

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

# ЧАСТНАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ. ПРАКТИКУМ

Рекомендовано Учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию в качестве учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям: 1-79 01 01 «Лечебное дело», 1-79 01 02 «Педиатрия»

*4-е издание*



Минск БГМУ 2023

УДК 616.1/9-092(076.5)(075.8)  
ББК 52.5я73  
Ч-25

А в т о р ы: Ф. И. Висмонт, С. А. Жадан, Е. Н. Чепелева, С. Н. Чепелев, Л. С. Лемешонок, А. В. Чантурия, Э. Н. Кучук, Д. М. Писарик, Е. А. Адамович

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц., зав. каф. патологической физиологии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета Л. Е. Беяева; канд. мед. наук, доц., доц. каф. биологии с курсами нормальной и патологической физиологии Гомельского государственного медицинского университета Т. С. Угольник

**Частная патофизиология. Практикум : учебно-методическое пособие / Ф. И. Висмонт [и др.]** – 4-е изд. – Минск : БГМУ, 2023. – 188 с.

ISBN 978-985-21-1444-8.

Содержит задания, предназначенные для самостоятельной работы с учебными материалами, описания и протоколы оформления лабораторных работ по курсу «Частная патофизиология», необходимую дополнительную информацию по темам занятий. Первое издание вышло в 2020 году.

Предназначено для студентов 3-го курса лечебного, педиатрического и военно-медицинского факультетов для самостоятельной подготовки к занятиям, выполнения и оформления лабораторных работ по предмету.

УДК 616.1/9-092(076.5)(075.8)  
ББК 52.5я73

---

Учебное издание

**Висмонт** Франтишек Иванович  
**Жадан** Светлана Анатольевна  
**Чепелева** Елена Николаевна и др.

## **ЧАСТНАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ. ПРАКТИКУМ**

Учебно-методическое пособие

*4-е издание*

Ответственный за выпуск Ф. И. Висмонт  
Компьютерный набор С. Н. Чепелева, Е. Н. Чепелевой, С. А. Жадан  
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 11.12.23. Формат 60×84/8. Бумага «Снегурочка».  
Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 21,85. Уч.-изд. л. 8,1. Тираж 684 экз. Заказ 669.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

**ISBN 978-985-21-1444-8**

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2023

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД — артериальное давление  
АДГ — антидиуретический гормон  
АДФ — аденозиндифосфат  
АКМ — альвеолярно-капиллярная мембрана  
АлАТ — аланинаминотрансфераза  
АПТВ — активированное парциальное тромбопластиновое время  
АсАТ — аспарагинаминотрансфераза  
АТФ — аденозинтрифосфат  
БАВ — биологически активные вещества  
ВК — время кровотечения  
ВНС — вегетативная нервная система  
ВОЗ — Всемирная организация здравоохранения  
ВПП — вентиляционно-перфузионный показатель  
Гл-6-ФДГ — глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа  
ГТП — глутаминтранспептидаза  
ГУС — гемолитико-уремический синдром  
ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота  
ДО — дыхательный объем  
ЖЕЛ — жизненная емкость легких  
ЗПВ — задняя полая вена  
ИБС — ишемическая болезнь сердца  
ИЯС — индекс ядерного сдвига  
КГС — компенсаторная гипертрофия сердца  
КОС — кислотно-основное состояние  
ЛПНП — липопротеины низкой плотности  
МВЛ — максимальная вентиляция легких  
МИЧ — международный индекс чувствительности  
МНО — международное нормализованное отношение  
МОД — минутный объем дыхания  
ОЕЛ — общая емкость легких  
ОПН — острая почечная недостаточность

ОЦК — объем циркулирующей крови  
ОЛБ — острая лучевая болезнь  
ПАСК — парааминосалициловая кислота  
ПВ — протромбиновое время  
ПДФ — продукты деградации фибриногена/фибрина  
ПЖТ — правожелудочковый тип  
ПОЛ — перекисное окисление липидов  
ПТИ — протромбиновый индекс  
ПФЦ — пентозофосфатный цикл  
РААС — ренин-ангиотензин-альдостероновая система  
РКМФ — растворимые комплексы мономеров фибриногена/фибрина  
СВ — сердечный выброс  
СНС — симпатическая нервная система  
СР — свободные радикалы  
ТВ — тромбиновое время  
ТТГ — тиреотропный гормон  
ФОЕ — функциональная остаточная емкость  
ФЭК — форменные элементы крови  
ХНК — хроническая недостаточность кровообращения  
ХПН — хроническая почечная недостаточность  
ХСН — хроническая сердечная недостаточность  
ЦНС — центральная нервная система  
ЦП — цветовой показатель  
ЧД — частота дыхания  
ЧСС — частота сердечных сокращений  
ЭКГ — электрокардиограмма  
ЭФД — эффективное фильтрационное давление  
ЭЭГ — электроэнцефалограмма

# **ЗАНЯТИЕ 1. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. ИЗМЕНЕНИЯ ОБЩЕГО ОБЪЕМА КРОВИ: ГИПО- И ГИПЕРВОЛЕМИИ. ОСТРАЯ КРОВОПОТЕРЯ**

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** рассмотреть типовые формы нарушений общего объема крови, а также этиологию, патогенез постгеморрагических состояний, формы и механизмы компенсаторных реакций при кровопотере; ознакомиться с принципами лечения острых кровопотерь.

**Задания:** на основе готовых протоколов опытов изучить влияние острых кровопотерь различного объема и скорости кровотока на тяжесть возникающих нарушений; проявления срочных компенсаторных реакций организма при острых кровопотерях различной тяжести; влияния на показатели гемодинамики и дыхания после острой массивной потери крови трансфузий физиологического раствора и крови.

## **ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

1. Заполните таблицу:

### **Нарушения объема крови**

| Вид          |                                     | Гематокрит (%) | Соотношение ФЭК и плазмы                   | Причины | Проявления |
|--------------|-------------------------------------|----------------|--------------------------------------------|---------|------------|
| Нормоволемия | Простая (нормоцитемическая)         | _____          | _____                                      | —       | —          |
|              | Олигоцитемическая (гемодилюция)     | ниже 36 %      | нормальный объем крови, ↓ФЭК (эритроцитов) | _____   | _____      |
|              | Полицитемическая (гемоконцентрация) | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
| Гиперволемия | Простая (нормоцитемическая)         | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
|              | Олигоцитемическая (гидремия)        | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
|              | Полицитемическая                    | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
| Гиповолемия  | Простая (нормоцитемическая)         | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
|              | Олигоцитемическая                   | _____          | _____                                      | _____   | _____      |
|              | Полицитемическая (ангидремия)       | _____          | _____                                      | _____   | _____      |

2. Дайте определение понятию «кровопотеря»: \_\_\_\_\_

3. Заполните схему:

| Причины кровопотери                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>(причина)</div> <div>(латинское название)</div> <div>(примеры состояний)</div> | <div>(причина)</div> <div>(латинское название)</div> <div>(примеры состояний)</div> | <div>(причина)</div> <div>(латинское название)</div> <div>(примеры состояний)</div> |

4. Заполните схему:

| Факторы, определяющие характер течения и исход кровопотери                                                          |                                                                                                                                         |                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>(фактор)</div> <div>Степени тяжести (% ОЦК):</div> <div>1. _____</div> <div>2. _____</div> <div>3. _____</div> | <div>(фактор)</div> <div>Чем меньше скорость кровопотери, тем</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> | <div>(фактор)</div> <div>Характеристика:</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> <div>_____</div> |

5. Заполните таблицу:

### Изменения в организме при кровопотере

| Стадии         |                     |                                      | Характеристика          |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |                                     |                                     |
|----------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Начальная      |                     |                                      |                         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |                                     |                                     |
| Компенсаторная | Фазы                |                                      | Время возникновения     | Значение                                                                                                           | Показатели периферической крови                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |                                     |                                     |
|                | Срочные механизмы   | Гемодинамическая (рефлекторная) фаза | <div></div> <div></div> | Активация СНС: <ul style="list-style-type: none"><li><div></div></li><li><div></div></li><li><div></div></li></ul> | <div></div> <div></div> <div></div>                                                                                                                                                                   |                                                                                                                         |                                     |                                     |
|                |                     | Гидремическая фаза                   |                         | <div></div> <div></div>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>волюм-рефлекс:<div></div><div></div><div></div></li><li>осмо-рефлекс:<div></div><div></div><div></div></li><li>аутогемодилюция:<div></div><div></div></li></ul> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> |                                     |                                     |
|                | Несрочные механизмы |                                      |                         |                                                                                                                    | Белковая фаза                                                                                                                                                                                         | <div></div> <div></div>                                                                                                 | <div></div> <div></div>             | <div></div> <div></div>             |
|                |                     |                                      |                         |                                                                                                                    | Костномозговая фаза                                                                                                                                                                                   | <div></div> <div></div>                                                                                                 | <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> |
|                | Терминальная        |                                      |                         | <div></div> <div></div>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |                                     |                                     |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КРОВОПОТЕРИ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ВНУТРИВЕННОЙ ТРАНСФУЗИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАСТВОРА И КРОВИ НА ОРГАНИЗМ СОБАКИ

Методика: у собаки под наркозом, отпрепаровывают обе бедренные артерии и бедренную вену. В одну из артерий вводят канюлю, соединенную с манометром, для регистрации артериального давления на ленте кимографа. Затем канюлируют другую бедренную артерию и вену, используя их для кровопускания и последующей трансфузии крови или изотонического раствора хлористого натрия.

Для графической регистрации дыхательных экскурсий на грудной клетке животного фиксируют специальную манжетку, соединенную резиновой трубкой с барабанчиком Маррея.

Рассчитывают объем циркулирующей крови (ОЦК) животного, исходя из массы его тела.

После записи исходных показателей *медленно* выпускают из артерии в стеклянный сосуд 5 % ОЦК, регистрируя при этом изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД) и частоты дыхания (ЧД).

Через 5 мин проводят повторное *струйное* кровопускание, извлекая такое же количество крови (общая кровопотеря составляет 10 % массы крови животного). Обращают внимание на различие регистрируемых показателей, анализируя его причины, а также механизмы быстрой нормализации АД и ЧСС. Для выявления компенсаторных возможностей организма осуществляют третье (*струйное*) кровопускание в объеме 10 % крови; регистрируя все показатели.

Еще через 5 мин проводят *массивное струйное* кровопускание, извлекая дополнительно около  $\frac{1}{3}$  общей массы крови. Наблюдают стойко удерживающееся, значительное снижение АД, значительное уменьшение амплитуды пульсовых волн I порядка, тахикардию, инспираторную одышку. Анализируют полученные результаты.

#### Результаты эксперимента

| Этапы эксперимента | Вид воздействия                                          | Артериальное давление (мм рт. ст.) | ЧСС (уд/мин) | Дыхание (дых/мин) |
|--------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------|
| 1                  | <i>Исходные данные</i>                                   | 130/100                            | 86           | 12                |
| 2                  | Кровопускание (5 % крови медленно)                       | 125/100                            | 90           | 14                |
| 3                  | Через 5 мин                                              | 130/95                             | 90           | 14                |
| 4                  | Кровопускание (5 % крови быстро)                         | 115/95                             | 106          | 15                |
| 5                  | Через 5 мин                                              | 125/95                             | 105          | 16                |
| 6                  | Кровопускание (10 % крови быстро)                        | 65/60                              | 120          | 14                |
| 7                  | Через 5 мин                                              | 120/110                            | 95           | 14                |
| 8                  | Кровопускание (30 % крови быстро)                        | 30/25                              | 60           | 0                 |
| 9                  | Через 5 мин                                              | 60/50                              | 100          | 2                 |
| 10                 | Внутривенное введение физиологического раствора (150 мл) | 85/65                              | 80           | 4                 |
| 11                 | Через 5 мин                                              | 80/65                              | 90           | 8                 |
| 12                 | Внутривенная трансфузия 60 % утраченной крови            | 130/110                            | 108          | 32                |
| 13                 | Через 5 мин                                              | 135/110                            | 80           | 16                |

Для решения вопроса о том, какой из факторов (понижение кровяного давления или потеря эритроцитов) играет ведущую роль в развитии гипоксии и гибели организма при острой массивной кровопотере, убедившись, что АД стойко удерживается на критически низком уровне, животному вводят в вену 100–150 мл подогретого физиологического раствора, а через 5 мин — аутогенную кровь (60 % от утраченного объема), фиксируя изменения АД и частоты дыхания.

