

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»**

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

Авторы:

Т.В. Потылкина старший преподаватель

И.Л. Кравцова зав. каф., к.м.н., доцент

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**Для проведения практического занятия
со студентами I курса медико-диагностического,
обучающихся по специальности 7-07-0911-02
«Медико-профилактическое дело»
по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»**

Тема: «Гистофизиология сердечно-сосудистой системы»

Время – 2 а.ч.

**Утверждено на заседании кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии
Протокол № 9 от 31 августа 2022 года**

2022 г.

Учебная цель:

- формирование базовых профессиональных компетенций, основу которых составляют научные знания о закономерностях развития, микроскопической и субмикроскопической организации клеток, тканей и органов, как структурной основы их функционирования в организме человека.

- изучение микро- и ультрамикроскопического строения сердца, кровеносных и лимфатических сосудов.

Воспитательная цель:

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен приобрести теоретические знания, практические умения и навыки, а также развить свой ценностно-личностный и духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Задачи:

Студент должен **знать:**

- общий план строения и классификацию сосудов.
- особенности строения сосудов микроциркуляторного русла: артериол, капилляров, венул, артериоловеноулярных анастомозов.

- классификацию и строение артерий. Особенности строения артерий эластического и мышечного типов в связи с условиями гемодинамики.

- классификацию и строение вен. Особенности строения стенок вен, располагающихся в разных частях тела.

- характерные отличия строения стенки вены от артерии.

- строение лимфатических сосудов.

- строение эндокарда, миокарда.

- особенности микро- и ультраструктуры рабочих и проводящих кардиомиоцитов.

- строение эпикарда и перикарда.

Студент должен **уметь:**

- идентифицировать различные типы артерий.

- охарактеризовать тканевой состав оболочек артерий.

- идентифицировать на тотальном препарате артериолы, капилляры, венулы

.- объяснить общий принцип взаимозависимости строения стенки сосуда и гемодинамики.

- охарактеризовать представление об органоспецифичности кровеносных сосудов и их возрастных изменениях

Студент должен **владеть:**

- техникой микроскопирования;

- гистологической терминологией.

Мотивация для усвоения темы:

Сердечно-сосудистая система выполняет в организме такие важные функции, как проведение и распределение крови в органах, регуляция кровенаполнения, обмен веществ между кровью, тканями т.п. При нарушении структуры и функции разных отделов сердечно-сосудистой системы возникают тяжелые заболевания: пороки сердца, инфаркт миокарда, атеросклероз, гипертоническая болезнь и др. Все это делает необходимым подробное изучение сердечно-сосудистой системы для будущего врача.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Микроскопы

Перечень препаратов:

1) Артерия эластического типа.

- 2) Артерия мышечного типа.
- 3) Бедренная вена кошки.
- 4) Артериолы, венулы и капилляры.

Перечень таблиц:

- 1) Развитие сердца.
- 2) Схема структурной организации кардиомиоцитов.
- 3) Проводящая система сердца.
- 4) Строение стенки артерии и вены.
- 5) Сосуды микроциркуляторного русла.
- 6) Артериоловеноулярные анастомозы.
- 7) Строение различных типов капилляров.

Перечень электронограмм:

- 1) Гемокапилляр первого типа из легкого.
- 2) Лимфатический капилляр.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 1) Анатомическое строение и топография сердца.
- 2) Проводящая система сердца.
- 3) Сосуды большого и малого круга кровообращения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

- 1) Сердце: источники развития, оболочки сердца, их тканевой состав, клапаны.
- 2) Проводящая система сердца.
- 3) Кровоснабжение и иннервация.
- 4) Кровеносные сосуды: развитие, оболочки сосудов, их строение.
- 5) Артерии: артерии эластического, мышечного и смешанного типов.
- 6) Микроциркуляторное русло: артериолы, капилляры, венулы, артериоловеноулярные анастомозы.
- 7) Вены: вены мышечного и безмышечного типов.

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

Общая характеристика и развитие органов сердечно-сосудистой системы.

Сосуды. Общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий. Иннервация и васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Ангиогенез, регенерация сосудов.

Артерии: классификация, особенности строения и функции артерий различного типа - эластического, мышечно-эластического и мышечного.

