

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА К ЗАНЯТИЮ № 3.

РАЗДЕЛ КУРСА: Клеточный уровень организации живого.

ТЕМА ЗАНЯТИЯ: Биология клетки. Клеточная мембрана. Механизмы клеточной проницаемости. Эволюция и специализация мембран

Актуальность темы

Знание строения мембран клеток позволяет студенту понять механизмы активного и пассивного транспорта веществ через мембраны, в том числе транспорта гормонов и лекарственных веществ, понять механизмы рецепции и значение нарушения рецепции, знать значение маркерных белков для нормального и патологического течения эмбриогенеза, понять механизмы клеточной адгезии и значение нарушения этого процесса у опухолевых клеток, понять основные требования к трансплантации органов и тканей, исходя из набора антигенных белков, понять механизм и значение фагоцитоза, знание этих тем необходимо для врача любой специальности.

Цель занятия

После изучения темы студент должен *уметь*:

1. Сравнивать механизмы активного транспорта в норме и при патологии.
2. Сравнивать механизмы пассивного транспорта в норме и при патологии.
3. Проводить экспериментальное изучение процесса переноса веществ через плазмолемму (уметь получить в эксперименте явления плазмоллиза и деплазмоллиза у растительных клеток и уметь изучить действие растворов NaCl различной концентрации на эритроциты человека.

После изучения темы студент должен *знать*:

1. План строения биологических мембран.
2. Особенности строения различных мембран клеток.
3. Роль наружной клеточной мембраны в процессах движения клеток.
4. Механизмы клеточной проницаемости.
5. Эволюционные преобразования мембран.
6. Виды и медицинское значение активного транспорта веществ через мембраны.
7. Виды и медицинское значение пассивного транспорта веществ через мембраны.
8. Механизмы рецепции и значение нарушения рецепции.
9. Значение маркерных белков для нормального и патологического течения эмбриогенеза.
10. Механизмы клеточной адгезии и значение нарушения этого процесса у опухолевых клеток.
11. Виды межклеточных контактов.
12. Основные требования к трансплантации органов и тканей, исходя из набора маркерных антигенных белков плазмалеммы.

Источники темы

Изучение материала проводится на основе знаний, полученных из лекции и предыдущих разделов предмета при изучении тем: уровни организации живого, химическая и структурная организация клетки.

Выход темы

Полученные знания необходимы при изучении курсов гистологии, нормальной и патологической анатомии, физиологии, биохимии, терапии, хирургии и др.

Рекомендации к поведению студентов при формировании умений

- не опаздывать на занятия, соблюдать форму (халат, шапочка), выполнять требования преподавателей,
- аккуратно обращаться с таблицами, микроскопами, микропрепаратами.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВО ВНЕУЧЕБНОЕ ВРЕМЯ

При изучении данной темы необходимо уяснить характерные химические и структурные особенности организации мембран клетки (цитолеммы, мембраны органелл). Разобраться в механизмах клеточной проницаемости - виды активного и пассивного транспорта веществ в клетке. Понять роль наружной клеточной мембраны в осуществлении контактов между клетками, процессов движения клеток. Рассмотреть эволюцию и специализацию мембран, медицинские аспекты мембранологии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:

1. Химический состав и структурная организация мембран.
2. Надмембранный комплекс. Его структура, биологическое и медицинское значение.
3. Билипидный слой. Его структура, биологическое и медицинское значение.
4. Белки мембраны. Их биологическая роль и медицинское значение.
5. Субмембранный комплекс. Его структура и биологическое значение.
6. Эволюция мембран и варианты их строения. Роль наружной клеточной мембраны в процессах движения и перемещения клеток.
7. Цитолемма и ее роль в осуществлении контактов между клетками. Виды межклеточных контактов.
8. Эндо- и экзоцитоз. Виды активного переноса, медицинское значение.
9. Виды пассивного переноса, медицинское значение.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ.

1. Контроль исходного уровня знаний.
2. Изучить химический состав и структурную организацию биологических мембран, варианты их строения, эволюцию.
3. Изучить роль мембран в обеспечении контактов между клетками.
4. Изучить влияние гипо-, изо- и гипертонического растворов на растительные клетки (лист элодеи) - явление плазмолиза и деплазмолиза.
5. Изучить влияние гипо-, изо- и гипертонического раствора на животные клетки (инфузория, эритроциты человека).
6. Изучить на микропрепаратах явление фагоцитоза.
7. Изучить с помощью таблиц механизм Na^+/K^+ - насоса.
8. Контроль текущего уровня знаний.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ СТУДЕНТАМИ.