По приведенным в таблице результатам эксперимента данным постройте графики, отражающие в динамике эксперимента изменения систолического (рис. 1) и диастолического (рис. 2) давления крови, частоту сердечных сокращений (рис. 3) и частоту дыхания (рис. 4), **отметив вертикальной стрелкой влияние и характер того или иного воздействия.**



Рис. 1. Изменение систолического давления у собаки в динамике острой кровопотери и при различных способах ее коррекции



Рис. 2. Изменение диастолического давления у собаки в динамике острой кровопотери и при различных способах ее коррекции



Рис. 3. Изменение ЧСС у собаки в динамике острой кровопотери и при различных способах ее коррекции



Рис. 4. Изменение ЧД у собаки в динамике острой кровопотери и при различных способах ее коррекции



**Ответьте на вопросы:**

1. Чем обусловлено отсутствие существенных изменений со стороны АД, ЧСС, дыхания при медленной кровопотере, равной 5 % объема крови животного? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Почему сразу после быстрого кровопускания отмечается заметное (при кровопотере равной 5 % объема крови) и значительное (при дополнительной потере 10 % крови) снижение АД? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. За счет каких компенсаторных механизмов достигается нормализация АД спустя 5 мин при вышеперечисленных вариантах эксперимента? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. С учетом изменений анализируемых показателей оцените состояние организма, развившееся спустя 5 мин после последнего струйного массивного кровопускания, превышающего в общей сложности 50 % объема крови? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. С чем связано некоторое повышение АД после переливания 150 мл физ. раствора собаке, потерявшей в течение 25–30 мин половину объема крови? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Выводы** (дайте патогенетическое обоснование проведению поэтапной трансфузионной терапии для коррекции состояния витальных функций при острой массивной кровопотере): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Контрольные вопросы

1. Типовые формы патологии и реактивных изменений общего объема крови. Нормо-, гипо- и гиперволемии и их виды в зависимости от соотношения форменных элементов и плазмы крови. Причины их возникновения, клинические проявления.
2. Кровопотери: острые и хронические. Их причины, характеристика.
3. Факторы, определяющие характер течения и исходы постгеморрагических состояний.
4. Основные звенья патогенеза постгеморрагических состояний.
5. Виды и механизмы компенсаторных реакций (срочных и долговременных) при кровопотерях.
6. Централизация кровообращения при острых кровопотерях; ее суть, механизмы, патогенетическая оценка.
7. Причины смерти при острых кровопотерях.
8. Принципы и методы лечения кровопотерь.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Изменения общего объема крови: гипо- и гиперволемии. Острая кровопотеря».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 408–411.

### *Дополнительная*

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крыштала. Киев : Медицина, 2015. С. 430–434.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1092–1099.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 97–99.
6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Вышэйшая школа, 2013. С. 6–15.
7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. С. 14–15.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 2. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. ТИПОВЫЕ ФОРМЫ ПАТОЛОГИИ И РЕАКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ ЭРИТРОЦИТОВ. АНЕМИИ. ЭРИТРОЦИТОЗЫ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** рассмотреть типы эритропоэза и особенности его нарушений, изучить основные морфофункциональные особенности эритроцитов и гемоглобина при патологии; изучить этиологию и патогенез наиболее часто встречающихся анемий и эритроцитозов и характерную для них картину крови.

### Задания:

- Ознакомиться с общими закономерностями, типами и основными нарушениями кроветворения.
- Изучить морфофункциональные особенности эритроцитов, гемоглобина и картину периферической крови при различной патологии.
- Изучить под микроскопом и зарисовать картину периферической крови: а) после острой кровопотери (на пятые сутки); б) при железодефицитной анемии; в) при В<sub>12</sub>-дефицитной анемии; г) при микросфероцитозе (болезни Минковского–Шоффара).
- Анализ гемограмм (№ 1–11) и решение ситуационных задач (№ 2–15) (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Заполните схему:



2. Заполните таблицу:

#### Периоды кроветворения

| Желточный                              | Печеночный | Костномозговой |
|----------------------------------------|------------|----------------|
| <i>Время функционирования:</i>         |            |                |
|                                        |            |                |
| <i>Характерные типы кроветворения:</i> |            |                |
|                                        |            |                |
|                                        |            |                |

3. Заполните таблицу, зарисовав клетки нормо- и мегалобластического типов кроветворения:

**Клетки нормо- и мегалобластического типов кроветворения**

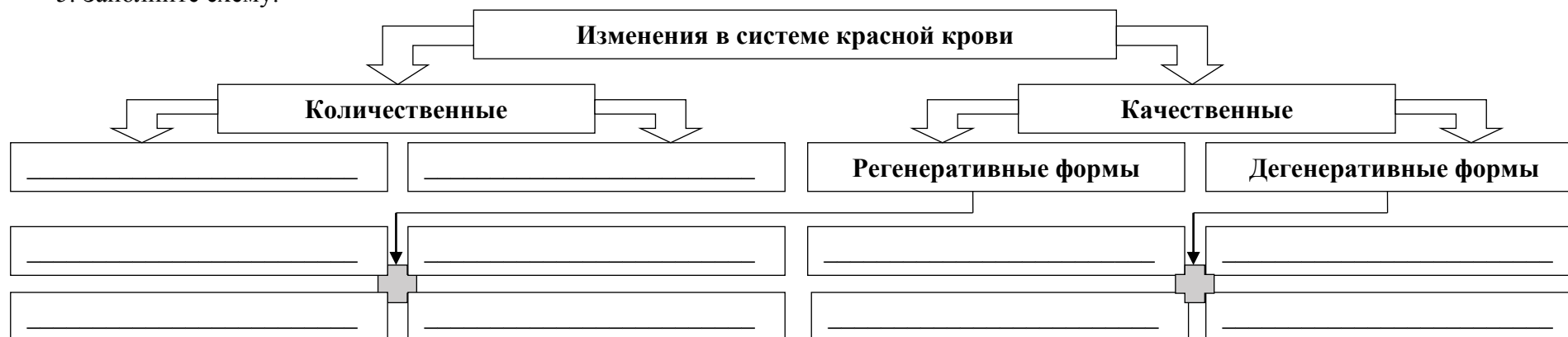
| Нормобластический (эритробластический) тип |                | Мегалобластический тип         |
|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                                            |                |                                |
| Эритробласт                                |                |                                |
|                                            |                |                                |
| Пронормобласт (-цит)                       |                | Промегалобласт                 |
|                                            |                | Базофильный мегалобласт        |
| Базофильный нормобласт (-цит)              |                |                                |
|                                            |                |                                |
| Полихроматофильный нормобласт (-цит)       |                | Полихроматофильный мегалобласт |
|                                            |                | Оксифильный мегалобласт        |
| Оксифильный нормобласт (-цит)              |                |                                |
|                                            |                |                                |
| Ретикулоцит                                | Полихроматофил |                                |
|                                            |                |                                |
| Эритроцит (нормоцит)                       |                |                                |
|                                            |                | Мегалоцит                      |

4. Заполните таблицу:

**Сравнительная характеристика нормобластического и мегалобластического типов кроветворения**

| Характеристика                     | Нормобластический тип | Мегалобластический тип |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Количество стадий                  |                       |                        |
| Способ исчезновения ядра из клеток |                       |                        |
| Зрелая клетка:                     |                       |                        |
| – форма                            |                       |                        |
| – наличие просветления в центре    |                       |                        |
| – тип Нб                           |                       |                        |
| – длительность жизни               |                       |                        |

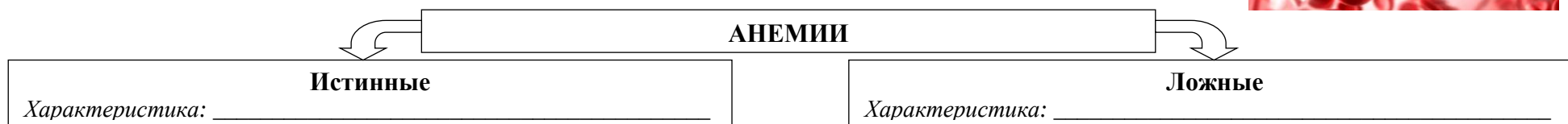
5. Заполните схему:



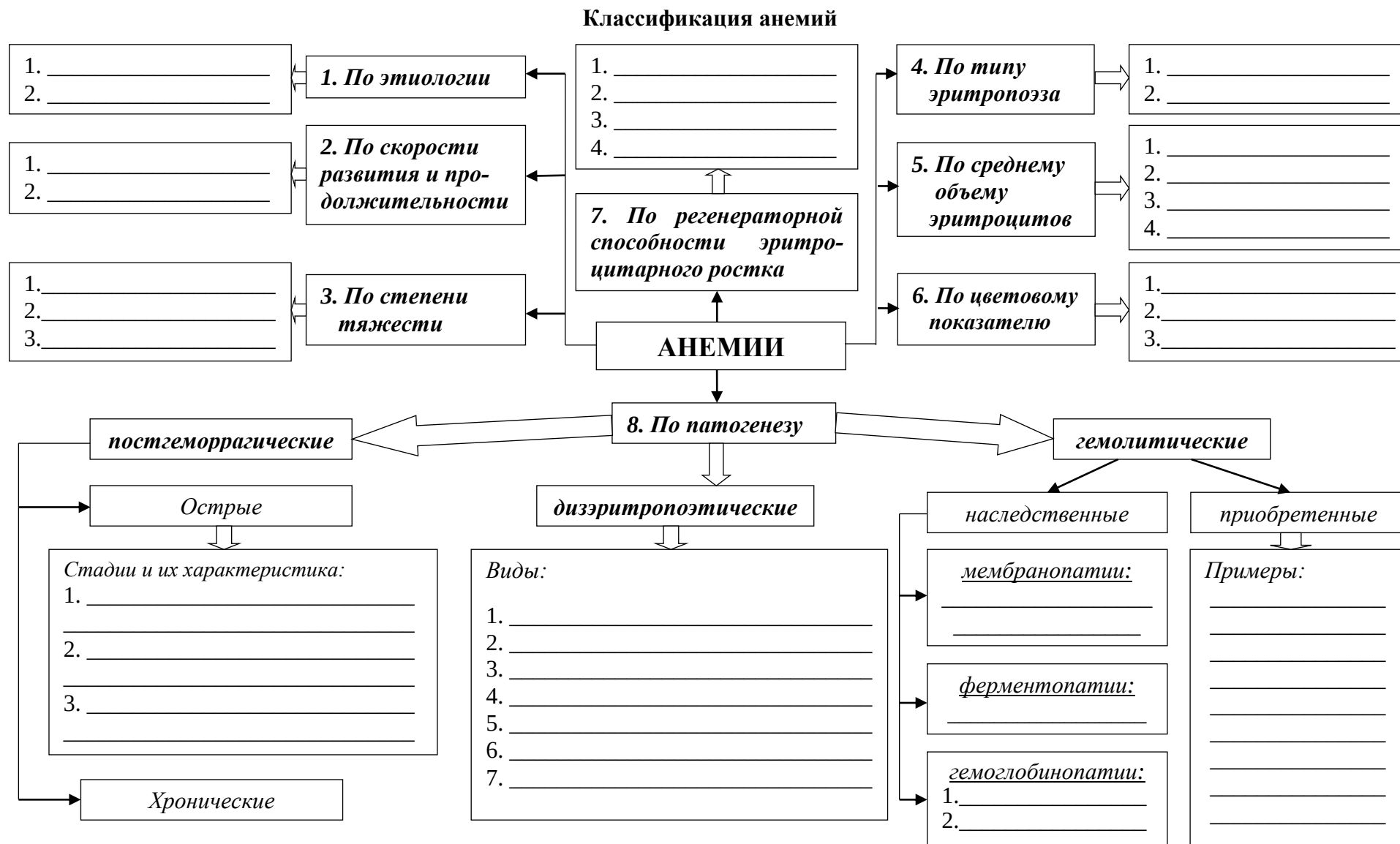
6. Дайте определение понятию «анемия»:

7. Перечислите компенсаторные реакции, возникающие в ответ на гипоксию при анемии:

8. Заполните схему:



9. Заполните схему:

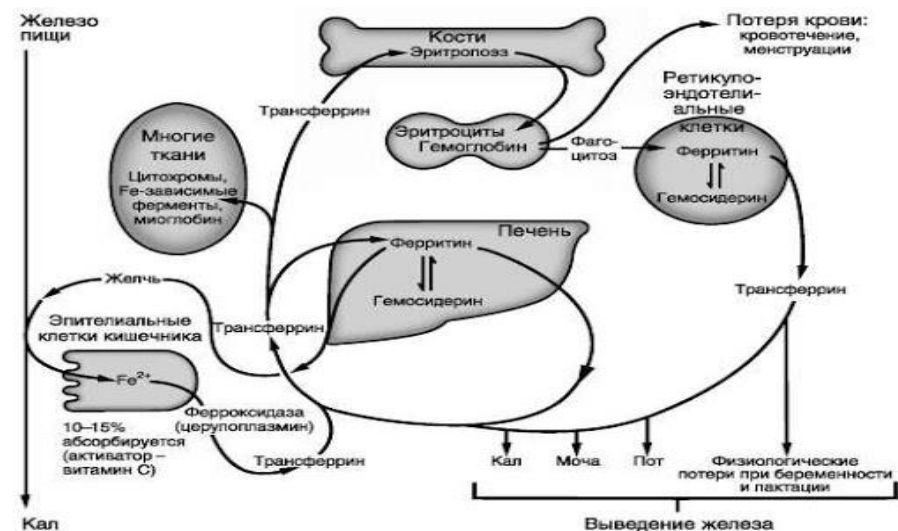


10. Заполните схему:

## Патогенез железодефицитной анемии



## Метаболизм железа в норме



11. Заполните таблицу:

## Клиническая картина железодефицитной анемии

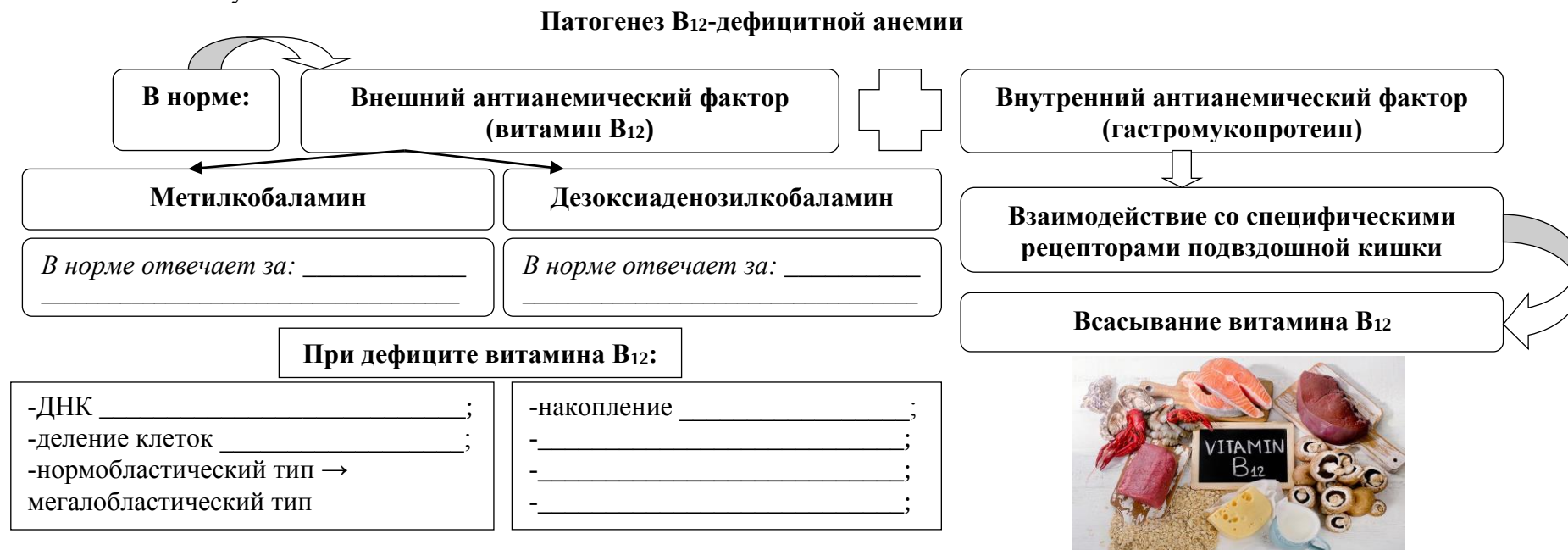
[illegible]

12. Заполните таблицу:

**Железонасыщенная анемия (порфиринодефицитная, сидероахрестическая, сидеробластная, железорефрактерная)**

| Наследственная                                                                                                                                                              | Приобретенная                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Этиология</b>                                                                                                                                                            |                                                                             |
| (заполните недостающие элементы)<br>генетический дефект дельта-аминолевулиновой кислоты<br>_____<br>невозможность связывания железа<br>отложение железа в различных органах | <b>Причины:</b><br>1. _____<br>2. _____<br>3. _____<br>4. _____<br>5. _____ |
| <b>Картина крови:</b>                                                                                                                                                       |                                                                             |
| <b>Клинические проявления:</b>                                                                                                                                              |                                                                             |
|                                                                                                                                                                             |                                                                             |

13. Заполните схему:





14. Заполните схему:



15. Заполните таблицу:

**Морфология эритроцитов периферической крови при анемиях**

| Дегенеративная форма(-ы) эритроцитов         | При какой патологии чаще всего встречаются |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Микроциты                                    |                                            |
| Макро-, мегалоциты                           |                                            |
| Микросфероциты                               |                                            |
| Дрепаноциты                                  |                                            |
| Тороциты (кодоциты, мишеневидные эритроциты) |                                            |
| Гипохромные эритроциты (анулоциты)           |                                            |
| Гиперхромные эритроциты                      |                                            |
| Мегалобласты                                 |                                            |
| Эритроциты с тельцами Жолли, кольцами Кабо   |                                            |
| Эритроциты с тельцами Гейнца                 |                                            |
| Анизоцитоз, пойкилоцитоз                     |                                            |
| Дегмацит (надкусанный эритроцит)             |                                            |
| Эхиноцит                                     |                                            |
| Шистоцит                                     |                                            |

16. Заполните схему:

## НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ

**Мембранопатии** — группа наследственных гемолитических анемий, связанная с \_\_\_\_\_

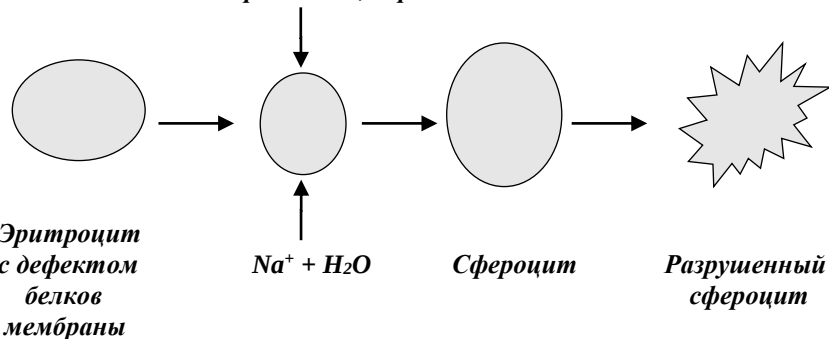
**Тип наследования:** \_\_\_\_\_

**Ферментопатии** — группа наследственных гемолитических анемий, связанная с \_\_\_\_\_

**Тип наследования:** \_\_\_\_\_

**Патогенез анемии Минковского–Шоффара:** повышение проницаемости мембраны эритроцитов под влиянием свободных радикалов, пероксидов → поступление в эритроцит  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}_2\text{O}$  → образование сфероцита → разрушение сфероцита.

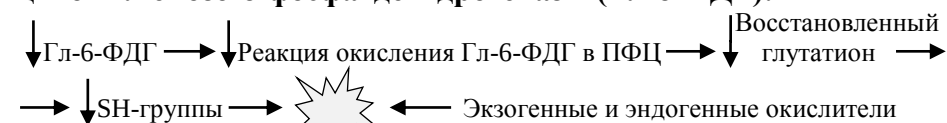
*Свободные радикалы, пероксиды*



**Клинические проявления:** \_\_\_\_\_

**Картина крови:** \_\_\_\_\_

**Патогенез анемии, связанной с дефицитом в мембране эритроцитов глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Гл-6-ФДГ):**



При дефиците Гл-6-ФДГ блокируется реакция окисления Гл-6-фосфата в ПФЦ, уменьшается образование восстановленного глутатиона, предохраняющего SH-группы от действия различных окислителей (*СР, пероксиды, сульфаниламиды, ПАСК, фтивазид*), что приводит к разрушению эритроцита.

**Клинические проявления:** \_\_\_\_\_

**Картина крови:** \_\_\_\_\_

17. Заполните схему:

## НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКИЕ АНЕМИИ

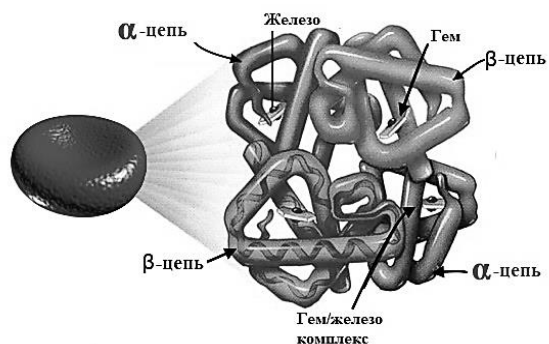
### Гемоглинопатии (количественная)

#### Талассемия

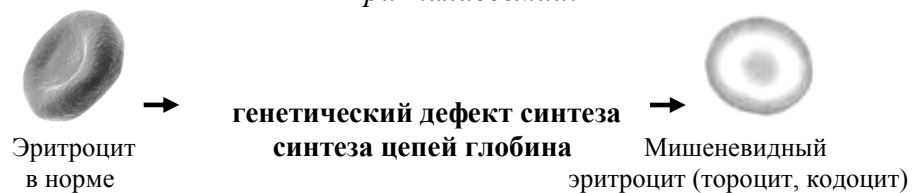
Тип наследования: \_\_\_\_\_

Патогенез анемии: \_\_\_\_\_

Строение гемоглобина в норме:



При талассемии:



Генетический дефект синтеза  $\alpha$ -цепей —  **$\alpha$ -талассемия**.  
 Генетический дефект синтеза  $\beta$ -цепей —  **$\beta$ -талассемия** (анемия Кули).

