

(Для внутрикафедрального пользования)

**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  
по учебной дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология»  
**для студентов**

I курса медико-диагностического факультета,  
обучающихся по специальности 1-79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

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

Время – 4 а.ч.

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

2023 г.

### **Учебная цель:**

- формирование базовой профессиональной компетенции для решения диагностических и иных задач профессиональной деятельности на основе знаний 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) Гранулоцитопоэз
- 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. Эритроцитопоэз.
6. Тромбоцитопоэз.
7. Стадии развития моноцитов. Макрофагическая система организма (система мононуклеарных фагоцитов).
8. Стадии развития зернистых лейкоцитов (гранулоцитопоэз).
9. Понятие о лимфоидной ткани.
10. Особенности лимфоцитопоэза.
11. Антигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов.
12. Антигензависимая дифференцировка лимфоцитов.
13. Клеточный и гуморальный иммунитет.

### **ХОД ЗАНЯТИЯ**

#### **Теоретическая часть**

Гемопоэз. Эмбриональный гемопоэз как гистогенез крови: этапы, участие различных органов в кроветворении.

Постэмбриональный гемопоэз как физиологическая регенерация крови. Гемопоэтические стволовые клетки, клетки-предшественницы миело- и лимфоцитопоэза (колониеобразующие 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-лимфоцитопоэза: антигеннезависимый и антигензависимый лимфоцитопоэз, их характеристика и биологический смысл. Регуляция миелопоэза и лимфоцитопоэза, 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 (задание № 4 в практикуме).
- 5) Схематично изобразить стадии антигеннезависимой и антигензависимой дифференцировки Т- и В-лимфоцитов (задание № 5 в практикуме)
- 6) Перечислить основные изменения, которые происходят при эритропоэзе, гранулоцитопозе, моноцитопозе (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).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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 : Вышэйшая школа, 2022. – 448 с. : ил., схемы. – Утв. М-вом образования Респ. Беларусь.
2. 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 Респ. Беларусь.
3. 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. – 100 с. : ил. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/7113>. – Дата доступа : 16.06.2023
4. 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.
5. Lowe, J. S. Stevens & Lowe's human histology / J. S. Lowe, P. G. Anderson, S. I. Anderson. – 5<sup>th</sup> ed. – China : Elsevier, 2020. – viii, [i], 426 p. : color. ill. + Student Consult online.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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 Респ. Беларусь.
2. Гистология, цитология и эмбриология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальностям «Лечеб. дело», «Мед.-диагност. дело» / И. Л. Кравцова [и др.] ; УО «ГомГМУ», Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 233 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
3. Зиматкин, С. М. Основы гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности "Сестр. дело" / С. М. Зиматкин ; УО "Гродн. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гродно : ГрГМУ, 2020. – 307 с. : ил. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
4. Мяделец, О. Д. Гистология и эмбриология органов ротовой полости : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности "Стоматология" / Мяделец О. Д. ; УО "Витеб. гос. мед. ун-т". – Витебск : ВГМУ, 2021. – 317 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
5. 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 Респ. Беларусь.

6. 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.
7. 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. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9227> – Дата доступа : 16.06.2023
8. Солодова, Е. К. Тестовые задания по гистологии = Histology tests : учеб.-метод. пособие для студентов 1-2 курсов фак. иностр. студентов, обучающихся по специальности "Лечеб. дело" / Е. К. Солодова ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гомель : ГомГМУ, 2022. – 148 с. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/11536>. – Дата доступа : 16.06.2023
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. – 5-е изд. – Минск: БГМУ, 2022. – 126 с. : ил., табл. – Допущено М-вом образования Респ. Беларусь.
10. 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 Респ. Беларусь.
11. Студеникина, Т. М. Эмбриогенез и ранее постнатальное развитие тканей и органов человека / Т. М. Студеникина; БГМУ, Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Минск : БГМУ, 2020. – 48, [3] с. : ил., цв. ил.
12. Шабалева, М. А. Кровь. Кроветворение. Органы кроветворения и иммунной защиты : учеб.-метод. пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 "Лечеб. дело", 1-79 01 04 "Мед.-диагност. дело" / М. А. Шабалева, Н. Ю. Бондаренко ; УО "Гомел. гос. мед. ун-т", Каф. гистологии, цитологии и эмбриологии. – Гомель : ГомГМУ, 2021. – 83 с. : цв. ил., табл. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/9224> – Дата доступа: 16.06.2023

## 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: 16.06.2023.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. – Дата доступа: 16.06.2023.
3. Cochrane Library [Electronic resource] : Trusted evidence. Informed decisions. Better health / John Wiley & Sons, Inc. – Mode of access: <https://www.cochranelibrary.com/>. – Date of access: 16.06.2023.
4. Wiley: Medical and Nursing journal collection [Electronic resource]. – Mode of access: <https://onlinelibrary.wiley.com/>. – Date of access: 16.06.2023.