1. **Изучить структурную организацию мембран клетки** и особенности строения клеточной мембраны (таблицы, схемы).
2. Изучить (с помощью таблиц) **принципы строения и работы мембранных насосов на примере Na^+/K^+ - насоса.**
3. **Фагоцитоз у амёб.** Изучить с помощью микроскопа (объектив $40\times$, окуляр $7\times$) и зарисовать фагоцитоз у амёб. В каплю жидкости, в которой находятся амёбы, ввести немного мелкорастертой туши. Через некоторое время частицы туши оказываются погруженными в цитоплазму.
4. **Фагоцитоз в очаге воспаления.** Изучить с помощью микроскопа (объектив – $90\times$, окуляр – $7\times$) и зарисовать демонстрационный препарат - фагоцитоз в очаге воспаления.
5. **Пиноцитоз у амёб** (как способ питания). Изучить с помощью микроскопа (объектив $40\times$, окуляр $7\times$) и зарисовать пиноцитоз у амёб. Поместить амёб в каплю 2% раствора альбумина или яичного белка. Через некоторое время на поверхности амёб начинают образовываться пузырьки, выпячивания, карманы, каналцы. Поместить амёб в раствор сахара. Пиноцитоз отсутствует. Пиноцитоз вызывают лишь вещества, понижающие поверхностное натяжение цитолеммы, например, аминокислоты, некоторые соли.

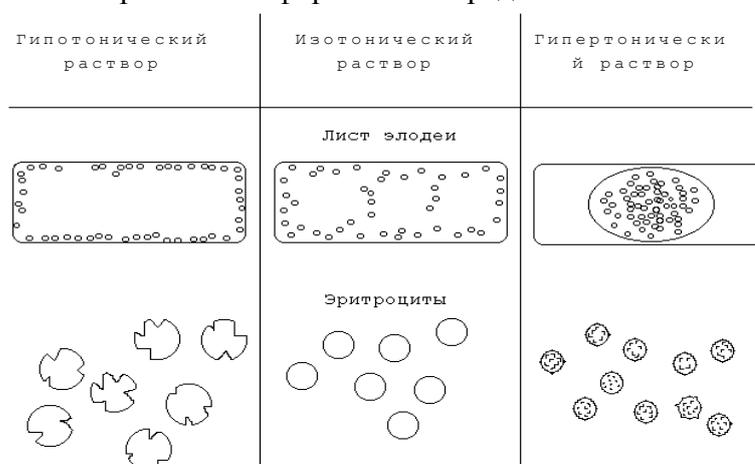
6. **Плазмолиз и деплазмолиз в клетках листа элодеи.** Изучить и зарисовать с помощью микроскопа (объектив $40\times$, окуляр $7\times$) явление плазмолиза и деплазмолиза в живом препарате клеток листа элодеи (препарат готовится, как на занятии № 1). В приготовленном препарате на один край покровного стекла капнуть каплю 10% раствора NaCl, а с противоположной стороны положить полоску фильтровальной бумаги для отсасывания части воды. Постепенно цитоплазма клеток уменьшается в объеме, отходит от клеточной стенки и приобретает форму шара, расположенного в центре клетки. Это явление называется плазмолизом.

Если после этого заменить гипертонический раствор обычной водой, то цитоплазма займет исходный объем - произойдет деплазмолиз.

7. **Влияние гипотонического (0,1% раствор NaCl), изотонического (0,9%) и гипертонического (10%) раствора на инфузорий.** Изучить с помощью микроскопа (объектив $40\times$, окуляр $7\times$) и зарисовать влияние растворов различной концентрации на инфузорий. В гипотонический раствор NaCl поместить инфузорий. При этом наблюдается набухание клеток, т.к. вода поступает в клетку. В изотоническом растворе - изменений не происходит. В гипертоническом растворе - наблюдается сморщивание клеток. Т.о. клеточная мембрана ведет себя как осмометр.

8. **Влияние гипотонического (0,1% раствор NaCl), изотонического (0,9%) и гипертонического (10%) раствора на эритроциты.** Каплю дефибринированной крови поместите на предметное стекло, покройте покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом (объектив $40\times$, окуляр $7\times$). Добавьте к приготовленному препарату гипотонический раствор NaCl. Эритроциты начинают разбухать и лопаться, а гемоглобин выходит в окружающую среду. Если гемолиз произойдет полностью, то образуется так называемая лаковая кровь. Изготовьте еще один препарат, и добавьте гипертонический раствор NaCl – произойдет сморщивание эритроцитов.