Микроциркуляторное русло: артериолы, гемокапилляры, артерио-веноулярные анастомозы, венулы. Артериолы: строение, виды и роль в кровообращении. Значение эндотелиомиоцитарных контактов в гистофизиологии артериол. Гемокапилляры: классификация, функция и строение. Органные особенности капилляров. Венулы: строение, виды и роль в кровообращении. Артериоло-веноулярные анастомозы: значение для кровообращения, классификация. Строение артериоло-веноулярных анастомозов различного типа. Понятие о гистогематических барьерах.

Вены: классификация, особенности строения вен различного типа (мышечного и фиброзного) в связи с гемодинамическими условиями. Строение венозных клапанов. Отличия стенки вены и артерии.

Лимфатические сосуды: классификация, строение лимфатического капилляра и

лимфатических сосудов. Понятие о лимфангионе. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.

Сердце. Строение стенки сердца, тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард: сократительные, проводящие и секреторные кардиомиоциты. Проводящая система сердца, ее морфофункциональная характеристика. Особенности регенерации миокарда. Эпикард и перикард. Особенности кровоснабжения и иннервация сердца[1-12].

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Микропрепараты

1) Аорта (Артерия эластического типа). Окраска орсеином. При малом увеличении на поперечном срезе аорты видно, что эластические волокна, прокрашенные орсеином в коричневый цвет, содержатся во всех трех оболочках: внутренней, средней, наружной. Лучше всего видны эластические структуры в средней оболочке. Их здесь насчитывается в количестве 40-50 и они называются окончатými мембранами. Между окончатými мембранами располагаются единичные гладкомышечные клетки. Над ними, на границе с просветом расположена самая тонкая внутренняя оболочка. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой видно большое количество продольно ориентированных эластических волокон, а также сосуды сосудов. При большом увеличении во внутренней оболочке видны эндотелий и подэндотелиальный слой.

Зарисовать часть стенки аорты. На рисунке обозначить: 1) внутреннюю оболочку: а) эндотелий; б) подэндотелиальный слой, 2) среднюю оболочку: а) эластические окончатые мембраны; б) клетки гладкой мышечной ткани, 3) наружную оболочку: а) рыхлую соединительную ткань; б) сосуды сосудов.

2) Бедренная артерия (артерия мышечного типа) Окраска гематоксилин-эозином. При малом увеличении на поперечном срезе бедренной артерии просматриваются три оболочки: внутренняя, средняя, наружная. Толщина стенки значительна по сравнению с диаметром сосуда. Наиболее развита средняя оболочка.

При большом увеличении можно рассмотреть 3 слоя внутренней оболочки: эндотелий, подэндотелиальный слой и внутреннюю эластическую мембрану, которая четко видна как извитая слабо оксифильная прозрачная лента. Она показывает границу между внутренней и средней оболочками. В средней оболочке четко просматриваются, вытянутые ядра гладких миоцитов, расположенные в несколько рядов циркулярно. Между ними проходят тонкие прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани. На границе между средней и наружной оболочками расположена наружная эластическая мембрана, которая выглядит так же, как и внутренняя. Наружная оболочка (адвентициальная) состоит из элементов рыхлой волокнистой соединительной ткани. В ней присутствуют сосуды сосудов.

Зарисовать стенку бедренной артерии. На рисунке обозначить: 1) внутреннюю оболочку: а) эндотелий; б) подэндотелиальный слой; в) внутреннюю эластическую мембрану, 2) среднюю оболочку: а) гладкие миоциты; б) соединительнотканые волокна; в) наружную эластическую мембрану, 3) наружную оболочку: а) соединительнотканые волокна; б) ядра соединительнотканых клеток; в) сосуды сосудов.

3) Бедренная вена (вена с сильным развитием мышечных элементов) Окраска гематоксилин-эозином

При малом увеличении микроскопа на поперечном срезе вены хорошо определяется слоистость стенки сосуда – имеются внутренняя, средняя и наружная оболочки. Толщина стенки сосуда, в основном, обусловлена развитием наружной оболочки.

При большом увеличении можно рассмотреть слои внутренней оболочки: эндотелиальный, субэндотелиальный. В отличие от одноименной артерии во внутренней обо-

лочке вены с сильным развитием мышечных элементов отсутствует внутренняя эластическая мембрана. Средняя оболочка сравнительно тонкая, циркулярно расположенные гладкомышечные клетки чередуются в ней с коллагеновыми волокнами. Вследствие слабого развития мышечной оболочки просвет вен, как правило, спавшийся. Наружная адвентициальная оболочка состоит из элементов рыхлой волокнистой соединительной ткани. Коллагеновые и эластические волокна в ней ориентированы продольно. Здесь встречаются сосуды сосудов. Во внутренней и наружной оболочках вен с сильным развитием мышечных элементов располагаются продольно направленные гладкие миоциты.

