

**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: «Кроветворение. Клеточные основы иммунитета»**

**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 морфологии и особенностей дифференцировки клеток крови в процессе эмбрионального и постэмбрионального кроветворения.

**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:**

- унитарную теорию кроветворения.
- особенности эмбрионального и постэмбрионального кроветворения.
- основные закономерности ультраструктурных и гистохимических изменений в клетках крови в процессе их дифференцировки.

Студент должен **уметь:**

- идентифицировать в мазке красного костного мозга клетки эритроидного и лейкоцитарного рядов.
- объяснить роль органов кроветворения в формировании клеточного и гуморального иммунитета

Студент должен **владеть:**

- техникой микроскопирования;
- гистологической терминологией.

**Мотивация для усвоения темы:**

Кровь, лимфа и органы, где они 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.

Современные представления о кроветворении основаны на признании унитарной теории кроветворения А.А. Максимова. Согласно этой теории развитие всех клеток крови начинается со стволовой клетки, дифференцировка которой в различные виды клеток крови определяется микроокружением и действием специфических веществ - гемопоэтинов.

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

**Перечень таблиц:**

- 1) Основные группы гемопоэтических клеток. Миелопоэз
- 2) Лимфопоэз

- 3) Гранулоцитопоз
- 4) Макрофагическая система

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

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

- 1) Периоды клеточного цикла
- 2) Морфологическая характеристика фаз митоза
- 3) Эндомитоз

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

1. Строение и функции ретикулярной ткани.
2. Понятие о миелоидной ткани.
3. Стволовые клетки. Их свойства.
4. Классы развивающихся клеток крови.
5. Эритроцитопоз.
6. Тромбоцитопоз.
7. Стадии развития моноцитов. Макрофагическая система организма (система мононуклеарных фагоцитов).
8. Стадии развития зернистых лейкоцитов (гранулоцитопоз).
9. Понятие о лимфоидной ткани.
10. Особенности лимфоцитопоза.
11. Антигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов.
12. Антигензависимая дифференцировка лимфоцитов.
13. Клеточный и гуморальный иммунитет.

## **ХОД ЗАНЯТИЯ**

### **Теоретическая часть**

Гемопоз. Эмбриональный гемопоз как гистогенез крови: этапы, участие различных органов в кроветворении.

Постэмбриональный гемопоз как физиологическая регенерация крови. Гемопозитические стволовые клетки, клетки-предшественницы миело- и лимфоцитопоза (колониобразующие клетки), унипотентные клетки-предшественники и их характеристика. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови, понятие о потентности и коммитировании. Характеристика клеток в дифферонах - эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, кровяных пластинок (тромбоцитов). Особенности Т- и В-лимфоцитопоза: антигеннезависимый и антигензависимый лимфоцитопоз, их характеристика и биологический смысл. Регуляция миелопоэза и лимфоцитопоза, роль микроокружения [1-12].

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ**

#### **Микропрепараты**

- 1) Лимфоидная ткань (лимфатический узел). Окраска: гематоксилин-эозин.

Лимфоидная ткань лимфатического узла состоит из двух компонентов: ретикулярной ткани и лимфоцитов на разных стадиях развития. В свою очередь ретикулярная ткань представлена ретикулярными клетками и межклеточным веществом с ретикулярными волокнами.

При малом увеличении необходимо выбрать наиболее светлые промежутки в центральной части лимфатического узла (мозговом веществе). При большом увеличении найти ретикулярные клетки звёздчатой формы с крупным светлым ядром и нежно-розовой

цитоплазмой, образующие подобие сети. В промежутках между ними расположены малые и средние лимфоциты. Ядра их более мелкие и гиперхромные.

Зарисовать элементы лимфоидной ткани. На рисунке обозначить: 1) клетки ретикулярной ткани – ретикулярные клетки; 2) малый лимфоцит; 3) большой лимфоцит.

### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

1) Продумайте, где развиваются форменные элементы крови у человека в постэмбриональном периоде. Составьте таблицу локализации постэмбрионального миело- и лимфоцитопоэза.

Орган	Образующиеся форменные элементы
Красный костный мозг Тимус Лимфатические узлы Селезенка Миндалины Аппендикс Солитарные узелки	

2) Продумайте, как изменяется ядро и цитоплазма развивающихся эритроцитов и гранулоцитов V и VI классов. Составьте таблицу морфологической характеристики клеток эритро- гранулоцитопоэза. Подчеркните в ней клетки, способные к делению.

Название форменного элемента	Форма и плотность ядра	Цитоплазма	Способность к делению
Проэритробласт Базофильный пронормоцит Полихроматофильный пронормоцит Оксифильный пронормоцит Ретикулоцит Эритроцит Промиелоцит Миелоцит Метамиелоцит Палочкоядерный гранулоцит Сегментоядерный гранулоцит			

### 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) Обозначить рисунок и разукрасить цитоплазму и ядра ретикулярных клеток в задании № 1.

2) Обозначить все виды клеток в задании № 2 в соответствии с микропрепаратом.

3) Записать названия гемопоэтических клеток и закрасить морфологически нераспознаваемые предшественники (задание № 3 в практикуме).

4) Закрасить клетки цветным карандашом и дать название (задании № 4 в практикуме).

5) Схематично изобразить стадии антигеннезависимой и антигензависимой дифференцировки Т- и В-лимфоцитов (задания № 5 в практикуме)

6) Перечислить основные изменения, которые происходят при эритропоэзе, гранулоцитопоезе, моноцитопоезе (задание № 6 в практикуме).

#### **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. Современная теория кроветворения. Понятие о дифферонах и гемопоэтинах.
2. Эмбриональный гемопоэз в желточном мешке, печени, тимусе, селезенке, лимфоузлах и красном костном мозге.
  - 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.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 : Высшая 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 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 эм-

бриологии, 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.-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.

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 "БГМУ". - Витебск : БГМУ, 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. 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.