

(Для внутрикафедрального пользования)

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

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

Авторы:

Ю.В. Бондарева, ассистент

Е.К. Солодова., к.м.н., доцент

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для проведения лабораторного занятия
со студентами I курса лечебного факультета и ФИС,
обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело»
по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»

Тема: «Гистофизиология скелетных тканей»

Время – 3 а.ч.

Утверждено на заседании кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии
Протокол № 19 от 17 мая 2023 года

Гомель 2023 г.

Учебная цель:

Формирование у студентов научных знаний о строении организма человека на тканевом, клеточном и субклеточном уровнях, эмбриогенезе человека и его нарушениях при оказании медицинской помощи.

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**:

1. Гистофункциональные особенности хрящевых тканей.
2. Отличие пластинчатой костной ткани от грубоволокнистой.
3. Гистофункциональные особенности пластинчатой и грубоволокнистой костных тканей.
4. Основные этапы гистогенеза и регенерации хрящевой и костной тканей.
5. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение и функцию клеток хрящевой и костной тканей.

Студент должен **уметь**:

1. Определять разновидности хрящевых тканей по структурным особенностям их межклеточного вещества.
2. Отличать пластинчатую костную ткань от грубоволокнистой.

Студент должен **владеть**:

- техникой микроскопирования;
- гистологической терминологией.

Мотивация для усвоения темы:

Хрящевые и костные ткани объединяют термином "скелетные". Хрящевая ткань выполняет формообразующую роль в процессе эмбриогенеза, а затем опорную функцию у детей и взрослых. Костная ткань вместе с хрящевой несет основную механическую нагрузку в организме. Свойства этих тканей (упругость, эластичность, твердость и др.) связаны с особенностями строения их межклеточного вещества, которое может меняться под влиянием гормонов щитовидной и околощитовидной желез, функциональных нагрузок и пр. Всестороннее изучение гистогенеза, гистофизиологии и регенерации хрящевых и костных тканей имеет большое значение для врачей, особенно травматологов.

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**Микроскопы****Перечень препаратов:**

1. Гиалиновый хрящ.
2. Эластический хрящ ушной раковины.
3. Волокнистый хрящ межпозвоночного диска.
4. Развитие кости из соединительной ткани (непосредственно из мезенхимы).
5. Развитие зуба. Образование дентина и эмали.
6. Развитие кости на месте хряща.
7. Костные клетки жаберной крышки сельди.
8. Берцовая кость человека в поперечном разрезе.

Перечень таблиц:

1. Клетки костной ткани.
2. Схема прямого остеогенеза.
3. Схема хрящевого остеогенеза.
4. Схема строения хондроцитов.
5. Хрящевая ткань.
6. Схема строения костной ткани
7. Схема образования костных туннелей.
8. Схема строения трубчатой кости.

Перечень электронограм:

1. Костная клетка - остеоцит.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Функции органелл клетки
2. Анатомическое строение плоских и трубчатых костей

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Классификация и общая характеристика хрящевых тканей.
2. Строение хрящевой ткани (характеристика клеток и межклеточного вещества).
3. Строение и роль надхрящницы.
4. Развитие, рост, регенерация и возрастные изменения хряща.
5. Классификация и общая характеристика костной ткани.
6. Строение грубоволокнистой костной ткани (характеристика клеток и межклеточного вещества).
7. Строение пластинчатой костной ткани.
8. Строение кости как органа: губчатая и компактная кость. Строение и роль надкостницы.
9. Прямой остеогенез.
10. Развитие кости на месте хряща (непрямой остеогенез).

ХОД ЗАНЯТИЯ

Теоретическая часть

Хрящевые ткани. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты. Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез. Строение суставного хряща [1-12]. Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остеобласты, остеокласты. Их цито-функциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Минерализация межклеточного вещества. Ретикулофиброзная костная ткань. Пластинчатая костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности. Гистогенез костных тканей. Кость как орган [1-12]. Перестройка кости и ее репаративная регенерация (в т.ч. после огнестрельных ранений). Факторы, оказывающие влияние на регенерацию костной ткани, ее изменения при старении организма [1-12].