Клинические проявления: \_\_\_\_\_

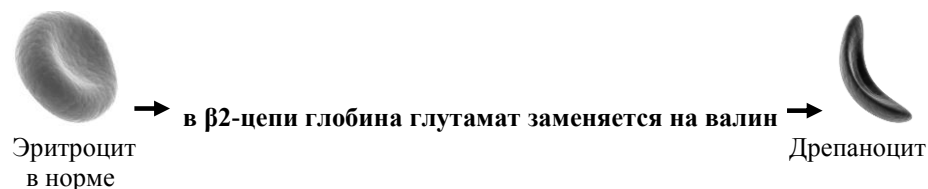
Картина крови: \_\_\_\_\_

### Гемоглинопатии (качественная)

#### Серповидно-клеточная анемия

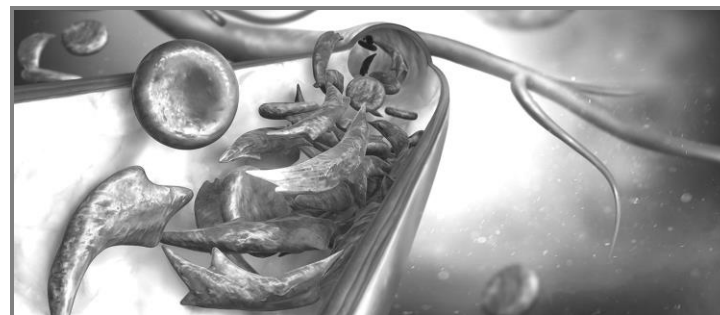
Тип наследования: \_\_\_\_\_

Патогенез анемии: \_\_\_\_\_



Клинические проявления: \_\_\_\_\_

Картина крови: \_\_\_\_\_



18. Заполните таблицу:

### Эритроцитозы

| Абсолютные                              |                                         | Относительные                                    |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <i>Развиваются вследствие:</i>          |                                         |                                                  |
|                                         |                                         |                                                  |
| Первичные                               | Вторичные                               | <i>Примеры:</i> _____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| самостоятельные нозологические формы    | симптомы того или иного заболевания     |                                                  |
| <i>Примеры:</i> _____<br>_____<br>_____ | <i>Примеры:</i> _____<br>_____<br>_____ |                                                  |
|                                         |                                         |                                                  |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ФОРМ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ АНЕМИИ У КРОЛИКА

После просмотра учебного видеофильма «Исследование регенеративных форм эритроцитов при экспериментальной гемолитической анемии у кролика» зарисуйте эритроциты и ретикулоциты, окрашенные суправитально **бриллиантовым крезиловым синим**:

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| <i>Эритроциты</i> | <i>Ретикулоциты</i> |
|-------------------|---------------------|

### Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ФОРМ ЭРИТРОЦИТОВ

После просмотра учебного видеофильма «Эритропоэз и его нарушения» заполните таблицу:

#### Дегенеративные формы эритроцитов

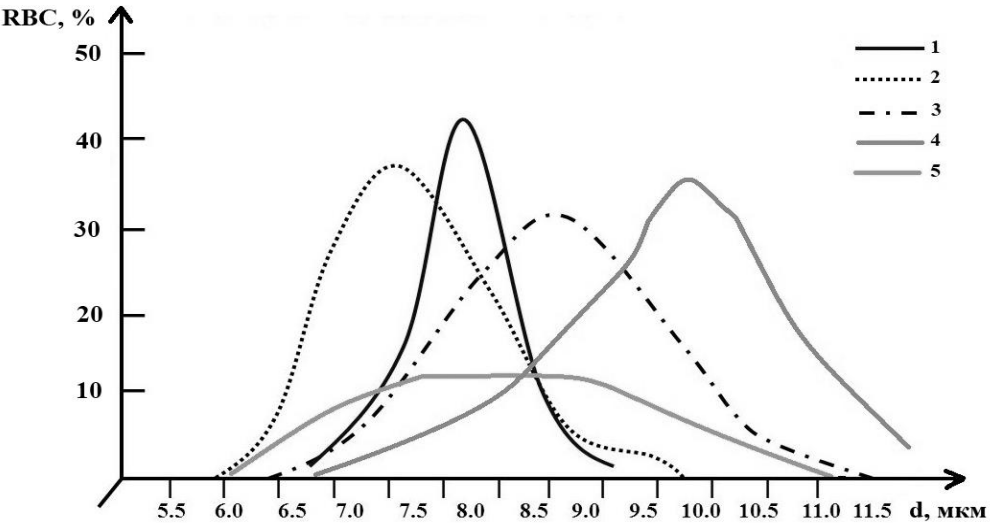
|                                                                                                                          |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>1. Аномалии размеров клеток (анизоцитоз)</b><br><i>(зарисуйте в сравнении с нормоцитами и укажите размеры клеток)</i> | <i>Нормоциты</i>    | <i>Микроциты</i>    |
|                                                                                                                          | _____ мкм, _____ фл | _____ мкм, _____ фл |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                      | <p><i>Макроциты</i><br/>_____ мкм, _____ фл</p>           | <p><i>Мегалоциты</i><br/>_____ мкм, _____ фл</p> |
| <p><b>2. Аномалии формы клеток<br/>(пойкилоцитоз)</b></p>                                                                                                                                            | <i>Овалоциты</i>                                          | <i>Микросфероциты</i>                            |
|                                                                                                                                                                                                      | <i>Тороциты (кодоциты, мишеневидные эритроциты)</i>       | <i>Акантоциты</i>                                |
|                                                                                                                                                                                                      | <i>Дрепаноциты</i>                                        | <i>Эхиноциты</i>                                 |
|                                                                                                                                                                                                      | <i>Дегмациты (надкусанные эритроциты)</i>                 | <i>Шистоциты</i>                                 |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                           |                                                  |
| <p><b>3. Аномалии окраски клеток<br/>(анизохромия)</b><br/>(зарисуйте в сравнении<br/>с нормоцитами, обратив внимание<br/>на корреляцию между<br/>интенсивностью окраски<br/>и размерами клеток)</p> | <i>Нормоциты (ЦП = _____)</i>                             | <i>Гиперхромные эритроциты (ЦП &gt; _____)</i>   |
|                                                                                                                                                                                                      | <i>Гипохромные эритроциты (анулоциты) (ЦП &lt; _____)</i> |                                                  |

|                                     |                       |               |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| 4. Наличие патологических включений | Тельца Жолли          | Кольца Кабо   |
|                                     | Базофильная пунктация | Тельца Гейнца |

**Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ АНИЗОЦИТОЗА НА ЭРИТРОЦИТОМЕТРИЧЕСКОЙ КРИВОЙ ПРАЙС-ДЖОНСА**

По представленным на рисунке вариантам кривых *Прайс-Джонса* определите формы анизоцитоза эритроцитов:



**Кривая *Прайс-Джонса* в норме и патологии**

1. – Норма      2. – \_\_\_\_\_      3. – \_\_\_\_\_      4. – \_\_\_\_\_      5. – \_\_\_\_\_

#### Работа 4. ИЗУЧЕНИЕ МАЗКА КРОВИ ПРИ ОСТРОЙ ПОСТГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ АНЕМИИ (5-е сутки после острой кровопотери)

А. Окраска мазка по **Романовскому–Гимзе**.

Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  рассмотрите мазок крови. Найдите в мазке незрелые (регенеративные) формы эритроцитов — полихроматофилы (1–2 и более в поле зрения). Обратите внимание на умеренно выраженный пойкилоцитоз и анизоцитоз эритроцитов.

|                 |                      |                 |
|-----------------|----------------------|-----------------|
|                 |                      |                 |
| 1 – эритроциты; | 2 – полихроматофилы; | 3 – нормобласты |

Рис. 1. Картина крови при острой постгеморрагической анемии (5-е сутки после кровопотери)

Б. Суправитальная окраска мазка **бриллиантовым крезильным синим**.

Рассмотрите мазок крови под микроскопом. В поле зрения найдите 2–4 *ретикулоцита* с характерными цитоплазматическими включениями синего цвета в виде сеточки. Зарисуйте данные клетки.

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
|                 |                  |
| 1 – эритроциты; | 2 – ретикулоциты |

Рис. 2. Картина крови при острой постгеморрагической анемии (5-е сутки после кровопотери)

#### Ответьте на вопросы:

1. Какие изменения в картине красной крови наблюдаются на 5-е сутки после острой кровопотери? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. О каких процессах в системе эритрона свидетельствуют обнаруженные изменения? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Объясните происхождение базофильной сетчатой субстанции в ретикулоцитах: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Работа 5. ИЗУЧЕНИЕ МАЗКА КРОВИ ПРИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

Рассмотрите под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  мазок периферической крови у пациента с железодефицитной анемией. Отметьте наличие гипохромных эритроцитов; небольшой анизо- и пойкилоцитоз.

|                                         |                  |               |
|-----------------------------------------|------------------|---------------|
|                                         |                  |               |
| 1 – гипохромные эритроциты (анулоциты); | 2 – пойкилоциты; | 3 – микроциты |

Рис. 3. Картина крови при железодефицитной анемии

#### Ответьте на вопросы:

1. Какие количественные изменения со стороны красной крови (содержание эритроцитов и гемоглобина) и эритроцитарных индексов (MCV, MCH, RDW) характерны для железодефицитной анемии? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Какие патологические формы эритроцитов появляются в периферической крови при железодефицитной анемии? \_\_\_\_\_

### Работа 6. ИЗУЧЕНИЕ МАЗКА КРОВИ ПРИ В<sub>12</sub>-(ФОЛИЕВО)-ДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  рассмотрите мазок крови у пациента с В<sub>12</sub>-дефицитной анемией. Обратите внимание на выраженный анизоцитоз, пойкилоцитоз (круглые, грушевидные, овальные эритроциты); анизохромия и гиперхромия, наличие мегалоцитов, эритроцитов с тельцами Жолли, кольцами Кабо, базофильной пунктацией; а также единичных мегалобластов и гигантских полисегментоядерных лейкоцитов. Зарисуйте эти клетки.

|                              |                                     |                              |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
|                              |                                     |                              |
| 1 – базофильный мегалобласт; | 2 – полихроматофильный мегалобласт; | 3 – оксифильный мегалобласт; |



|                                 |                                          |                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                 |                                          |                                              |
| 4 – мегалоциты;                 | 5 – пойкилоциты;                         | 6 – эритроциты с тельцами Жолли;             |
|                                 |                                          |                                              |
| 7 – эритроциты с кольцами Кабо; | 8 – эритроциты с базофильной пунктацией; | 9 – гигантский полисегментоядерный нейтрофил |

*Рис. 3. Картина крови при В<sub>12</sub>-(фолиево)-дефицитной анемии*

**Ответьте на вопросы:**

1. Какой тип кроветворения характерен для В<sub>12</sub>-(фолиево)-дефицитной анемии? \_\_\_\_\_

2. Какие количественные изменения со стороны красной крови (содержание эритроцитов и гемоглобина) и эритроцитарных индексов (MCV, MCH, RDW) характерны для В<sub>12</sub>-дефицитной анемии? \_\_\_\_\_

3. Объясните происхождение патологических включений в эритроцитах при данном типе кроветворения:

- тельца Жолли — это \_\_\_\_\_

- кольца Кабо — это \_\_\_\_\_

- базофильная пунктация (зернистость) — это \_\_\_\_\_

### Морфологическая характеристика основных видов анемий с учетом эритроцитарных индексов

| Вид анемии                             | ЦП        | Диаметр эритроцита, мкм | MCV, фл        | MCH, пг        | RDW, % | Характеристика                                                   |
|----------------------------------------|-----------|-------------------------|----------------|----------------|--------|------------------------------------------------------------------|
| Острая Постгеморрагическая (1–3 сутки) | 0,80–1,05 | 7,2–7,5                 | 80–90          | 27–33          | норма  | нормохромная, нормоцитарная                                      |
| Fe-дефицитная                          | < 0,80    | < 6,5                   | < 79           | < 27           | > 14,5 | гипохромная микроцитарная                                        |
| B <sub>12</sub> -дефицитная            | > 1,1     | > 8                     | > 100          | > 34           | > 14,5 | гиперхромная макроцитарная                                       |
| Гемолитическая                         | 0,80–1,05 | < 6,5 или норма         | < 79 или норма | > 34 или норма | > 14,5 | нормохромная, нормоцитарная или гиперхромная, микросфероцитарная |
| Апластическая                          | 0,80–1,05 | 7,2–7,5                 | 80–90          | 27–33          | норма  | нормохромная, нормоцитарная                                      |

### Характеристика степени тяжести анемии (по Е. Д. Гольдбергу)

| Степень тяжести | Гемоглобин (г/л) | Эритроциты × 10 <sup>12</sup> /л |
|-----------------|------------------|----------------------------------|
| Легкая          | > 100            | > 3                              |
| Средней         | 100–66           | 3–2                              |
| Тяжелая         | < 66             | < 2                              |

### Контрольные вопросы

1. Система крови, определение понятия, общая характеристика.
2. Гемопоз. Общие закономерности кроветворения. Периоды и типы кроветворения в онтогенезе.
3. Характеристика основных классов клеток крови согласно схеме кроветворения (по А. И. Воробьеву и И. П. Черткову).
4. Кроветворные клетки-предшественницы: колониобразующие единицы или колониобразующие клетки.
5. Схема развития гемопозитических клеток-предшественниц и регулирующие их колониестимулирующие факторы.
6. Эритропоз. Клетки-предшественники эритропоза: БОЕ-Э (бурстобразующие зрелые и незрелые единицы) и КОЕ-Э (колониобразующая эритроидная единица).
7. Морфофункциональная характеристика клеток нормобластического и мегалобластического типов кроветворения.
8. Морфофункциональные особенности эритроцитов при патологии. Регенеративные и дегенеративные формы эритроцитов.
9. Типы и патологические формы гемоглобина.
10. Нейрогуморальная регуляция эритропоза, ее нарушения.
11. Определение понятий «анемия» и «эритроцитоз».

