

**АО «Медицинский Университет Астана»
кафедра нормальной физиологии**

**тема: Функции биологических мембран. Ионы
каналов мембран**

Выполнила:

Группа:

Проверила:

Астана 2016

План:

- **Основные функции мембран.**
- **Химический состав и строение биологических мембран**
- **Липиды мембран и их свойства.**
- **Мембранные белки и их свойства.**
- **Структура и функции ионных каналов мембран.**
- **Искусственные мембраны**

Основные функции мембран

- ✓ Отграничивают содержимое клетки от внешней среды и содержимое органелл от цитоплазмы.
- ✓ Обеспечивают транспорт веществ в клетку и из нее, из цитоплазмы в органеллы и наоборот.
- ✓ Выполняют роль рецепторов (получение и преобразование сигналов из окружающей среды, узнавание веществ клеток и т. д.).
- ✓ Являются катализаторами (обеспечение примембранных химических процессов).
- ✓ Процессы трансформации и запасания энергии

Химический состав и строение биологических мембран

- ✓ Состав биологических мембран зависит от их типа и функций, однако основными составляющими являются
- ✓ Липиды
- ✓ Белки
- ✓ Углеводы

Липиды мембран и их свойства

В составе биологических мембран обнаружены липиды трех классов: фосфолипиды, гликолипиды и стероиды.

Фосфолипиды

Основную структурную роль в мембранах играют фосфолипиды. Они обладают выраженной способностью формировать двухслойные структуры (бислои) при смешивании с водой. молекулы которых состоят из гидрофильной части — «головки» и гидрофобной части — «хвоста». В водной среде фосфолипиды бислоя расположены таким образом, что жирно-кислотные остатки обращены внутрь бислоя, а гидрофильные «головки» — наружу.

Гликолипиды и стероиды

Гликолипиды - несут разнообразные функции: отвечают за рецепцию некоторых биологически активных веществ, участвуют в дифференцировке ткани, определяют видовую специфичность.

Стероиды — представлены в основном холестерином. Холестерин в составе биологических мембран играет роль модификатора бислоя, придавая ему определенную жесткость за счет увеличения плотности «упаковки» молекул фосфолипидов

Мембранные белки и их свойства

Мембранные белки делятся на интегральные и периферические.

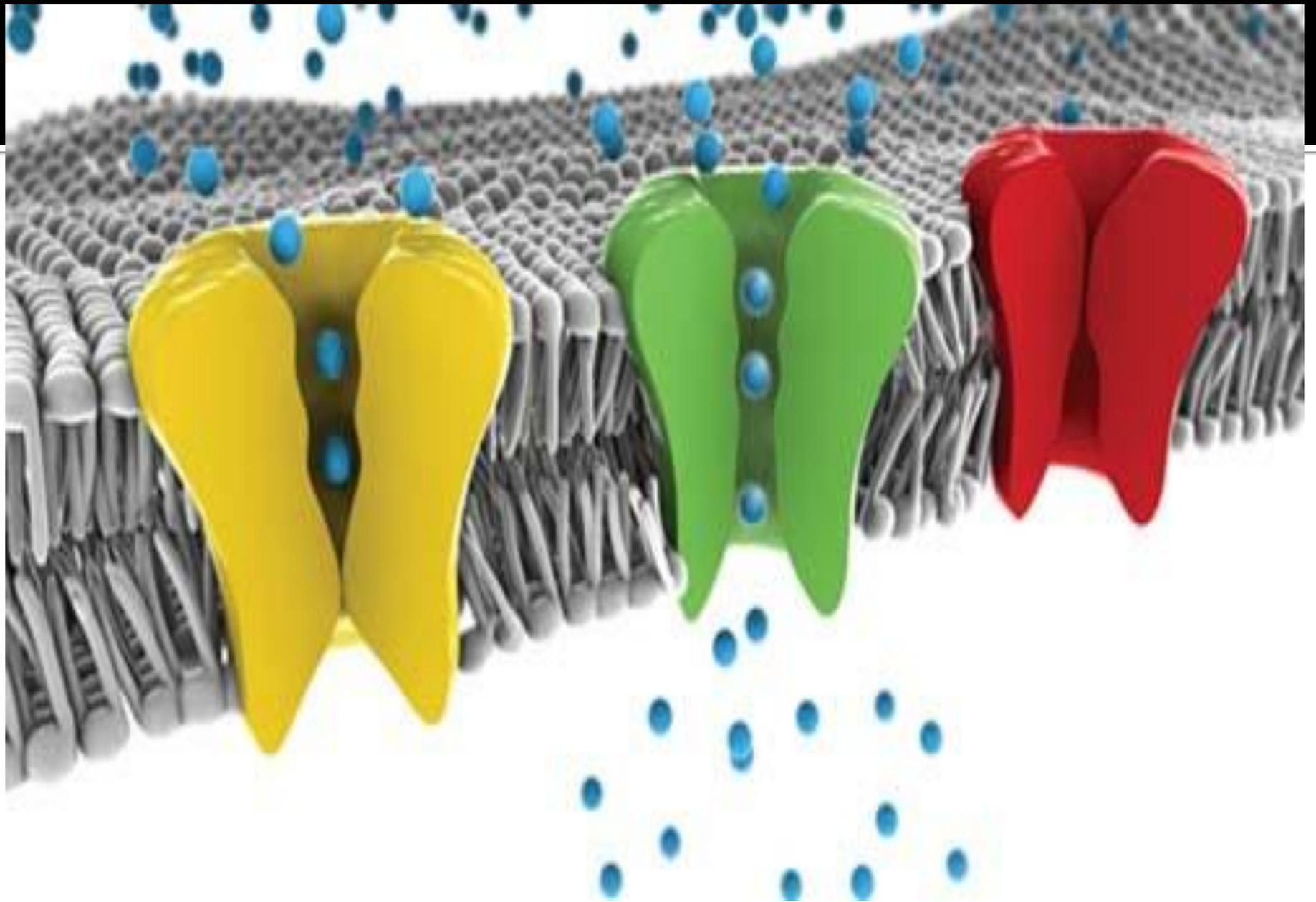
- *Интегральные мембранные белки прочно встроены в мембрану и могут быть извлечены из липидного окружения только с помощью детергентов или неполярных растворителей. По отношению к липидному бислою интегральные белки могут быть трансмембранными политопическими или интегральными монотопическими.*
- *Периферические мембранные белки являются монотопическими белками. Они либо связаны слабыми связями с липидной мембраной, либо ассоциируют с интегральными белками за счёт гидрофобных, электростатических или других нековалентных сил.*

