

**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 II курса лечебного факультета и ФИС,  
обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело»  
по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»

**Тема: «Гистофизиология периферических органов  
кроветворения и иммунной защиты»**

Время – 3 а.ч.

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

Гомель 2022 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. Унитарную теорию кроветворения.
2. Механизмы клеточного и гуморального иммунитета.

Студент должен **уметь:**

1. Определять на микроскопическом уровне строение красного костного мозга и тимуса.

2. Объяснить роль органов кроветворения в формировании клеточного гуморального иммунитета.

Студент должен **владеть:**

1. Техникou микроскопирования.
2. Гистологической терминологией.

**Мотивация для усвоения темы:**

Кровь, лимфа и органы, где образуются, а также клетки крови, выселившиеся в соединительные и эпителиальные ткани, составляют систему крови, которая участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма и охране генетической целостности. Практически любой патологический процесс отражается на состоянии системы крови, что широко используют в медицине для диагностики заболеваний.

Кроветворение и становление иммунных функций клеток системы крови - сложный многоступенчатый процесс, нарушения которого приводят к ряду заболеваний. Знания нормального кроветворения, строения и участия гемопоэтических органов в защитных реакциях организма необходимы врачу любого профиля.

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

1. Лимфатический узел
2. Селезенка
3. Небная миндалина

**Перечень таблиц:**

1. Лимфопоз
2. Гемопоз
3. Схема кровоснабжения селезенки
4. Лимфатический узел
5. Селезеночная долька
6. Небная миндалина

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Для освоения темы студенту требуются знания анатомического расположения органов, клеточного строения из анатомии человека и биологии.

1. Строение клеток крови
2. Функции клеток крови
3. Свойства стволовой клетки крови
4. Понятие о клеточном и гуморальном иммунитете

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Строение и локализация лимфоидных фолликулов.
2. Строение, развитие и функции лимфатического узла:
  - корковое вещество
  - паракортикальная зона
  - мозговое вещество
  - синусы лимфатического узла.
3. Строение, развитие и функции селезенки:
  - особенности кровоснабжения селезенки
  - белая пульпа (Т – и В – зоны)
  - красная пульпа
  - особенности строения синусов селезенки
  - иммунологическая и другие функции селезенки.

## **ХОД ЗАНЯТИЯ**

### **Теоретическая часть**

Вторичные (периферические) органы кроветворения и иммуногенеза. Лимфатические узлы, эмбриональное развитие, строение и тканевой состав. Капсула и трабекулы, корковое и мозговое вещество, морфофункциональная характеристика, клеточный состав, Т- и В-зависимые зоны. Лимфоидные фолликулы: герминативный центр и корона, мозговые тяжи или мякотные шнуры. Система синусов, васкуляризация лимфатических узлов. Роль кровеносных сосудов в развитии и гистофизиологии лимфатических узлов [1-12].

Селезенка, эмбриональное развитие, строение и тканевой состав (белая и красная пульпа, Т- и В-зависимые зоны). Особенности строения лимфоидного фолликула селезенки: центральная артерия, периартериальная муфта, герминативный центр, мантия и маргинальная зона. Кровоснабжение селезенки: открытое и закрытое кровоснабжение. Структурные и функциональные особенности венозных сосудов (синусов и трабекулярных вен). Строение и клеточный состав красной пульпы селезенки [1-12].

Лимфоэпителиальные органы: Пейеровы бляшки, аппендикс. Лимфоэпителиальное глоточное кольцо Пирогова. Миндалины, лимфоидные образования в составе слизистых оболочек. Лимфоидные узелки и диффузные скопления лимфоцитов в стенке воздухоносных путей, пищеварительного тракта (одиночные и множественные) и других органов, строение, клеточный состав и значение. Становление, функции и гипертрофия миндалин у детей [1-12].

