

(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: «Гистофизиология крови»**

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.

- изучить морфологию и функциональное значение форменных элементов крови и лимфы.

**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**:

- морфофункциональную характеристику крови как ткани.
- ультраструктуру клеток и постклеточных структур крови и их функции.

Студент должен **уметь**:

- различать в препарате мазка крови человека, окрашенного методом Романовского-Гимзе, эритроциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты, моноциты, тромбоциты.
- сосчитать в препарате мазок крови человека процентное соотношение лейкоцитов (лейкоцитарную формулу).

Студент должен **владеть**:

- техникой микроскопирования;
- гистологической терминологией.

**Мотивация для усвоения темы:**

Знание морфологии крови необходимо врачу любого профиля, так как кровь является одной из быстро реагирующих на отклонения в физиологическом состоянии тканей. Поэтому исследования количественного состава форменных элементов крови и их тинкториальных признаков широко используются в клинической практике.

Изучение темы способствует формированию научного мировоззрения и теоретической базы будущего врача на основе фундаментальных знаний и новейших достижений гистологии, цитологии и эмбриологии.

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

- 1) Мезенхима
- 2) Мазок крови человека

**Перечень таблиц:**

- 1) Клетки крови человека
- 2) Строение эритроцита
- 3) Макрофагическая система

**Перечень электронограмм:**

- 1) Нейтрофильный гранулоцит

- 2) Тромбопластинка
- 3) Лимфоцит
- 4) Базофильный гранулоцит
- 5) Эозинофил

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

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

- 1) Общая организация клетки. Строение животной клетки.
- 2) Функциональные аппараты клетки.
- 3) Морфофункциональная характеристика органелл, принимающих участие в процессах биосинтеза, перемещения клеток, внутриклеточного пищеварения.
- 4) Жизненный цикл клетки.

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

1. Мезенхима (происхождение, локализация, морфо-функциональная характеристика) и ее производные.
2. Классификация тканей внутренней среды.
3. Общие принципы строения и функциональное значение тканей внутренней среды.
4. Кровь как один из видов тканей внутренней среды. Функции крови.
5. Классификация форменных элементов крови.
6. Эритроциты. Их строение и функции.
7. Тромбоциты. Строение и функции. Роль в свертывании крови.
8. Общие свойства лейкоцитов.
9. Нейтрофильные гранулоциты. Строение и функции.
10. Эозинофильные гранулоциты. Строение и функции.
11. Базофильные гранулоциты. Строение и функции.
12. Лимфоциты.
13. Т- и В- лимфоциты и их участие в иммунных реакциях.
14. Моноциты. Макрофагическая система организма.
15. Гемограмма. Лейкоцитарная формула.

### **ХОД ЗАНЯТИЯ**

#### **Теоретическая часть**

Система крови. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Гемограмма и лейкоцитарная формула. Возрастные и половые особенности крови.

Форменные элементы крови. Эритроциты: количество, размеры, форма, их разновидности. Строение эритроцита, особенности его плазмолеммы и цитоскелета. Функции эритроцитов. Продолжительность жизни эритроцитов. Ретикулоциты.

Лейкоциты: количество, классификация и общая характеристика. Продолжительность циркуляции в крови. Гранулоциты (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы): содержание в крови, размеры, форма клеток и их ядер, строение, состав специфических гранул, функции. Агранулоциты (моноциты, лимфоциты): содержание в крови, размеры, строение и функции. Участие лимфоцитов в иммунных реакциях, субпопуляции лимфоцитов (клетки памяти, плазмочиты) Понятие о циркуляции и рециркуляции Т- и В-лимфоцитов.

Кровяные пластинки (тромбоциты): количество, размеры, строение, классификация, функции. Продолжительность жизни тромбоцитов.

Плазма крови. Компоненты плазмы крови, функции.

Лимфа. Образование лимфы, плазма и форменные элементы, связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов. Функции лимфы[1-12].

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ**

### **Микропрепараты**

1) Мазок крови человека. Окраска: по Романовскому-Гимза.

При малом увеличении микроскопа отчетливо видно, что основная масса форменных элементов крови (эритроциты) окрашена в розовый цвет и не содержит ядра. При большом увеличении выявляется, что центральная часть эритроцитов слабо окрашена (эта часть их более тонкая).

Преобладающая часть ядросодержащих элементов представлена сегментоядерными нейтрофилами. Их цитоплазма имеет пылевидную серую зернистость. Количество сегментов в ядре нейтрофила 3-5. Значительно реже встречаются более крупные клетки, имеющие обычно двухсегментные ядра, с тонкой перемычкой между сегментами и содержащие в цитоплазме грубую зернистость ярко-лилового цвета – эозинофилы. Очень редко встречаются клетки с лопастными ядрами и грубой базофильной зернистостью в цитоплазме – базофилы. Помимо гранулоцитов на микропрепарате легко обнаруживаются агранулоциты – лимфоциты и моноциты. Лимфоциты имеют округлые, гиперхромные ядра которые занимают почти весь объем клетки. Цитоплазма представлена слабо базофильным тонким ободком. Моноциты – самые крупные из лейкоцитов. Имеют слабо базофильную цитоплазму и бобовидное ядро, форма которого может варьировать.

К форменным элементам крови относятся также тромбоциты - мелкие безъядерные структуры, обычно расположенные группами по 20-30 тромбопластинок.

Зарисовать форменные элементы крови, обозначив:

1) эритроцит, 2) тромбоциты, 3) сегментоядерный нейтрофильный гранулоцит, 4) палочкоядерный нейтрофильный гранулоцит, 5) эозинофильный гранулоцит, 6) базофильный гранулоцит, 7) лимфоцит, 8) моноцит.

Подсчитать процентное содержание лейкоцитов в данном микропрепарате и вывести лейкоцитарную формулу.

## **КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

1. Зарисовать в тетради структурные особенности гранулоцитов
2. Записать показатели крови в норме (гемограмма, лейкограмма)

### **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 в задании № 1 «Схема строения тромбоцита».
  - 2) Разукрасить форменные элементы крови в задании № 2 в соответствии с микропрепаратом.
  - 3) Заполнить таблицу в задании № 3 в практикуме «Классификация эритроцитов»
  - 4) Дать определения понятиям «анизоцитоз» и «пойкилоцитоз» в задании № 4.
  - 5) Указать названия гранулоцитов по описанию и заполнить таблицу задания № 5 «Классификация лейкоцитов»
  - 6) Необходимо изучить и запомнить характеристику рецепторов лейкоцитов (задания № 6, № 7).
  - 7) Заполнить таблицу «Функции гранулоцитов» (задание № 8 в практикуме).
  - 8) Заполнить таблицу «Гемограмма» (задание № 9 в практикуме).
  - 9) Подписать названия лейкоцитов (задание № 10 в практикуме) и зарисовать их после микрофотографирования.
  - 10) Заполнить таблицу «Лейкоцитарная формула» (задание № 11 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 раннее 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.

