

Клеточная мембрана

Цель урока

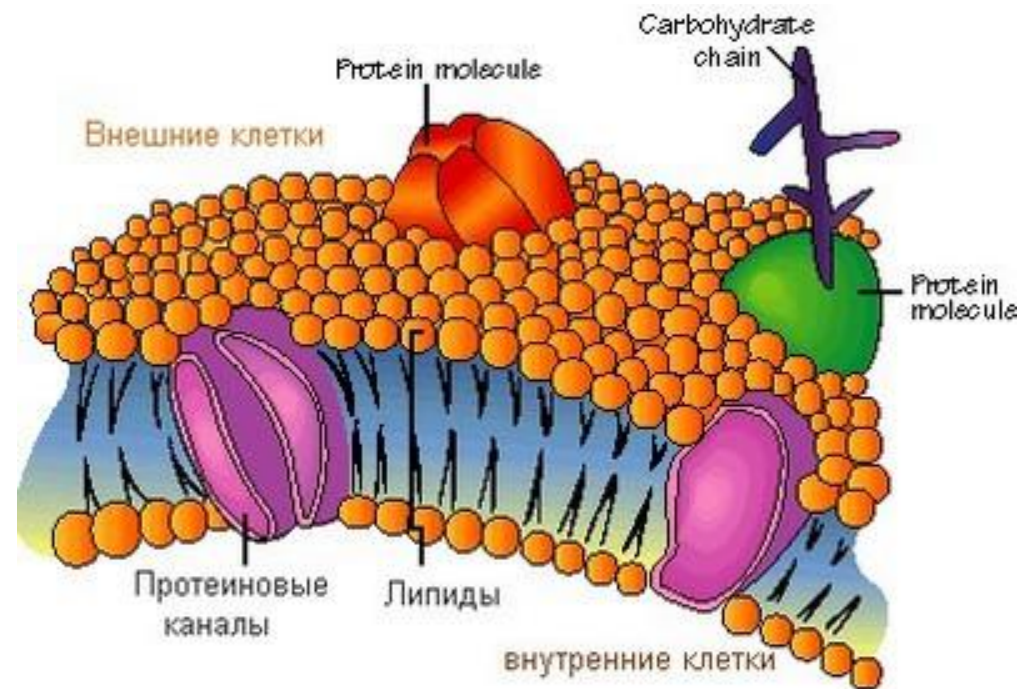
Устанавливать связь между структурой, свойствами и функциями клеточной мембраны

Клеточные мембраны

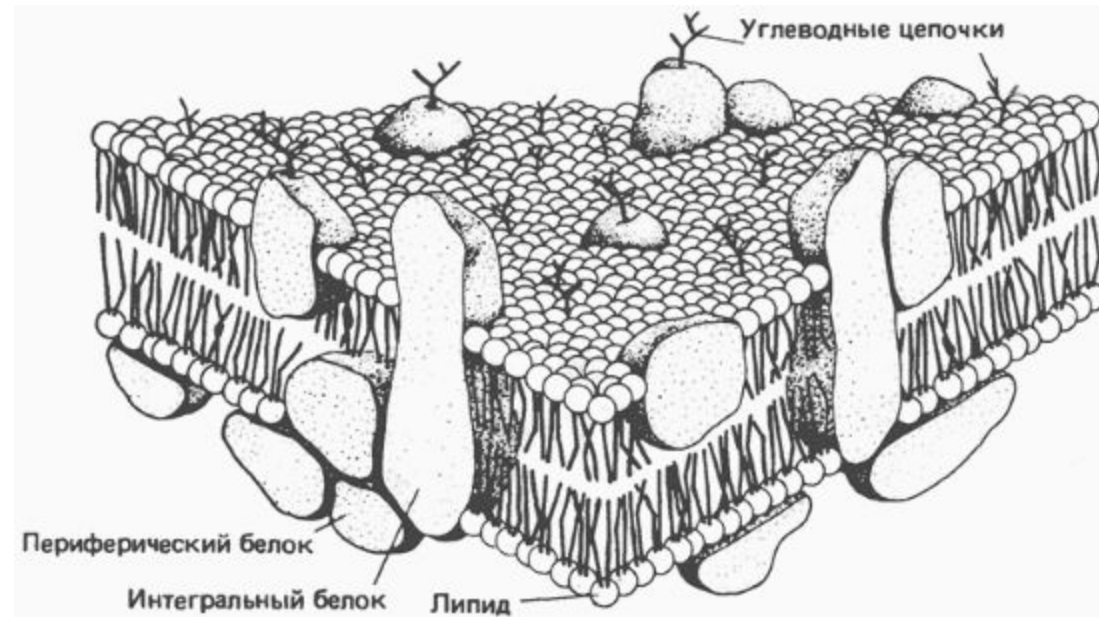
Клеточные мембраны отделяют клеточное содержание от внешней среды, регулируют обмен между клеткой и средой, и делят клетки на отсеки.

