
*Мал. 41. Процес фагоцитозу*

Макрофаги за допомогою фагоцитозу здійснюють захисну функцію. Вони захоплюють і перетравлюють сторонні частки і мікроорганізми. Явище фагоцитозу в 1892 p. відкрив видатний український учений І.І. Мечников.

**Процес фагоцитозу відбувається в кілька етапів.**

Спочатку клітина зближується з об'єктом, який має захопити. Під час безпосереднього контакту плазматична мембрана клітини огортає об'єкт і проштовхує його в цитоплазму. Так утворюється пухирець, вкритий мембраною (наприклад, травна вакуоля). В цей пухирець надходять гідролітичні ферменти, які перетравлюють захоплений об'єкт, а неперетравлені рештки виводяться з клітини.

Піноцитоз (від грец. піно — п'ю) - процес поглинання клітиною рідини разом із розчиненими у ній сполуками (мал. 42). Він нагадує фагоцитоз, але відбувається здебільшого за рахунок впинання мембрани.

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:%D0%9C%D0%B0%D0%BB.42.jpg)

*Мал. 42. Процес піноцитозу*

Плазматичним мембранам властива і ферментативна активність: вони містять деякі ферменти, які беруть участь у регуляції обміну речовин і перетворенні енергії. Мембранні білки - антитіла — здійснюють захисну функцію. Вони здатні зв'язувати антигени (мікроорганізми і речовини, які клітина сприймає як чужорідні), запобігаючи їхньому проникненню в клітину. Отже, плазматична мембрана є однією з ланок захисних реакцій організму.

У плазматичну мембрану вбудовані також сигнальні білки, здатні у відповідь на дію різних факторів навколишнього середовища змінювати свою просторову структуру і таким чином передавати сигнали до клітини. Отже, плазматична мембрана забезпечує подразливість організмів (тобто, їхню здатність сприймати подразники і певним чином на них відповідати) і здійснює обмін інформацією між клітиною і навколишнім середовищем.

Важлива роль біологічних мембран і в процесах взаємоперетворення різних форм енергії: механічної (наприклад, рух джгутиків, війок), електричної (формування нервового імпульсу), хімічної (синтез сполук, багатих на енергію).  
Плазматичні мембрани забезпечують міжклітинні контакти у багатоклітинних організмів. У місці сполучення двох клітин тварин, мембрана кожної з них здатна утворювати складки або вирости, які надають цьому сполученню особливої міцності. Клітини рослин сполучаються між собою завдяки утворенню мікроскопічних міжклітинних канальців, вистелених мембраною і заповнених цитоплазмою. Плазматичні мембрани також беруть участь у рості, поділі клітин тощо.