Углеводы

- Углеводные цепи белков представляют собой олиго- или полисахаридные структуры, в состав которых входят глюкоза, галактоза, нейраминовая кислота, фукоза и манноза. Углеводные компоненты биологической мембране. Открываются в основном во внеклеточную среду, образуя на поверхности клеточных мембран множество ветвистых образований, являющихся фрагментами гликолипидов или гликопротеидов.
- Их функции:
- Контроль за межклеточным взаимодействием
- поддержанием иммунного статуса клетки
- обеспечением стабильности белковых молекул в биологической мембране.

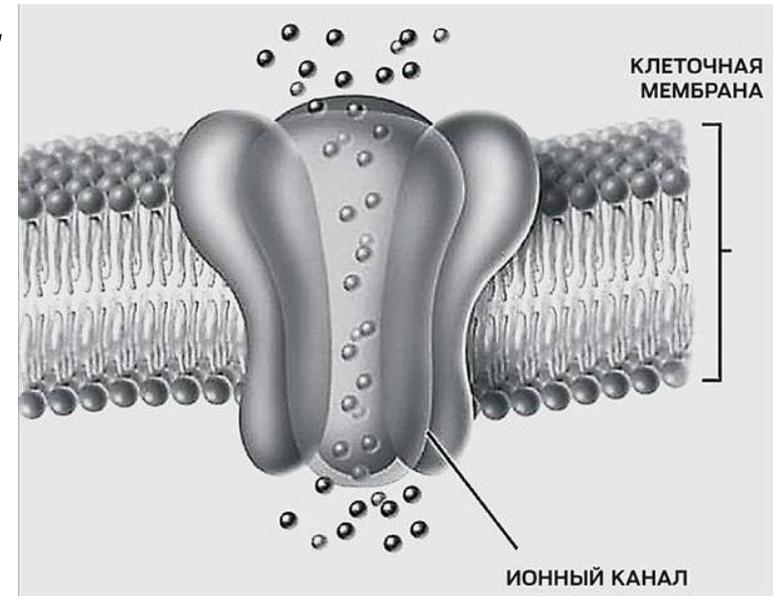
Ионные каналы мембраны

- *Ионные каналы (ИК) клеточной мембраны имеют огромное значение для жизни клеток. Они обеспечивают обмен клетки с окружающей средой, ими поддерживаются процессы возбуждения и торможения в нервной системе и мышцах, обеспечивают восприятие клеткой внешних сигналов и передачу возбуждения на другие клетки. Обобщая, можно сказать, что почти все важнейшие физиологические процессы начинаются с ионных каналов!*
- ***Итак, ионный канал (ИК) - это сложный интегральный белок, образующий в мембране пору для обмена клетки с окружающей средой ионами K^+ , Na^+ , H^+ , Ca^{2+} , Cl^- и водой и способный изменять свою проницаемость.***
- *Каналы представляют собой липопротеиновые структуры, пронизывающие мембраны. Они служат для переноса определенных ионов и могут находиться в открытом или закрытом состоянии.*