12. Принципы классификации анемии: а) по этиопатогенезу; б) цветовому показателю; в) типу кроветворения; г) способности костного мозга к регенерации; д) по размеру эритроцитов.

13. Этиология, патогенез, общая характеристика, картина крови при анемиях, возникающих вследствие кровопотери: а) острой постгеморрагической анемии; б) хронической постгеморрагической анемии.

14. Этиология, патогенез, общая характеристика, картина крови при анемиях, возникающих вследствие нарушенного кроветворения (дизэритропоэтические): а) железодефицитных; б) сидороахрестических; в) В<sub>12</sub>-(фолиево)-дефицитных; г) В<sub>12</sub>-(фолиево)-ахрестических; д) гипо- и апластических, метапластических.

15. Этиология, патогенез, общая характеристика, картина крови при анемиях, возникающих вследствие усиленного кроворазрушения: а) мембранопатиях (наследственный микросфероцитоз); б) энзимопатиях (дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов); в) гемоглобинопатиях (серповидно-клеточная анемия; талассемии); г) анемиях при воздействии антител и других повреждающих факторов.

16. Нарушения и компенсаторно-приспособительные процессы в организме при анемиях.

17. Эритроцитозы. Определение понятия. Виды (первичные и вторичные, абсолютные и относительные). Этиология и патогенез, картина крови при эритремии (болезни Вакеза).

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе эритроцитов. Анемии. Эритроцитозы».

2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 341–357.

### *Дополнительная*

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 341–357.

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1099–1124.

5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 21–63.

6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Выш. шк., 2013. С. 15–56.

7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. С. 5–22.

8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 76–87.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

### ЗАНЯТИЕ 3. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. ТИПОВЫЕ ФОРМЫ ПАТОЛОГИИ И РЕАКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СИСТЕМЕ ЛЕЙКОЦИТОВ. ЛЕЙКОЦИТОЗЫ, ЛЕЙКОПЕНИИ И АГРАНУЛОЦИТОЗЫ

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить количественные и качественные изменения в системе лейкоцитов; типовые формы их нарушений, типы лейкограмм при патологии.

**Задания:**

- Ознакомиться с общими закономерностями и основными типовыми формами патологии и реактивных изменений в системе лейкоцитов.
- По материалам учебника, гематологического атласа, альбома, видеофильмов и таблиц зарисовать клетки IV–VI классов гранулоцито-, лимфо- и моноцитопоза.
- По материалам учебника, гематологического атласа и таблиц зарисовать патологические формы лейкоцитов, отражающие отдельные нарушения в системе лейкоцитов.
- Изучить под микроскопом и зарисовать картину крови при нейтрофильном и эозинофильном лейкоцитозах.
- Ознакомиться с клинической оценкой нарушений в системе лейкоцитов.
- Анализ гемограмм (№ 12–20).
- Решение ситуационных задач (№ 16–18) (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

#### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Заполните таблицу:

##### Изменения лейкоцитов

| Количественные    | Качественные   |                                                                    |                              |
|-------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                   | Регенеративные | Дегенеративные                                                     | Регенеративно-дегенеративные |
| 1. _____<br>_____ | _____          | изменения размеров, формы, структуры ядра и цитоплазмы лейкоцитов: | _____                        |
| 2. _____<br>_____ | _____          | 1. _____                                                           | _____                        |
|                   | _____          | 2. _____                                                           | _____                        |
| 3. _____<br>_____ | _____          | 3. _____                                                           | _____                        |
|                   | _____          | 4. _____                                                           | _____                        |
|                   | _____          | 5. _____                                                           | _____                        |

2. Заполните таблицу:

### Виды лейкоцитозов

| По содержанию отдельных видов лейкоцитов<br>в лейкоцитарной формуле |               | По биологическому значению |                |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|----------------|
| Абсолютные                                                          | Относительные | Физиологические            | Патологические |
|                                                                     |               | -                          |                |
|                                                                     |               | -                          |                |
|                                                                     |               | -                          |                |
|                                                                     |               | -                          |                |
|                                                                     |               | -                          |                |
|                                                                     |               | -                          |                |

3. Заполните таблицу, указав наиболее часто встречающиеся состояния, для которых характерны данные виды лейкоцитозов, и соответствующие изменения абсолютного и относительного числа лейкоцитов:

### Виды лейкоцитозов по морфологическим признакам

| Нейтрофилия<br>(в норме - % $\times 10^9/\text{л}$ )                                                                                                                            | Эозинофилия<br>(% $\times 10^9/\text{л}$ )                                                                                              | Базофилия<br>(% $\times 10^9/\text{л}$ )                                                                                              | Моноцитоз<br>(% $\times 10^9/\text{л}$ )                                                                                              | Лимфоцитоз<br>(% $\times 10^9/\text{л}$ )                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| > _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>> _____ %                                                                                                                                     | > _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>> _____ %                                                                                             | > _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>> _____ %                                                                                           | > _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>> _____ %                                                                                           | > _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>> _____ %                                                                                            |
| <b>Картина крови:</b><br>- лейкоцитоз;<br>- отн. и абс. нейтрофилия;<br>- сдвиг лейкоцитарной формулы влево;<br><br><b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Картина крови:</b><br>- лейкоцитоз;<br>- отн. и абс. эозинофилия;<br><br><b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Картина крови:</b><br>- лейкоцитоз;<br>- отн. и абс. базофилия;<br><br><b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Картина крови:</b><br>- лейкоцитоз;<br>- отн. и абс. моноцитоз;<br><br><b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Картина крови:</b><br>- лейкоцитоз;<br>- отн. и абс. лимфоцитоз;<br><br><b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |

4. Заполните таблицу:

#### Механизмы развития лейкоцитозов

| Механизм                                                                        | Характеристика, примеры |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <i>Усиление нормального лейкопоэза</i>                                          | <hr/> <hr/> <hr/>       |
| <i>Перераспределение лейкоцитов в сосудистом русле</i>                          | <hr/> <hr/> <hr/>       |
| <i>Гиперпродукция лейкоцитов при опухолевом поражении гемопоэтической ткани</i> | <hr/> <hr/> <hr/>       |
| <i>Гемоконцентрация</i>                                                         | <hr/> <hr/> <hr/>       |

5. Заполните таблицу:

#### Виды лейкопений

| <i>По содержанию отдельных видов лейкоцитов в лейкоцитарной формуле</i> |               | <i>По биологическому значению</i> |                |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|----------------|
| Абсолютные                                                              | Относительные | Физиологические                   | Патологические |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |
| <hr/>                                                                   | <hr/>         | <hr/>                             | <hr/>          |

6. Заполните таблицу, указав наиболее часто встречающиеся состояния, для которых характерны данные виды лейкопений, и соответствующие изменения абсолютного и относительного числа лейкоцитов:

#### Виды лейкопений по морфологическим признакам

| Нейтропения                                                          | Эозинопения                                                          | Моноцитопения                                                        | Лимфопения                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| < _____ $\times 10^9/\text{л}$ ,<br>< _____ %                        | < _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>< _____ %                          | < _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>< _____ %                          | < _____ $\times 10^9/\text{л}$<br>< _____ %                          |
| <b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Наблюдается при:</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |

7. Заполните таблицу:

#### Механизмы развития лейкопений

| Механизм                                                                         | Характеристика, примеры |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <i>Нарушение и (или) угнетение лейкопоэза</i>                                    | _____<br>_____          |
| <i>Чрезмерное разрушение лейкоцитов в сосудистом русле или органах гемопоэза</i> | _____<br>_____          |
| <i>Перераспределение лейкоцитов в сосудистом русле</i>                           | _____<br>_____          |
| <i>Повышенная потеря лейкоцитов организмом</i>                                   | _____<br>_____          |
| <i>Гемодилюция</i>                                                               | _____<br>_____          |

8. Дополните определение. *Агранулоцитоз* — это клинико-гематологический синдром, характеризующийся:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

9. Заполните таблицу:

**Формы агранулоцитоза**

| Миелотоксический                           | Иммунный (гаптенный) |
|--------------------------------------------|----------------------|
| <i>Этиология</i>                           |                      |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |
| <i>Патогенез</i>                           |                      |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |
| <i>Характерные изменения картины крови</i> |                      |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |
| _____                                      | _____                |

10. Дайте определение понятию «панмиелофтиз»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Характерные проявления картины крови при панмиелофтизе: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



12. Заполните таблицу:

**Характеристика ядерных сдвигов нейтрофилов**

| Виды ядерного сдвига |                                           | Общее количество лейкоцитов | Нейтрофилы |      |                 |                 | Патологические формы | Уровень активности миелопоэза | Прогноз |
|----------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|------------|------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|---------|
|                      |                                           |                             | миелоциты  | юные | палочко-ядерные | сегментоядерные |                      |                               |         |
| Влево                | <i>Гипорегенеративный (простой)</i>       |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
|                      | <i>Регенеративный</i>                     |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
|                      | <i>Гиперрегенеративный - лейкомоидный</i> |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
|                      | <i>- лейкемический</i>                    |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
|                      | <i>Дегенеративный</i>                     |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
|                      | <i>Регенеративно-дегенеративный</i>       |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |
| Вправо               | <i>Дегенеративный</i>                     |                             |            |      |                 |                 |                      |                               |         |

13. Заполните схему:

|                                                                           |                                          |                                                               |                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Формула для расчета индекса ядерного сдвига:</b><br><b>ИЯС = _____</b> |                                          |                                                               |                                                          |
| _____<br><i>(укажите вид сдвига)</i><br><b>ИЯС &lt; 0,06</b>              | <b>Нормальное значение ИЯС:</b><br>_____ | _____<br><i>(укажите вид сдвига)</i><br><b>ИЯС = 0,08–0,9</b> | _____<br><i>(укажите вид сдвига)</i><br><b>ИЯС = 1–2</b> |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Используя материалы учебника, гематологического атласа, плакатов и учебных видеофильмов, зарисуйте патологические (дегенеративные) формы лейкоцитов.

### Дегенеративные формы лейкоцитов

|                                                         |                                                  |                                                 |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                         |                                                  |                                                 |
| 1 – нейтрофильные лейкоциты с токсической зернистостью; | 2 – лейкоциты с вакуолизацией ядра и цитоплазмы; | 3 – лейкоциты с гипер- и гипосегментацией ядра; |
|                                                         |                                                  |                                                 |
| 4 – лейкоциты тельцами Князькова–Деле;                  | 5 – лейкоциты с хроматолизом;                    | 6 – палочкоядерные лейкоциты с шипами           |

Рис. 1. Патологические (дегенеративные) формы лейкоцитов

2. Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  рассмотрите мазок крови пациента с нейтрофильным лейкоцитозом. Обратите внимание на большое количество в поле зрения нейтрофильных лейкоцитов различной степени зрелости. Зарисуйте их.