Морфологические основы защитных реакций организма человека. Иммунитет, виды, иммунные реакции, иммунокомпетентные клетки. Характеристика основных клеток, участвующих в иммунных реакциях – нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, антигенпредставляющих клеток, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, плазмочитов. Понятие об антигенах, пути проникновения антигенов в организм. Антитела, механизмы действия антител. Антигеннезависимая и антигензависимая пролиферация и дифференцировка лимфоцитов. Процессы лимфоцитопоза в Т- и В-зависимых зонах периферических лимфоидных органов. Понятие о циркуляции и рециркуляции Т-В-лимфоцитов. Гуморальный и клеточный

иммунитет – особенности кооперации макрофагов, антигенпредставляющих клеток, Т- и В-лимфоцитов. Эффекторные клетки и клетки памяти в гуморальном и клеточном иммунитете. Т-киллеры, Т-супрессоры. Естественные киллеры. Плазматические клетки и стадии их дифференцировки. Регуляция иммунных реакций: цитокины и гормоны. Медиаторы и иммуномодуляторы [1-12].

Общая схема клеточных механизмов гуморального иммунитета. Общая схема клеточных механизмов клеточного иммунитета.

Морфологические изменения в лимфоидных органах при иммунном ответе [1-12].

### **Практическая часть**

Микропрепараты

Препарат № 1. Лимфатический узел.

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа обратить внимание на наличие соединительнотканной капсулы, от которой внутрь органа отходят тонкие соединительнотканые перегородки – трабекулы. В утолщении соединительнотканной капсулы в области ворот могут быть видны кровеносные сосуды, выносящий лимфатический сосуд и нерв. В основе органа лежит лимфоидная ткань, образованная ретикулярной стромой, инфильтрированной большим количеством лимфоцитов (с преобладанием малых). По периферии лимфатического узла лимфоидная ткань образует крупные шаровидной формы структуры – лимфоидные узелки (фолликулы), составляющие корковое вещество лимфатического узла. Краевая зона фолликула (корона) выглядит более темной. Она представлена малыми лимфоцитами. Центральная часть фолликула – реактивный центр или центр размножения – более светлая. В нем сосредоточены в основном средние и большие лимфоциты. Центральная часть лимфатического узла – его мозговое вещество – выглядит более светлой. Лимфоидная ткань в мозговом веществе органа представлена мягкотными (мозговыми шнурами). На границе между корковым и мозговым веществом лимфоузла просматривается Т-зависимая паракортикальная зона, для которой характерна диффузная инфильтрация Т-лимфоцитами ретикулярной стромы органа. Фолликулы и мягкотные шнуры – В-зависимые зоны в лимфатическом узле.

Более светлые промежутки в органе, отграниченные с одной стороны элементами лимфоидной ткани, с другой элементами волокнистой соединительной ткани – синусы. По ним в органе течет лимфа. Первый синус, в который попадает лимфа по приносящим лимфатическим сосудам – краевой. Он располагается между капсулой органа и фолликулом. Краевой синус переходит в промежуточный (вокругузелковый) синус, расположенный между фолликулом и трабекулой. В мозговом веществе промежуточные синусы продолжают в мозговые синусы, располагающиеся между мозговыми шнурами и тонкими соединительноткаными трабекулами центральной части органа. При малом увеличении микроскопа зарисовать препарат. На рисунке обозначить: 1) капсулу, 2) трабекулы, 3) ворота узла с кровеносными сосудами, 4) корковое вещество: а) лимфоидные фолликулы (В-зона); б) паракортикальную зону (Т-зона); в) краевой синус; г) промежуточный синус, 5) мозговое вещество:

а) мозговые шнуры; б) мозговые синусы, в) лимфатические сосуды.

Препарат № 2. Селезенка.