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Микропрепараты

1) Гиалиновый хрящ ребра кролика. Окраска гематоксилин-эозином. На малом увеличении найти надхрящницу, состоящую из волокнистой соединительной ткани. В надхрящнице можно увидеть волокнистый слой с кровеносными сосудами и под ним в хондрогенном слое хондробласты, вытянутой формы. Под надхрящницей располагаются молодые хондроциты, имеющие веретеновидную форму. В более глубоких слоях хондроциты округляются, лежат вместе по 2-4 клетки, образуя изогенные группы. Вокруг изогенных групп располагается резко базофильное межклеточное вещество – первичная базофилия. Зарисовать и обозначить: 1) надхрящницу: а) наружный волокнистый слой; б) внутренний хондрогенный слой, 2) зону молодого хряща, 3) зону зрелого хряща: а) изогенные группы хондроцитов; б) территориальный матрикс; в) межтерриториальный матрикс.

2) Эластический хрящ ушной раковины. Окраска орсеином. При малом увеличении можно убедиться, что общий план строения эластического хряща такой же, как гиалинового. На большом увеличении изучить надхрящницу, хондробласты, хондроциты, изогенные группы, в которых хондроциты располагаются столбиками. В межклеточном веществе видны эластические волокна красно-коричневого цвета. Зарисовать и обозначить: 1) надхрящницу, 2) изогенные группы хондроцитов, 3) эластические волокна межклеточного вещества.

3) Волокнистый хрящ межпозвоночного диска. Окраска гематоксилин эозином. На малом увеличении видно, что на препарате имеется как участок гиалинового, так и волокнистого хряща. На большом увеличении в волокнистом хряще видны пучки оксифильно окрашенных коллагеновых волокон и цепочки хондроцитов между ними. Зарисовать и обозначить: 1) хондроциты, 2) коллагеновые волокна межклеточного вещества.

4) Костные клетки жаберной крышки селедки. Препарат не окрашен. На большом увеличении увидеть отростчатой формы клетки - остециты. Зарисовать и обозначить: 1) остециты, лежащие в костных полостях (лакунах), 2) костные каналы с отростками остецитов, 3) обызвествлённое межклеточное вещество.

5) Поперечный срез диафиза трубчатой кости. Окраска по Шморлю. При малом увеличении микроскопа на поперечном разрезе кости видно, что снаружи кость покрыта надкостницей — периостом. Под надкостницей располагается компактное вещество трубчатой кости, состоящее из трех слоев: наружного слоя общих (генеральных) пластинок, остеонного слоя и внутреннего слоя общих пластинок. На малом увеличении видно большое количество концентрических (вставленных одна в другую) пластинок - остеонов. В центре каждого остеона проходит центральный канал. Остеон ограничен спайной линией. Между остеонами лежат вставочные пластинки. На большом увеличении в любой пластинке можно видеть остециты, отростчатой формы. Зарисовать и обозначить: 1) надкостницу, 2) наружные общие пластинки, 3) остеон, 4) спайную линию, 5) вставочные пластинки, б) остециты.

б) Срез челюсти зародыша свиньи. Окраска гематоксилин-эозином. На малом увеличении в препарате найти участки грубоволокнистой костной ткани, окрашенные оксифильно - костные балки. Костные балки окружены мезенхимой. На большом увеличении увидеть, что с поверхности костные балки покрыты клетками кубической или полигональной формы с базофильной цитоплазмой - остеобласты. Среди остеобластов найти многоядерные клетки-разрушители - остеокласты. Внутри костных балок замурованы остециты. Среди клеток мезенхимы, отростчатой формы можно увидеть кровеносные сосуды различного диаметра. Зарисовать и обозначить: 1) остеогенные клетки мезенхимы,

2) кровеносные сосуды, 3) анастомозирующие костные трабекулы, 4) остециты, 5) межклеточное вещество, 6) остеобласты, 7) остеокласты.

7) Развитие кости на месте хряща. Окраска гематоксилин-эозином. На препарате на малом увеличении найти зону диафиза хрящевой закладки трубчатой кости. В этой зоне под надкостницей видна костная манжетка - грубоволокнистая костная ткань, окрашенная оксифильной. Большая часть эпифиза занята зоной неизмененного хряща, покрытого снаружи надхрящницей. Перемещая стрелку из эпифиза по направлению к диафизу можно найти зону столбчатого хряща - метаэпифизарную пластинку. Хондроциты в этой зоне выстраиваются в виде монетных столбиков. Двигаясь в том же направлении из зоны столбчатого хряща вы попадете в зону пузырьчатого хряща, в которой хондроциты гипертрофированы и имеют вид прозрачных пузырьков. В центральной зоне диафиза при большом увеличении видны остатки базофильно окрашенного обызвествленного хряща, находящегося в контакте с оксифильно окрашенной костной тканью. Между участками энхондральной кости в диафизе находятся клетки мезенхимы отростчатой формы и кровеносные сосуды в продольном и поперечном сечениях. Зарисовать и обозначить: 1) надхрящницу, 2) зону неизмененного хряща, 3) зону хрящевых колонок, 4) зону пузырьчатого хряща, 5) зону обызвествленного хряща, 6) надкостницу, 7) перихондральную костную манжетку, 8) энхондральную кость.

КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1. Заполните таблицу, характеризующую структурную организацию, функцию и источник развития клеток костной ткани.

Клетки	Разновидности органелл	Функции	Источник развития
Остеобласт Остеоцит Остеокласт			

2. Вспомните этапы гистогенеза плоских и трубчатых костей; заполните таблицу.

Развитие кости из мезенхимы	Развитие кости на месте хряща
-----------------------------	-------------------------------

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 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. Общая характеристика хрящевых тканей – заполнить таблицу (задание №1 в рабочей тетради).

2. Межклеточное вещество хрящевых тканей – изучить и заполнить таблицу (задание №2).

3. Схема структурной организации костной ткани – ввести обозначения (задание №6).

4. Изучить состав межклеточного вещества, дать характеристику его организации в грубоволокнистой и пластинчатой костной ткани (задание №7).

5. Разобрать строение клеток костной ткани и записать их функции (задание №9).

6. Схема «костная трабекула при большом увеличении» - ввести обозначения (задание №11).

7. Изучить схему развития кости на месте хряща, внести соответствующие обозначения и окраску структур после просмотра гистологического препарата (задание №12).

8. Микроскопирование и зарисовка в рабочую тетрадь гистологических препаратов (задание №3,4,5,8,10,11,12).

9. Изучение электронограмм.

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).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учрежд. 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. - 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.-профилакт. 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.-профилакт. 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. Гистология, цитология, эмбриология. Практикум = Histology, cytology, embryology. Practicum : учеб. пособие для иностр. студентов учреждений высш. образования по специальности "Лечеб. дело" / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - 3-е изд. - Минск, 2020. - 126 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
10. Студеникина, Т. М. Гистология, цитология, эмбриология. Практикум = Histology, cytology, embryology. Practicum : учеб. пособие для иностр. студентов учреждений высш. образования по специальности "Лечеб. дело" / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - 4-е изд. – Минск: БГМУ, 2021. - 126 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.
11. Студеникина, Т. М. Основы гистологии, цитологии, эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям "Лечеб. дело", "Стоматология" / Т. М. Студеникина, В. В. Кителъ ; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и

эмбриологии, Каф. морфологии человека. - Минск : БГМУ, 2020. - 163 с. : ил., табл. - Допущено М-вом образования РБ.

12. Lowe, J. S. Stevens & Lowe's human histology / J. S. Lowe, P. G. Anderson, S. I. Anderson. - 5th ed. - China : Elsevier, 2020. - viii, [i], 426 с. : color. ill. + Student Consult online

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гистология: практикум для студентов стоматол. и мед. фак. иностр. учащихся обучающихся по специальности «Стоматология» / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. морфологии человека; В. В. Китель [и др.]. - Минск : БГМУ, 2020. – 90 с. : ил., табл.

2. 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. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 828 с.

3. 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: РС класса не ниже Pentium IV; Windows XP и выше; ОЗУ 512 Мб; DVD-ROM 8-х и выше; звуковая карта. - Загл. с этикетки диска.

4. 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.

5. 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)

6. Солодова, Е. К. Гистология и цитология = Histology and cytology : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1-79 01 01 "Лечеб. дело" / Е. К. Солодова ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. - Гомель : ГомГМУ, 2021. - 202 с. : ил. (УЛ, НЛ, МР)

7. Студеникина, Т. М. Гистология, цитология, эмбриология = Histology, cytology, embryology : учеб. пособие для иностр. студентов учреждений высш. образования по специальности "Лечеб. дело" / Т. М. Студеникина, Т. А. Вылегжанина, Т. И. Островская ; под ред. Т. М. Студеникиной. - Минск : Новое знание, 2022. - 325 с., [20] цв. вкл. л. : ил., табл. - Утв. М-вом образования Респ. Беларусь (УЛ, НЛ)

8. 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.