Результаты экспериментов оформите в тетрадь.



ОСНАЩЕНИЕ ЗАНЯТИЯ.

Микроскопы. Веточка элодеи. Сосуд с инфузориями. Гипо-, изо-, и гипертонический раствор NaCl. Сосуд с амёбами. 2% раствор альбумина. 2% раствор сахара. Раствор туши. Микропрепарат - фагоцитоз в очаге воспаления. Ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, бинт, вата, фильтровальная бумага.

Таблицы: 1. Структурная организация мембран клетки.

2. Структурная организация цитолеммы.

3. Строение Na^+ / K^+ -насоса.

4. Поглощение веществ клеткой.

Домашнее задание

Для изучения следующей темы «Биология клетки. Временная организация клетки. Клеточный цикл и его периодизация. » необходимо выполнить СРС к занятию № 4 и выучить заданную тему.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Лекция по соответствующему разделу.
2. "Биология" под ред. В.Н. Ярыгина М.: Высш. шк., 2010
- 2) "Биология" В 2 кн. Под ред. В.Н. Ярыгина М.: Высш. шк., 2011
- 3) Пехов А.П. "Биология и общая генетика", М. - 2010
- 4) Чебышев Н.В. «Биология».- М.- 2012
- 5) "Руководство к лабораторным занятиям по биологии". Под ред. В.В. Маркиной. М.: Медицина, 2010

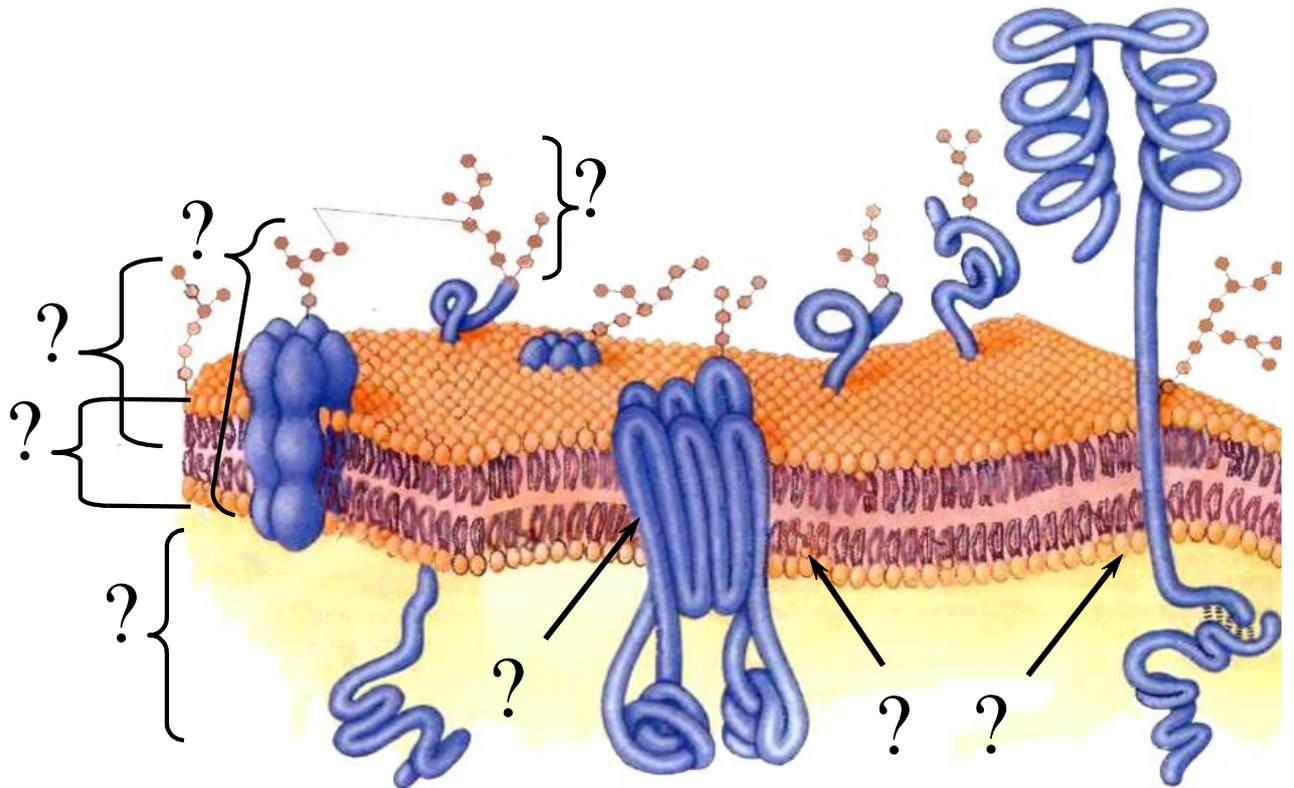
Дополнительная:

1. Верещагина В. А. Основы общей цитологии : [учебное пособие] : для студ. вузов, обуч. по спец. и направлению подготовки "Биология" - 2-е изд., перераб. - М. : "Академия", 2007
2. Камкин А. Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток : [учебное пособие] : рекомендовано УМО в качестве учеб. пособия для студ. мед. вузов. - М. : "Академия", 2008.
3. Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология. -Под ред. А. И. Арчакова. Пер. с англ. О. В. Добрыниной. - М : "Материк - альфа", 2000.

Методическая разработка для самостоятельной работы студентов к занятию № 3 «Биология клетки. Клеточная мембрана. Механизмы клеточной проницаемости. Эволюция и специализация мембран».

1. Охарактеризуйте химический состав и структурную организацию биологических мембран:
 - I. ЛИПОИДЫ:
 - 1) % содержание –
 - 2) Строение молекулы –
 - 3) Расположение в биологических мембранах –
 - 4) Биологическое значение (функции) –
 - II. БЕЛКИ:
 - 1) % содержание –
 - 2) Строение молекулы –
 - 3) Расположение в биологических мембранах –
 - 4) Биологическое значение (функции) –
 - III. УГЛЕВОДЫ:
 - 1) % содержание –
 - 2) Строение молекулы –
 - 3) Расположение в биологических мембранах –
 - 4) Биологическое значение (функции) –
2. Перечислите и раскройте функции биологических мембран.

3. Перерисуйте себе в тетрадь схему строения цитолеммы животной клетки и обозначьте ее части.



4. Дайте характеристику надмембранному комплексу цитолеммы животной клетки, охарактеризуйте его структуру, биологическое и медицинское значение.
5. Дайте характеристику субмембранному комплексу цитолеммы животной клетки, охарактеризуйте его структуру, биологическое и медицинское значение.
6. Клеточные органеллы движения: псевдоподии, реснички, жгутики, ундулирующая мембрана. Схематично изобразите их в тетради.
7. Заполните таблицу: "ГРУППЫ И ВИДЫ МЕЖКЛЕТОЧНЫХ КОНТАКТОВ".

Контакт	Строение	Локализация	Функции
I. АДГЕЗИВНЫЕ (ВРЕМЕННЫЕ) КОНТАКТЫ:			
1) простой			
2) зубчатый, замок			
3) десмосома:			
а) точечная			
б) ленточная			
3) гемидесмосома			
II. ИЗОЛИРУЮЩИЕ КОНТАКТЫ:			
1) плотный			
2) септальный			
III. КОММУНИКАТИВНЫЕ КОНТАКТЫ:			
1) цитоплазматические мостики			
2) плазмодесмы			
3) щелевой (нексус)			

4) синапс:			
а) химический			
б) смешанный			
в) электрический			

8. Заполните таблицу: "ГРУППЫ И ВИДЫ ТРАНСПОРТА".

Вид	Перемещение веществ:		Биологическое и медицинское значение
	Какие и куда?	Энергия?	
I. ПАССИВНЫЙ ТРАНСПОРТ:			
1) Простой:			
а) проникновение			
б) осмос			
2) Облегченная диффузия:			
а) за счет белков			
б) за счет липоидов			
II. АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ:			
1) Насосы и их виды			
2) Эндоцитоз			
а) фагоцитоз			
б) пиноцитоз			
в) избирательный фагоцитоз			

9. Раскройте вопрос "Эволюция мембран и варианты их строения".

Обратите внимание на эволюцию мембран клетки с точки зрения:

- химического состава различных мембран;
- образования мембранами:
- транспортных систем,
- двигательных аппаратов,
- прикрепительных аппаратов,
- клеточной стенки,
- различных видов мембранных органелл,
- интегративных систем,
- межклеточных контактов.
- чувствительных элементов – рецепторных структур у рецепторных клеток.