Некоторые химические реакции, в частности как световые реакции фотосинтеза в хлоропластах, протекают на самих мембранах.

На мембранах также располагаются и рецепторные участки для распознавания гормонов, нейромедиаторов или химических веществ



Жидкостно-мозаичная модель мембраны



В 1972 году Сингер и Николсон предложили жидкокristаллическую модель мембран, согласно которой белковые молекулы плавают в жидком бислое. Они образуют в нем как бы своеобразную мозаику, где белки могут менять свое расположение.

Клеточная мембрана

Толщина около 7 нм

Основная структура – фосфолипидный бислой

Гидрофильные головы фосфолипидных молекул обращены наружу

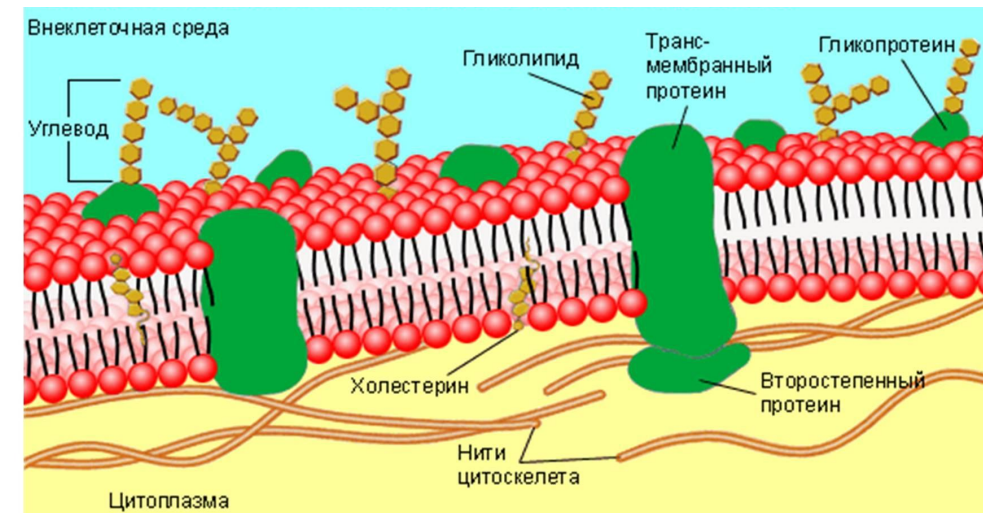
Гидрофобные хвосты обращены внутрь

Жирные кислоты, образующие хвосты фосфолипидных молекул, бывают насыщенными и ненасыщенными

Некоторые мембранные белки лишь частично погружены в фосфолипидный бислой, тогда как другие пронизывают его