Зарисовать стенку бедренной вены. На рисунке обозначить: 1) внутреннюю оболочку: а) эндотелиальный слой; б) субэндотелиальный слой, 2) средний слой: а) мышечные клетки, б) соединительнотканые волокна; 3) наружную оболочку: а) соединительнотканые волокна; б) ядра соединительнотканых клеток; в) сосуды сосудов.

4) Мелкие кровеносные сосуды мягкой мозговой оболочки. Окраска: гематоксилин-эозин.

Микропрепарат представляет собой тотальный пленочный препарат сосудов мягкой мозговой оболочки, в котором просматривается множество идущих в разных направлениях расположенных сосудов, в том числе самых мелких – артериол, венул и гемокапилляров.

При большом увеличении микроскопа необходимо научиться дифференцировать эти три типа сосудов. Отличить артериолу от венулы в мягкой оболочке легко по наличию в ее стенке (в средней оболочке) циркулярно расположенных гладких миоцитов. Палочковидной формы ядра этих клеток расположены поперечно ходу сосуда. Палочковидной формы ядра, лежащие перпендикулярно по отношению к ядрам гладких миоцитов в стенке артериолы, принадлежат эндотелиальным клеткам. Снаружи по ходу артериолы видны небольшие овальные ядра адвентициальных клеток наружной оболочки.

В стенке венул мягкой мозговой оболочки отсутствуют ядра гладких миоцитов, так как вены и венулы мягкой оболочки относятся к группе вен безмышечного типа.

Капилляры – самые мелкие сосуды с очень узким просветом и тонкой стенкой, представленной тремя слоями: внутренним – эндотелиальным; средним – представлен перипитами, расположенными в дубликатуре базальной мембраны; наружным, представленным адвентициальными клетками. В них могут быть видны оранжевые эритроциты. Диаметр капилляров сопоставим с размерами эритроцитов.

Все пространство между сосудами в мягкой мозговой оболочке заполнено элементами рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Зарисовать сосуды микроциркуляторного русла. На рисунке обозначить: 1) артериолу: а) гладкие миоциты; б) эндотелиальные клетки; в) адвентициальные клетки, г) эритроциты, 2) венулу, 3) капилляр, 4) клетки соединительной ткани.

КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1) Определите клеточные элементы в составе артериол, капилляров и венул, укажите основные функции этих сосудов. Составьте таблицу.

Сосуды	Клеточный состав	Функции
Артериолы		
Капилляры		
Венулы		

2) Приведите классификацию основных типов капилляров, укажите, для каких органов они характерны, и продумайте их функциональное значение. Составьте таблицу.

Тип капилляра	Органы	Функции
---------------	--------	---------

3) Продумайте, к какому типу относятся вены, указанные в таблице.

Вены мозговых оболочек, костей	Верхняя полая вена	Вены верхних конечностей	Вены нижних конечностей	Нижняя полая вена
--------------------------------	--------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------

4) Перечислите тканевые элементы клапанов сердца.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может быть использовано студентами на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к итоговым занятиям, зачетам и экзаменам;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- диагностику препаратов и электронограмм;
- решение ситуационных задач;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, презентаций, рефератов;
- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку отчетов;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных и демонстративных материалов (стенды, плакаты, таблицы и др.);
- изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- диагностика препаратов и электронограмм;
- написание и презентация рефератов;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещаемых на учебном занятии;
- тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения;
- проработка заданий для самостоятельной работы в практикуме.

Перечень заданий СРС:

- выполнение научно-исследовательской работы;
- выполнение тестовых заданий;
- диагностика препаратов и электронограмм;
- **выполнение заданий для самостоятельной работы в практикуме:**
 - 1) Заполнить таблицу «Строение стенки сердца» (задание № 1 в практикуме).
 - 2) Сделать подписи к рисунку задания № 2 «Схема ультрамикроскопического строения вставочного диска».
 - 3) Заполнить таблицу в задании № 3 в практикуме «Строение артерий»
 - 4) Заполнить таблицу в задании № 4 в практикуме «Строение и расположение вен».
 - 5) В задании № 5 перечислить гемодинамические условия, определяющие морфологические признаки сосудов.
 - 6) Микроскопирование и зарисовка в альбом гистологических препаратов (задание № 6, 7, 8, 9 в практикуме).