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
|                                |                                          |
| 1 – метамиелоцит;              | 2 – палочкоядерный нейтрофил;            |
|                                |                                          |
| 4 – сегментоядерный нейтрофил; | 4 – нейтрофил с токсической зернистостью |

Рис. 2. Картина крови при нейтрофильном лейкоцитозе

3. Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  рассмотрите мазок крови пациента с большой эозинофилией. Обратите внимание на большое количество в поле зрения эозинофильных лейкоцитов различной степени зрелости. Зарисуйте их.

|                               |                                |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                               |                                |                               |
| 1 – палочкоядерный эозинофил; | 2 – сегментоядерный эозинофил; | 3 – сегментоядерный нейтрофил |

Рис. 3. Картина крови при эозинофильном лейкоцитозе (большой эозинофилии)

### ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ЗВЕНА ГЕМОГРАММЫ В НОРМЕ

| Наименование показателя                                                                                                                                               | Абсолютное и относительное содержание лейкоцитов периферической крови (в системе СИ)                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лейкоциты ( <b>WBC</b> )                                                                                                                                              | $4,0-9,0 \times 10^9/\text{л}$                                                                                  |
| Миелобласты ( <b>myeloblasts</b> )                                                                                                                                    | 0                                                                                                               |
| Промиелоциты ( <b>promyelocytes</b> )                                                                                                                                 | 0                                                                                                               |
| Нейтрофилы ( <b>neu</b> ):<br>миелоциты ( <b>myelo</b> )<br>метамиелоциты ( <b>meta</b> )<br>палочкоядерные ( <b>band</b> )<br>сегментоядерные ( <b>segmentated</b> ) | 0<br>0% (1 %)<br>1–6 % ( $0,040-0,300 \times 10^9/\text{л}$ )<br>47–72 % ( $2,000-5,500 \times 10^9/\text{л}$ ) |
| Эозинофилы ( <b>eosin</b> )                                                                                                                                           | 1,0–5 % ( $0,020-0,300 \times 10^9/\text{л}$ )                                                                  |
| Базофилы ( <b>baso</b> )                                                                                                                                              | 0–1 % ( $0-0,0065 \times 10^9/\text{л}$ )                                                                       |

| Наименование показателя                                                                                                                                                                                                                                       | Абсолютное и относительное содержание лейкоцитов периферической крови (в системе СИ) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Лимфобласты ( <b>lymphoblasts</b> )                                                                                                                                                                                                                           | 0                                                                                    |
| Пролимфоциты ( <b>prolymphocytes</b> )                                                                                                                                                                                                                        | 0                                                                                    |
| Лимфоциты ( <b>lymph</b> )                                                                                                                                                                                                                                    | 19–37 % ( $1,200–3,000 \times 10^9/\text{л}$ )                                       |
| Моноциты ( <b>mono</b> )                                                                                                                                                                                                                                      | 3–11 % ( $0,09–0,6 \times 10^9/\text{л}$ )                                           |
| Средние клетки ( <b>MID</b> ) — содержание смеси моноцитов, эозинофилов, базофилов и незрелых клеток:<br><b>MID#</b> — абсолютное содержание средних клеток от общего числа лейкоцитов в анализе крови;<br><b>MID%</b> — процентное содержание средних клеток | $0,2–0,8 \times 10^9/\text{л}$<br>5–10 %                                             |

### Контрольные вопросы

1. Лейкопоз, его нарушения.
2. Патологические формы лейкоцитов, их морфофункциональные особенности.
3. Лейкопения, определение понятия, причины и механизмы развития, ее виды.
4. Агранулоцитоз, определение понятия. Виды агранулоцитоза, причины и механизмы их развития. Картина периферической крови при различных видах агранулоцитоза.
5. Панмиелофтиз. Причины и механизмы его развития, картина периферической крови и костного мозга при панмиелофтизе.
6. Лейкоцитоз, определение понятия, виды, причины и механизмы развития.
7. Изменения лейкоцитарной формулы, абсолютные и относительные изменения отдельных видов лейкоцитов, патогенетическая и прогностическая характеристика.
8. Характеристика, патогенетическая и прогностическая оценка различных типов сдвигов лейкоцитарной формулы.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе лейкоцитов. Лейкоцитозы, лейкопения и агранулоцитозы».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 356-365.

#### Дополнительная

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 451–461.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1124–1135.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 63–76.
6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Выш. шк., 2013. С. 57–78.
7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонков, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. С. 23–33.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 87–89.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 4. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. ГЕМОБЛАСТОЗЫ. ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, механизмы развития и гематологические проявления лейкозов (основные типы лейкограмм при лейкозах).

**Задания:**

- Ознакомиться с морфофункциональными особенностями клеток, наблюдаемых в крови у пациентов с отдельными видами лейкозов.
- Изучить под микроскопом и зарисовать картину крови при некоторых видах лейкозов (острый и хронический миело- и лимфолейкозы). По данным гематологического атласа и таблиц зарисовать картину крови при остром миелолейкозе.
- Анализ гемограмм (№ 21–29) по теме занятия.
- Решение ситуационных задач (№ 15, 19–26) (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятию «лейкоз»: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2. В чем заключается отличие лейкозных клеток от бластных клеток, присутствующим в процессе нормального кроветворения?

---

---

3. Охарактеризуйте стадии патогенеза лейкозов:

*I стадия:* \_\_\_\_\_

*II стадия:* \_\_\_\_\_

*III стадия:* \_\_\_\_\_

---

4. Заполните таблицу:

### Классификация лейкозов

| Критерий классификации                                        | Виды лейкозов                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>По гистогенетической характеристике</i>                    | - _____<br>- _____                                                                                                                                                                |
| <i>По степени дифференцировки (зрелости) лейкозных клеток</i> | - острые<br><div style="text-align: center;"><u>Классификации острых лейкозов:</u><br/>(указать, на чем основаны)</div><br>FAB, 1976: _____<br>EGIL, 1995: _____<br>- хронические |
| <i>По количеству лейкоцитов в периферической крови</i>        | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____<br>4. _____                                                                                                                                      |

5. Заполните таблицу:

### Сравнительная характеристика картины крови при остром и хроническом миелолейкозах (в развернутой стадии)

| Вид миелолейкоза                                      | Острый | Хронический |
|-------------------------------------------------------|--------|-------------|
| <i>Наличие/преобладание бластных клеток</i>           |        |             |
| <i>Наличие всех созревающих клеток (+/-)</i>          |        |             |
| <i>Лейкемический провал (+/-)</i>                     |        |             |
| <i>Базофильно-эозинофильная ассоциация (+/-)</i>      |        |             |
| <i>Ph'-хромосома в клетках миелоидного ряда (+/-)</i> |        |             |
| <i>Панцитопения (+/-)</i>                             |        |             |

6. Заполните таблицу:

**Сравнительная характеристика картины крови при остром и хроническом лимфолейкозах (в развернутой стадии)**

| <b>Вид лимфолейкоза</b>                      | <b>Острый</b> | <b>Хронический</b> |
|----------------------------------------------|---------------|--------------------|
| <i>Наличие/преобладание бластных клеток</i>  |               |                    |
| <i>Наличие всех созревающих клеток (+/-)</i> |               |                    |
| <i>Ph'-хромосома (+/-)</i>                   |               |                    |
| <i>Тени Боткина–Гумпрехта–Клейна</i>         |               |                    |
| <i>Панцитопения (+/-)</i>                    |               |                    |

7. Заполните таблицу:

**Основные синдромы при лейкозах**

| <b>Синдром</b>              | <b>Механизм развития</b> | <b>Основные проявления</b> |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>Анемический</i>          |                          |                            |
| <i>Геморрагический</i>      |                          |                            |
| <i>Инфекционный</i>         |                          |                            |
| <i>Интоксикационный</i>     |                          |                            |
| <i>Метастатический</i>      |                          |                            |
| <i>Остеоартропатический</i> |                          |                            |

8. Дайте определение понятию «лейкемоидные реакции»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Заполните таблицу:

### Основные виды лейкомоидных реакций

| Виды                                                                 | Причины | Изменения в крови |
|----------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|
| <b>Миелоидного типа</b>                                              |         |                   |
| <i>Миелоцитарные, промиелоцитарные</i>                               |         |                   |
| <i>Нейтрофильные</i>                                                 |         |                   |
| <i>Эозинофильные («большая эозинофилия»)</i>                         |         |                   |
| <b>Лимфоидного типа</b>                                              |         |                   |
| <i>Лимфоцитарные с наличием лимфоцитов типичной морфологии</i>       |         |                   |
| <i>Лимфоцитарные с преобладанием лимфоцитов атипичной морфологии</i> |         |                   |
| <i>Плазмоцитарные</i>                                                |         |                   |
| <i>Иммунобластные</i>                                                |         |                   |

### ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

1. Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  изучите мазки крови у пациента с лейкомической формой острого миелолейкоза. При рассмотрении мазка крови обратите внимание на количество, морфологию клеток крови, клеточный полиморфизм.

В частности, обратите внимание, что в мазках крови у пациента с **острым миелолейкозом** (суб- или лейкомической формы), наряду с увеличением количества лейкоцитов обнаруживается большое количество бластных клеток в поле зрения; отсутствие промежуточных форм и наличие единичных сегментоядерных нейтрофилов (*hiatus leukaemicus*).



|                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
|                      |                               |
| 1 – бластные клетки; | 2 – сегментоядерный нейтрофил |

Рис. 1. Картина периферической крови при сублейкемической или лейкемической форме острого миелолейкоза

2. Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  изучите мазки крови у пациентов с лейкемическими формами хронических лейкозов. При рассмотрении мазков крови обратите внимание на количество, морфологию клеток крови, клеточный полиморфизм.

В частности, обратите внимание, что в мазках крови у пациентов с **хроническим миелолейкозом** (суб- или лейкемической формы), наряду с увеличением количества лейкоцитов обнаруживаются:

– все морфологически определяемые клетки гранулоцитопоза: миелобласты, промиелоциты; нейтрофильные, эозинофильные и базофильные миелоциты, метамиелоциты, палочкоядерные и сегментоядерные клетки;

– увеличено в поле зрения содержание эозинофилов и базофилов (эозинофильно-базофильная ассоциация).

|                                 |                                |                              |                                 |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                                 |                                |                              |                                 |
| 1 – миелобласт;                 | 2 – промиелоциты;              | 3 – нейтрофильный миелоцит;  | 4 – эозинофильный миелоцит;     |
|                                 |                                |                              |                                 |
| 5 – базофильный миелоцит;       | 6 – юный нейтрофил             | 7 – юный эозинофил;          | 8 – юный базофил;               |
|                                 |                                |                              |                                 |
| 9 – палочкоядерный нейтрофил;   | 10 – палочкоядерный эозинофил; | 11 – палочкоядерный базофил; | 12 – сегментоядерный нейтрофил; |
|                                 |                                |                              |                                 |
| 13 – сегментоядерный эозинофил; | 14 – сегментоядерный базофил   |                              |                                 |

Рис. 2. Картина крови при хроническом миелолейкозе

3. В мазках крови у пациентов с **хроническим лимфолейкозом** (суб- или лейкемической формы) отмечается, наряду с большим количеством лейкоцитов в поле зрения, наличие всех морфологически различимых клеток лимфоцитопоза: лимфобластов, пролимфоцитов, лимфоцитов (последние преобладают в поле зрения). Выявляются также клетки — тени лимфоцитов (клетки Боткина–Гумпрехта).