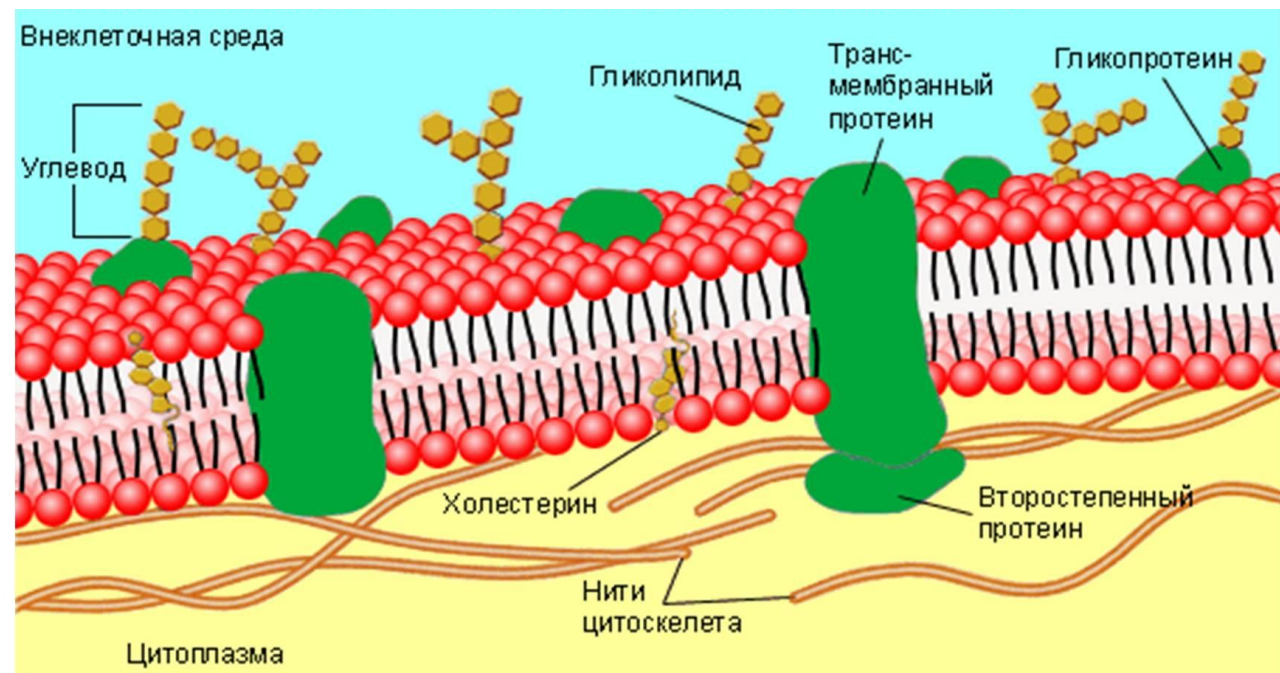
Фосфолипиды

Молекула фосфолипидов состоит из полярной головы и двух неполярных хвостов. Полярность означает, что в молекуле неравномерно распределены заряды и это делает ее растворимой в воде. Характерная особенность фосфолипидов состоит в том, что голова у них гидрофильна, а хвосты гидрофобны. Небольшое количество фосфолипида, растекаясь по поверхности воды, образует монослой. Неполярные углеводородные хвосты выступают из воды, а полярные гидрофильные головы лежат на ее поверхности. Если фосфолипида больше, чем нужно для того, чтобы покрыть поверхность воды, то образуются частицы, которые называются мицеллами. Гидрофобные хвосты фосфолипидных молекул упрятаны в них внутрь и тем самым защищены от контакта с водой.