7) Обозначить типы капилляров и особенности их строения в задании № 10 практикума.

Контроль СРС осуществляется в виде:

- контрольной работы;
- итогового занятия (в устной или письменной форме), письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- защиты учебных заданий;
- оценки диагностики препаратов и электронограмм;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на лабораторном занятии;
- проверки рефератов, письменных докладов;
- индивидуальной беседы;
- контроля выполнения заданий в практикуме (входит в рейтинг оценки на итоговом занятии и в рейтинг экзаменационной оценки).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС

- написание реферата на заданную тему;
- подготовка мультимедийной презентации по заданной теме;
- изготовление гистологических препаратов, плакатов, таблиц и учебно-методических пособий;
- выполнение заданий в практикуме.

Перечень заданий УСРС:

1. Кровоснабжение и иннервация сосудов.
2. Возрастные изменения. Регенерация сосудов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреж. высш. проф. Образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профил. дело». 06010365 «Педиатрия» / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 798 с. : ил. фот.- Ред. ГБОУ ВПО «Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова»
2. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по спец. «Медико-диагностическое дело» / С. М. Зиматкин [и др.] под ред С.М.Зиматкина – Минск; Высшая школа, 2022. – 448 с. : ил.,схемы. - Утв. М-вом образования РБ.
3. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по спец. "Лечебное дело" "Педиатрия" / С. М. Зиматкина [и др.]. – Минск : Высшэйшая школа, 2018. – 476, [1] с. : ил.,схемы. - Утв. М-вом образования РБ.
4. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело" / под ред. Т.М. Студеникиной. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск : Новое знание, 2020. - 463 с. : ил., табл. - Утв. М-вом образования РБ.
5. Гистология, цитология, эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-профил. дело", под ред. Т.М. Студеникиной. - Минск : БГМУ, 2021. - 134, [1] с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
6. Гистология, цитология, эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Педиатрия", "Мед.-

профилакт. дело" / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии ; под ред. Т. М. Студеникиной. - 5-е изд. - Минск : БГМУ, 2020. - 134, [1] с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

7. Гистология, цитология и эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Мед.-диагност. дело" / под ред. И. Л. Кравцовой ; УО "ГомГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Гомель : ГомГМУ, 2018. - 232 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

8. Кравцова, И. Л. Электронномикроскопические фотографии (электронограммы) : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / И. Л. Кравцова, Н. Г. Мальцева, М. А. Шабалева ; УО "ГомГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Гомель : ГомГМУ, 2020. - 99 с. : ил. - Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.

9. Студеникина, Т. М. Основы гистологии, цитологии, эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Стоматология" / Т. М. Студеникина, В. В. Китель ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии, Каф. морфологии человека. - Минск : БГМУ, 2020. - 163 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для студентов учреж. высш. проф. Образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профилак. дело». 06010365 «Педиатрия» / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 828 с.

2. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология [Электронный ресурс] : видеолекции : для студентов лечеб., педиатр. фак. и фак. иностр. учащихся с рус. яз. обучения / С. М. Зиматкин ; УО "ГрГМУ", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Электрон. дан. (2,8 Гб). - Гродно : ГрГМУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM) ; в контейнере 14x12 см. - Систем. требования: PC класса не ниже Pentium IV; Windows XP и выше; ОЗУ 512 Мб; DVD-ROM 8-х и выше; звуковая карта. - Загл. с этикетки диска.

3. Мяделец, О. Д. Практикум по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студентов высшего образования по специальностям "Лечебное дело" и "Стоматология" / О. Д. Мяделец ; УО "ВГМУ". - Витебск : ВГМУ, 2020. - 431 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

4. Самусев, Р. П. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии : учеб. пособие / Р. П. Самусев, А. В. Смирнов ; под ред. Р. П. Самусева. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа : Мир и Образование, 2020. - 397, [2] с. : ил., фот. (УЛ, НЛ)

5. Histology: лаб. практикум для студентов-стоматологов / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. морфологии человека; В. В. Китель [и др.]. - Минск : БГМУ, 2020. - 83, [1] с. : ил., табл.

ЭЛЕКТРОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза = Student consultant. Electronic library of medical high school [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>. - Дата доступа: 01.06.2022.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. - Дата доступа: 01.06.2022.