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
|                 |                                     |
| 1 – лимфобласт; | 2 – пролимфоцит;                    |
|                 |                                     |
| 3 – лимфоциты;  | 4 – клетки (тени) Боткина–Гумпрехта |

Рис. 3. Картина крови при хроническом лимфолейкозе

### ЦИТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ЛЕЙКОЗОВ

| FAB      | Форма острого лейкоза | Реакция на питательные вещества                                                      |                         |                                                                                                                                   | Реакции на ферменты |                     |                       |                          |
|----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
|          |                       | Гликоген<br>(ШИК-реакция)                                                            | гликозами-<br>ногликаны | Липиды<br>(черный судан)                                                                                                          | пероксидаза         | кислая<br>фосфатаза | α-нафтил-<br>эстераза | хлор-ацетат-<br>эстераза |
| МО       | Недифференцированный  | —                                                                                    | —                       | —                                                                                                                                 | —                   | —                   | —                     | —                        |
| M1<br>M2 | Миелобластный         | +                                                                                    | -                       | +                                                                                                                                 | +                   | +                   | слабо+                | +                        |
| M3       | Промиелоцитарный      | резко+                                                                               | +                       | +                                                                                                                                 | резко+              | слабо+              | слабо+                | резко+                   |
| M4       | Миеломоно-бластный    | +(диффузная)                                                                         | —                       | —                                                                                                                                 | высоко+             | +                   | +                     | слабо+                   |
| M5       | Монобластный          | слабо+                                                                               | —                       | слабо +                                                                                                                           | слабо +             | высоко+             | +                     | —                        |
| M6       | Эритромиелобластный   | +                                                                                    | —                       | Реакции зависят от принадлежности бластных элементов к тому или иному ряду (миелобласты, монобласты, недифференцированные бласты) |                     |                     |                       |                          |
| M7       | Мегакарио-бластный    | Выделяется по характерной морфологии клеток                                          |                         |                                                                                                                                   |                     |                     |                       |                          |
|          | Лимфобластный         | +(в виде глыбок)                                                                     | —                       | —                                                                                                                                 | —                   | иногда +            | —                     | —                        |
|          | Плазмобластный        | Выделяется по характерной морфологии клеток и наличию парапротеина в сыворотке крови |                         |                                                                                                                                   |                     |                     |                       |                          |

## Контрольные вопросы

1. Лейкозы, определение понятия. Общая характеристика и принципы классификации.
2. Этиология и патогенез лейкозов. Современные теории происхождения лейкозов. Опухолевая природа лейкозов.
3. Особенности лейкозных клеток, их морфологическая, цитохимическая и цитогенетическая характеристика.
4. Особенности кроветворения и клеточного состава крови при различных видах лейкозов.
5. Основные нарушения в организме при лейкозах, их механизмы.
6. Лейкемоидные реакции. Основные виды, причины возникновения, картина крови, отличия от лейкозов.
7. Принципы диагностики и терапии лейкозов.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы крови, гемобластозы. Лейкемоидные реакции».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 365–388.

### Дополнительная

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 461–468.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1159–1177.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 77–97.
6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Вышэйшая школа, 2013. С. 78–98.
7. *Лемешонок, Л. С.* Патофизиологические аспекты гемобластозов. Лейкозы : учеб.-метод. пособие / Л. С. Лемешонок, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2019. 52 с.
8. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. С. 33–36.
9. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 89–95.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 5. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. НАРУШЕНИЯ ГЕМОСТАЗА

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

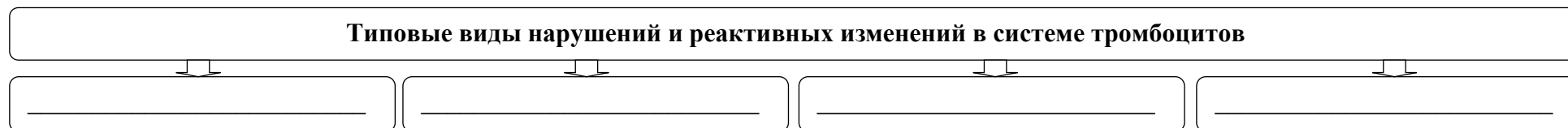
**Цель занятия:** изучить основные формы нарушений гемостаза, причины их возникновения, механизмы развития, клинические и гематологические проявления.

**Задания:**

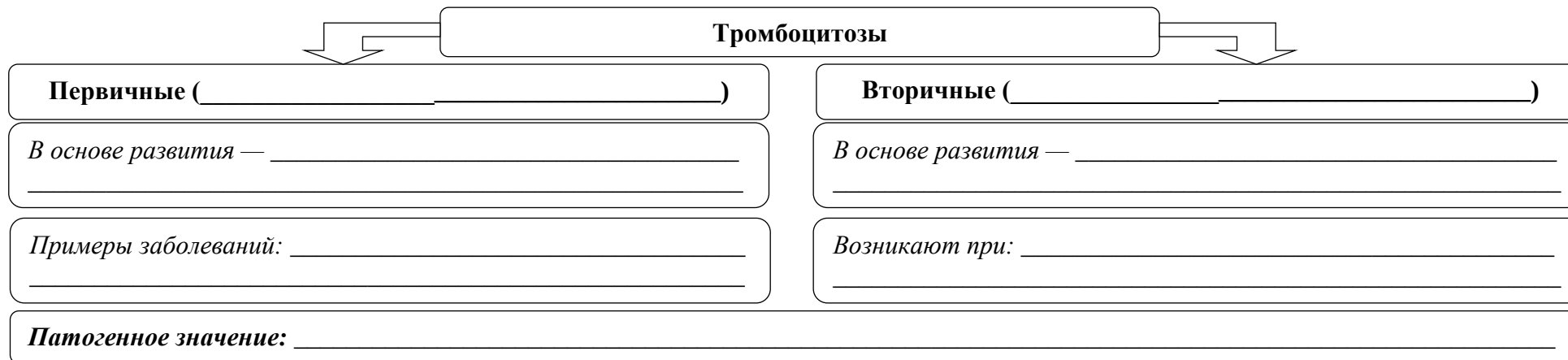
- Изучить нарушения системы гемостаза и тромбоцитов.
- Ознакомиться с некоторыми методами диагностики наследственных коагулопатий, проанализировать представленные результаты коррекции нарушений гемостаза, определить их вид.
- Решение ситуационных задач (№ 27–34) (см. сборник ситуационных задач по патофизиологии). Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Заполните схему:



2. Заполните схему:



3. Заполните схему:

| Тромбоцитопении                                                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Наследственные                                                                                    | Приобретенные                                                 |
| Чем обусловлены: _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____                                        | Механизмы развития: _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| Иммунная тромбоцитопения потребления (иммунная тромбоцитопеническая пурпура) — это _____<br>_____ |                                                               |
| Аутоиммунные формы                                                                                | Гаптенновые формы                                             |
| - _____<br>_____                                                                                  | _____<br>_____<br>_____                                       |
| Клинические проявления: _____<br>_____                                                            |                                                               |
| Картина крови: _____<br>_____                                                                     |                                                               |

4. Заполните схему:



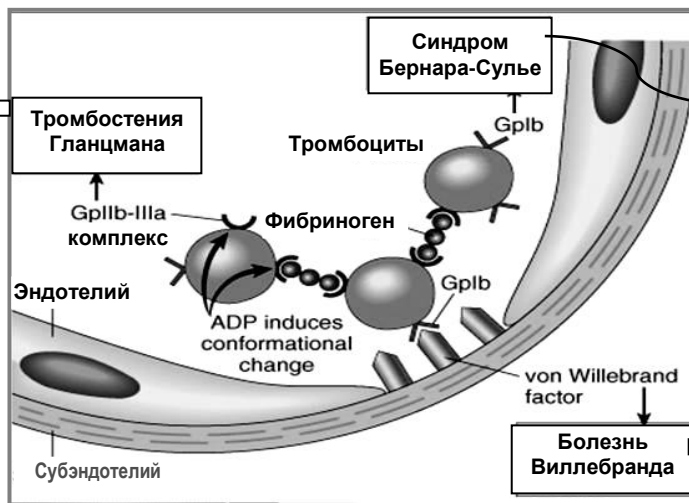
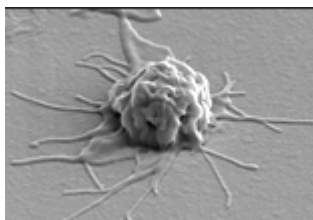
5. Заполните таблицу:

**Характеристика первичных тромбоцитопатий**

| Характеристика                  | Тромбастения Гланцмана | Болезнь Виллебранда | Синдром (болезнь) Бернара–Сулье —<br>синдром гигантских тромбоцитов |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <i>Тип наследования</i>         |                        |                     |                                                                     |
| <i>Патогенез</i>                |                        |                     |                                                                     |
| <i>Проявления</i>               |                        |                     |                                                                     |
| <i>Лабораторная диагностика</i> |                        |                     |                                                                     |

6. Заполните схему, определив вид нарушенной функции тромбоцитов при соответствующем синдроме:

Какая функция тромбоцитов нарушена?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



Какая функция тромбоцитов нарушена?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Какая функция тромбоцитов нарушена?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7. Заполните схему:

### Расстройства гемостаза обусловлены:

*патологией сосудистой стенки (вазопатиями)*

-Болезнь Рандю–Ослера (\_\_\_\_\_)  
 -Болезнь Шенляйна–Геноха (\_\_\_\_\_)



*патологией тромбоцитов*

- \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_

*патологией плазменных систем*

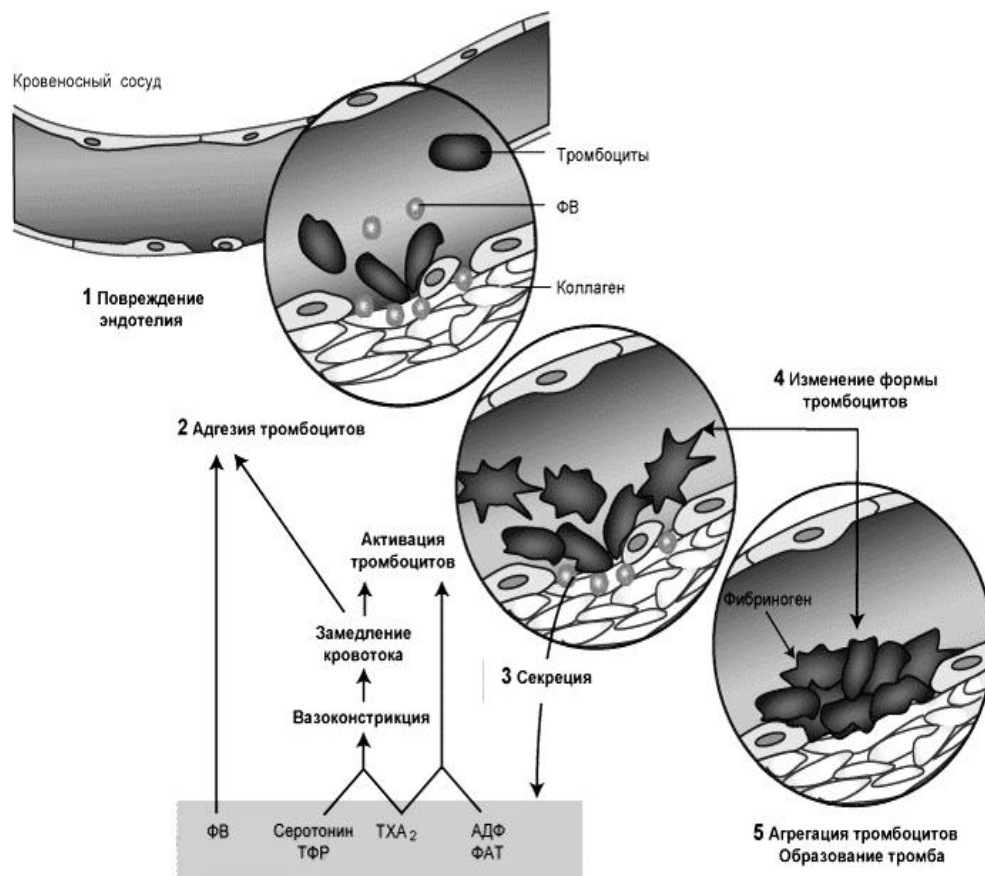
- \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_