Функции ионных каналов

1. Регуляция водного обмена клетки: объём и тургор.
2. Регуляция pH: закисление и защелачивание.
3. Регуляция ионного обмена (обмен солей): изменение внутриклеточного ионного состава и концентрации.
4. Создание и изменение мембранных потенциалов: потенциал покоя; в возбудимых клетках - локальные потенциалы, потенциал действия.
5. Проведение возбуждения в возбудимых клетках: обеспечение движения нервных импульсов.
6. Трансдукция в сенсорных рецепторах: преобразование раздражения (стимула) в возбуждение.
7. Управление активностью клетки: за счёт обеспечения потоков вторичного мессенджера - Ca^{2+} .



Виды ионных каналов согласно функциональной классификации:

- **Неуправляемые (независимые).** Они находятся в постоянно открытом состоянии и обеспечивают постоянный ионный ток через открытую пору канала как в клетку, так и из клетки. Процесс перемещения ионов через такие ИК идёт пассивно за счёт диффузии под действием химических сил (по градиенту их концентрации) и/или электрических сил.
- **Примеры:** калиевые каналы утечки (они участвуют в формировании нервными клетками мембранного потенциала покоя), эпителиальные натриевые каналы ENaCs (они обеспечивают обратное всасывание ионов натрия в почках, прямой кишке, лёгких, потовых железах и пр., также обеспечивают восприятия солёного вкуса вкусовыми рецепторами во рту).

- **Потенциал-управляемые (потенциал-чувствительные, потенциал-зависимые, voltage-gated). Они открываются под действием сдвига электрического потенциала мембраны, превышающего критический уровень деполяризации. Поэтому при достижении определённого порогового уровня деполяризации мембраны они открываются, а при обратном снижении уровня деполяризации - оказываются закрытыми . Именно такого типа потенциал-управляемые натриевые ИК обеспечивают перемещение нервного импульса по мембране нейрона.**
- **Примеры: тетродотоксин-чувствительные натриевые каналы, потенциал-активируемые К-каналы, кальциевые каналы пресинаптических окончаний аксонов.**

- **Совместно- управляемые (NMDA-рецепторно-канальный комплекс).** Они открываются одновременно как лигандами, так и определённым электрическим потенциалом мембраны. Можно сказать, что у них двойное управление.
- **Пример: NMDA-рецепторно-канальный комплекс,** имеющий сложную систему управления, включающую в себя 8 рецепторных участков-сайтов, с которыми могут связываться различные лиганды.
- **Стимул-управляемые (механочувствительные, механосенситивные, стретч-активируемые, stretch-activated, протон-активируемые).** Они открываются под воздействием специфического и адекватного для них стимула (раздражителя). Такие каналы обеспечивают сенсорное восприятие и располагаются в мембране сенсорных рецепторов.
- **Пример: механочувствительные ИК рецепторных волосковых клеток,** обеспечивающих слуховое восприятие.

- **«Энерго-управляемые транспортёры» (ионные насосы, ионные помпы, ионные обменники, транспортёры). Это особая группа динамичных пор, проводящих ионы через мембрану, которые формально не относятся к ИК. Их деятельность обеспечивается энергией расщепления АТФ. Они представлены мембранными ферментными белками АТФ фазами, которые активно протаскивают через себя ионы, используя для этого энергию расщепления АТФ, и обеспечивают активный транспорт ионов через мембрану даже против их градиента концентрации.**
- **Примеры: натрий-калиевый насос, протонный насос, кальциевый насос.**

Заключение

Биологические мембраны имеются во всех клетках. Их значение определяется важностью функций, которые они выполняют в процессе нормальной жизнедеятельности, а также многообразием заболеваний и патологических состояний, возникающих при различных нарушениях мембранных функций и проявляющихся практически на всех уровнях организации — от клетки и субклеточных систем до тканей, органов и организма в целом.

Литература

- Учебник «Нормальная физиология» Н.А. Агаджанян, В.М.Смирнов. Москва 2012г
- Учебник «Нормальная физиология» К.В. Судакова. Москва 2012
- <http://www.wikipedia.com>
- <http://www/bio.bsu.by.com>