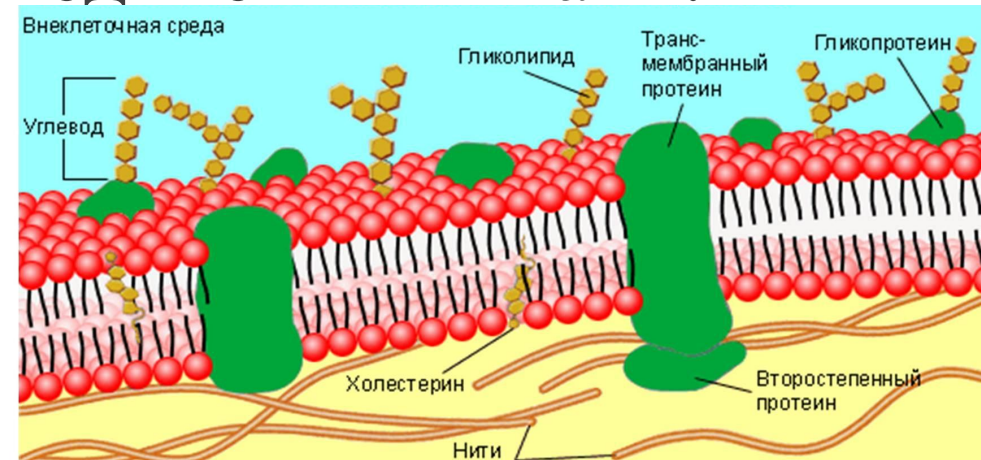
Белки

Чем выше метаболическая активность мембраны, тем больше в ней белковых частиц. В мембранах хлоропластов их очень много (75% белка), а в метаболически инертной оболочке аксона (18% белка) их очень мало. Белки-каналы и белки-переносчики осуществляют избирательный транспорт полярных молекул и ионов через мембрану. Некоторые белки лишь частично погружены в фосфолипидный бислой, тогда как другие пронизывают его насквозь. Большая часть белков плавают в жидком фосфолипидном бислое, образуя в нем своеобразную мозаику, постоянно меняющую свой узор.



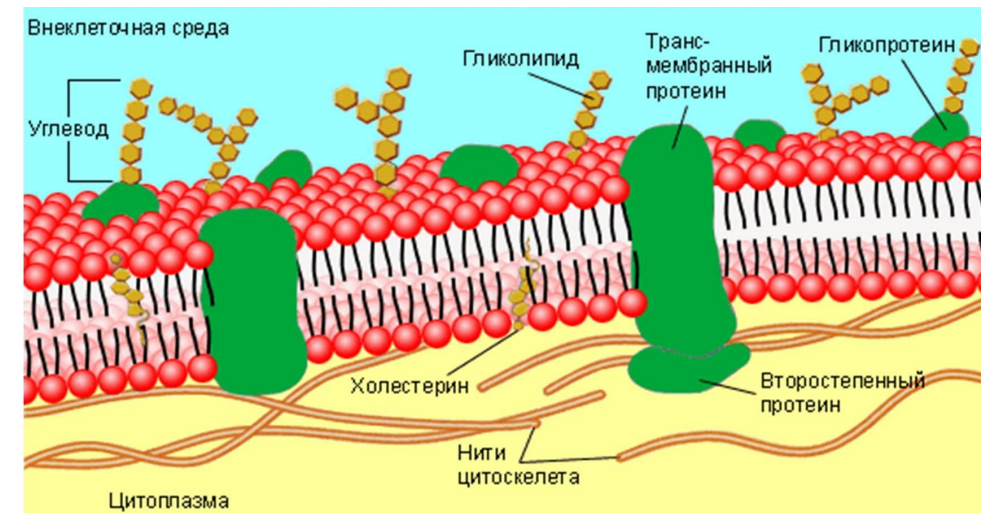
Гликолипиды

Это липиды с присоединенными к ним углеводами. У них, как и фосфолипидов имеются полярные и неполярные хвосты. У них также имеются разветвленные олигосахаридные боковые цепи и они также помогают клеткам распознавать друг друга. Гликолипиды могут служить рецепторами для химических сигналов. Гликолипиды вместе с гликопротеинами обеспечивают правильное сцепление клеток при их объединении в ткани.



Гликопротеины

Белки с присоединенными к ним разветвленными олигосахаридными боковыми цепями, играющие роль «антенн». Существует бесконечное множество возможных конфигураций этих боковых цепей, так что у каждой клетки может быть свой особенный маркер. С помощью маркеров клетки способны распознавать другие клетки и действовать согласованно с ними, например, при формировании тканей и органов многоклеточных организмов. Это же свойство помогает иммунной системе распознавать и атаковать чужеродные антигены.



Холестерол

Холестерол близок к липидам, в его молекуле также имеется полярная часть. Подобно ненасыщенным жирным кислотам он нарушает плотную упаковку фосфолипидов и делает их более жидкими. Холестерол делает мембраны также более гибкими и вместе с тем более прочными. Без него они бы легко разорвались. Холестерол служит дополнительным «стопором», препятствующим перемещению полярных молекул через мембрану в обоих направлениях – в клетку и из клетки.