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа видна соединительнотканная капсула, от которой отходят анастомозирующие между собой трабекулы. В трабекулах локализуются сосуды: трабекулярная артерия и трабекулярная вена. Между трабекулами располагается белая и красная пульпа селезенки. Белая пульпа – лимфоидная ткань. В селезенке она образует лимфоидные фолликулы и периартериальные лимфатические влагиалища (муфты), которые локализуются в селезенке по ходу кровеносных сосудов. В препарате видны множественные лимфоидные фолликулы, построенные аналогично таковым в лимфоузле,

но содержащими на периферии центральную артерию. Красная пульпа селезенки представлена ретикулярной стромой, синусоидными капиллярами и форменными элементами крови, среди которых преобладают эритроциты. С малого увеличения микроскопа зарисовать небольшой участок органа. На рисунке обозначить: 1) трабекулярную артерию и вену, 2) красную пульпу, 3) белую пульпу (лимфоидный фолликул), 4) центральную артерию, 5) капсулу, 6) трабекулы.

Препарат № 3. Небная миндалина.

Окраска: гематоксилин-эозин.

При малом увеличении микроскопа видны складки слизистой оболочки. Многослойный плоский неороговевающий эпителий образует глубокие погружения в собственную пластинку слизистой оболочки - крипты. В собственной пластинке слизистой локализуется лимфоидная ткань. В небной миндалине она состоит из лимфоцитов, инфильтрирующих рыхлую волокнистую ткань собственной пластинки слизистой оболочки органа. В небной миндалине лимфоидная ткань представлена лимфоидными узелками (В-зоны), между которыми диффузно инфильтрируют соединительнотканную строму Т-лимфоциты. Фолликулы построены по обычному типу. В препаратах часто видно, что эпителий крипт и собственная пластинка слизистой часто инфильтрированы грануло- и агранулоцитами. Подслизистая оболочка формирует капсулу небной миндалины. В рыхлой волокнистой соединительной ткани подслизистой оболочки видны обширные скопления концевых отделов слизистых желез. С малого увеличения микроскопа зарисовать срез небной миндалины. На рисунке обозначить: 1) крипту, 2) слизистую оболочку: а) многослойный плоский неороговевающий эпителий (инфильтрирован лейкоцитами); б) собственная пластинка слизистой; в) лимфатические фолликулы; 3) подслизистая оболочка: а) слизистые железы.

## КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1.Подумайте, какие процессы происходят в основных функциональных зонах лимфатических узлов. Составьте в тетради таблицу.

Функциональные зоны лимфатических узлов	Процессы
Лимфатический узелок Паракортикальная зона Мозговые тяжи Синусы	

2.Определите, какие процессы происходят в основных функциональных зонах селезенки, составьте таблицу.

Белая пульпа:	Процессы
Центр размножения лимфатического фолликула	
Мантийная зона лимфатического фолликула	
Периартериальная зона	
Маргинальная (краевая) зона	
Красная пульпа	
Венозные синусы	

## **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.Схема строения лимфатического узла - ввести обозначения (задание №2 в рабочей тетради)

2.Схема кровоснабжения селезенки - ввести обозначения (задание №4)

3.Микроскопирование гистологических препаратов и зарисовка их в альбом (задание №1,3,5)

**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.Строение и функции лимфо-эпителиальных органов:

- миндалины
- аппендикс
- пейеровы бляшки

2.Лимфатические узелки слизистых оболочек  
пищеварительной и дыхательной системы.

### **Формы контроля выполнения УСРС:**

- проверка и оценивание выполнения заданий в практикуме (входит в рейтинг оценки на итоговом занятии и в рейтинг экзаменационной оценки);
- проверка и оценивание реферата по заданной теме;
- проверка и оценивание мультимедийной презентации по заданной теме;
- проверка и оценивание изготовления гистологических препаратов, плакатов, таблиц и учебно-методических пособий.

## **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.Зиматкинаю – Минск; Высшейшая 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.-профил. дело" / М-во здравоохранения РБ, БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эм-

- бриологии ; 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. Китель ; 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: 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.
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. Китиль [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.