### Типовые проявления расстройств:

- \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_

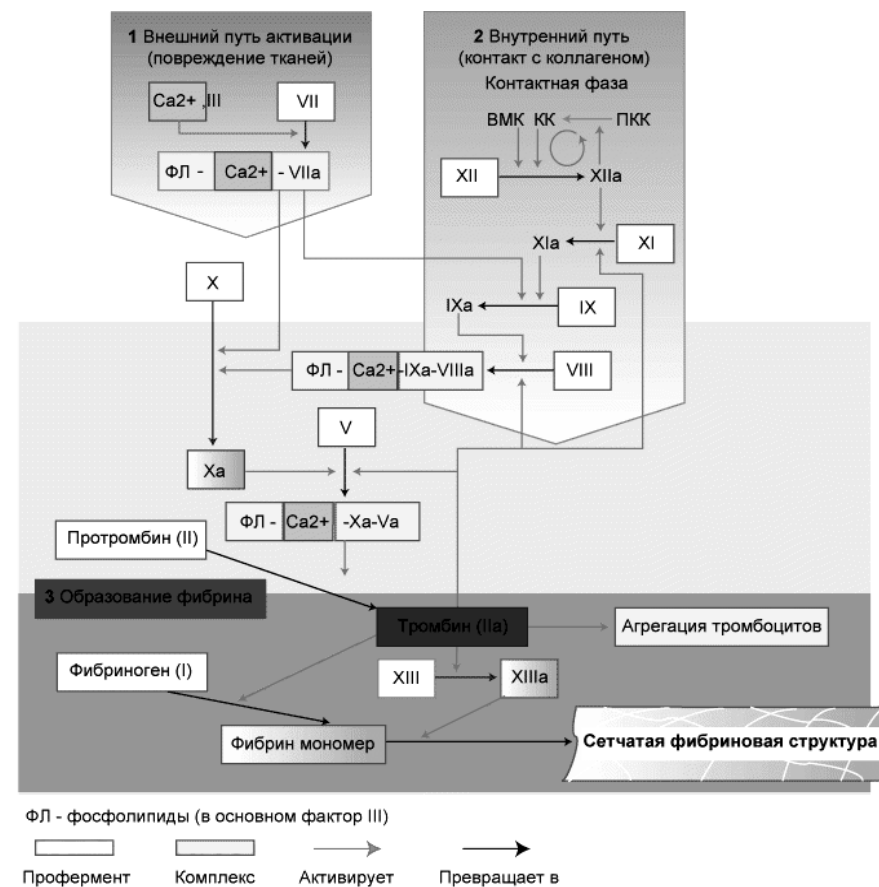
8. Определите вид гемостаза на соответствующих рисунках. Ответьте на вопросы:

### Виды гемостаза



(вид гемостаза)

(указать, каким синдромом проявляется)



(вид гемостаза)

(указать, каким синдромом проявляются)

### Нарушения



9. Заполните схему:

**Тромботический синдром (тромбофилия)** — это \_\_\_\_\_

**Комплекс нарушений, способствующий развитию тромбоза, — \_\_\_\_\_:**

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

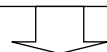
*Основная причина* — патология противосвертывающей системы: \_\_\_\_\_

*Основные факторы противосвертывающей системы:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Дефицит факторов противосвертывающей системы**



**наследственный**

*Дефицит факторов:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

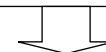
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Проявления:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**приобретенный**

*Дефицит факторов:*

- \_\_\_\_\_

- антифосфолипидный синдром:

а) \_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_

*Проявления:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Дайте определение понятию «геморрагический синдром»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Заполните таблицу:

**Типы кровоточивости**

| <b>Тип</b>                                                         | <b>Характеристика</b> | <b>Примеры состояний</b> |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
| <i>Микроциркуляторный<br/>(капиллярный петехиально-синячковый)</i> | _____                 | _____                    |
| <i>Гематомный</i>                                                  | _____                 | _____                    |
| <i>Микроциркуляторно-гематомный<br/>(смешанный)</i>                | _____                 | _____                    |
| <i>Васкулитно-пурпурный</i>                                        | _____                 | _____                    |
| <i>Ангиоматозный</i>                                               | _____                 | _____                    |

12. Заполните таблицу:

**Нарушения гемостаза сосудистого генеза — вазопатии**

| <b>Характеристика</b>         | <b>Наследственная</b>                     | <b>Приобретенная</b>                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <i>Название</i>               | _____                                     | _____                                                          |
| <i>Патогенез</i>              | _____<br>_____                            | _____<br>_____                                                 |
| <i>Тип кровоточивости</i>     | _____                                     | _____                                                          |
| <i>Клинические проявления</i> | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | - _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____ |
| <i>Картина крови</i>          | _____<br>_____                            | _____<br>_____                                                 |

13. Заполните схему:

**Нарушения гемостаза, обусловленные патологией тромбоцитов**

**1. Геморрагические синдромы:** \_\_\_\_\_

**2. Коагулопатии**

**Наследственные**

| Заболевание                | Дефицит фактора | Тип наследования | Клиническая картина |
|----------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| <i>Гемофилия А</i>         |                 |                  |                     |
| <i>Гемофилия В</i>         |                 |                  |                     |
| <i>Гемофилия С</i>         |                 |                  |                     |
| <i>Парагемофилия</i>       |                 |                  |                     |
| <i>Болезнь Виллебранда</i> |                 |                  |                     |

**Приобретенные**

**ДВС-синдром** — это \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Этиология:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Патогенез:**  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_

*Стадии развития*

| Название | Характеристика | Проявления |
|----------|----------------|------------|
| 1. _____ | _____          | _____      |
| 2. _____ | _____          | _____      |
| 3. _____ | _____          | _____      |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**1. Ознакомьтесь с тестом смешивания для дифференциальной диагностики наследственных коагулопатий и на основе представленных данных сделайте выводы.**

Тест смешивания тест основан на принципе коррекции нарушения свертывания плазмы с помощью специально приготовленных образцов плазмы с заведомо известным дефицитом того или иного фактора свертывания.

Если добавленная плазма (эталон) корректирует нарушение показателей свертывания, то в ней и в исследуемой плазме имеется дефицит разных факторов свертывания, если нет, то в них один и тот же дефект.

*Ход определения.* Смешивают 0,2 мл заранее заготовленной плазмы, которая является эталоном с заведомо известным дефицитом (содержание фактора **менее 1 % от нормы**) факторов VIII, IX, XI, XII и 0,8 мл исследуемой плазмы. После чего определяют активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ), тромбиновое (ТВ) и протромбиновое время (ПВ).

### Результаты коррекции показателей гемостаза образцов исследуемой плазмы

| Образцы плазмы<br>с наследственной<br>коагулопатией |   | Добавляемые эталоны плазмы с заведомо известным дефицитом плазменного фактора |              |             |              | Диагностическое заключение о дефиците того или иного фактора в исследуемой плазме |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |   | Дефицит фактора                                                               |              |             |              |                                                                                   |
|                                                     |   | VIII                                                                          | IX           | XI          | XII          |                                                                                   |
| Исследуемая плазма                                  | 1 | АПТВ – 80 с                                                                   | АПТВ – 54 с  | АПТВ – 55 с | АПТВ – 54 с  |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 14 с                                                                     | ТВ – 16 с    | ТВ – 15 с   | ТВ – 14 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 13 с                                                                     | ПВ – 12 с    | ПВ – 14 с   | ПВ – 16 с    |                                                                                   |
|                                                     | 2 | АПТВ – 55 с                                                                   | АПТВ – 56 с  | АПТВ – 54 с | АПТВ – 102 с |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 16 с                                                                     | ТВ – 16 с    | ТВ – 14 с   | ТВ – 15 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 12 с                                                                     | ПВ – 13 с    | ПВ – 15 с   | ПВ – 12 с    |                                                                                   |
|                                                     | 3 | АПТВ – 56 с                                                                   | АПТВ – 55 с  | АПТВ – 98 с | АПТВ – 55 с  |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 15 с                                                                     | ТВ – 15 с    | ТВ – 16 с   | ТВ – 16 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 15 с                                                                     | ПВ – 12 с    | ПВ – 13 с   | ПВ – 15 с    |                                                                                   |
|                                                     | 4 | АПТВ – 57 с                                                                   | АПТВ – 100 с | АПТВ – 55 с | АПТВ – 54 с  |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 13 с                                                                     | ТВ – 14 с    | ТВ – 15 с   | ТВ – 15 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 14 с                                                                     | ПВ – 14 с    | ПВ – 16 с   | ПВ – 14 с    |                                                                                   |
|                                                     | 5 | АПТВ – 87 с                                                                   | АПТВ – 93 с  | АПТВ – 57 с | АПТВ – 55 с  |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 14 с                                                                     | ТВ – 15 с    | ТВ – 16 с   | ТВ – 15 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 12 с                                                                     | ПВ – 12 с    | ПВ – 14 с   | ПВ – 16 с    |                                                                                   |
|                                                     | 6 | АПТВ – 56 с                                                                   | АПТВ – 91 с  | АПТВ – 96 с | АПТВ – 55 с  |                                                                                   |
|                                                     |   | ТВ – 16 с                                                                     | ТВ – 16 с    | ТВ – 15 с   | ТВ – 14 с    |                                                                                   |
|                                                     |   | ПВ – 16 с                                                                     | ПВ – 13 с    | ПВ – 15 с   | ПВ – 14 с    |                                                                                   |

**Ответьте на вопрос:** какая фаза и какой механизм активации свертывания крови нарушены в представленных пробах плазмы крови с наследственной коагулопатией? \_\_\_\_\_

**2. Изучите мазок крови при тромбоцитемии.**

Под микроскопом при увеличении  $10 \times 90$  рассмотрите мазок крови. Обратите внимание на большое количество в поле зрения тромбоцитов. Зарисуйте их.

|                 |                              |                |
|-----------------|------------------------------|----------------|
|                 |                              |                |
| 1 – эритроциты; | 2 – нейтрофильные лейкоциты; | 3 – тромбоциты |

*Рис. 1. Картина крови при тромбоцитемии*

**3. Установите соответствие между нозологической формой заболевания и его основными проявлениями:**

| Заболевание                  | Основные проявления                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Антифосфолипидный синдром | а) геморрагические телеангиэктазии                                           |
| 2. Болезнь Кристмаса         | б) тромбоцитопения, артериальный и венозный тромбоз, рецидивирующие выкидыши |
| 3. Синдром Бернара–Сулье     | в) гематомы, гемартрозы                                                      |
| 4. Болезнь Рандю–Ослера      | г) тромбоцитопения, наличие в крови гигантских тромбоцитов                   |
| 5. Болезнь Шенляйна–Геноха   | д) множественный геморрагический иммунный тромбоваскулит                     |

**Правильные ответы:** 1 – \_\_\_\_; 2 – \_\_\_\_; 3 – \_\_\_\_; 4 – \_\_\_\_; 5 – \_\_\_\_.

**4. Установите соответствие между типом кровоточивости и видом патологии, для которой этот тип характерен:**

| Тип кровоточивости                                           | Вид патологии                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Петехиальный (микроциркуляторный, петехиально-синячковый) | а) инфекционные и иммунные васкулиты                                                                            |
| 2. Гематомный                                                | б) недостаточность ФVIII и ФXIII, ДВС-синдром, тяжелая форма болезни Виллебранда, передозировка антикоагулянтов |
| 3. Смешанный капиллярно-гематомный                           | в) вазопатия, артерио-венозные шунты, ангиомы, телеангиэктазии                                                  |
| 4. Васкулитно-пурпурный                                      | г) гемофилия А, гемофилия В, недостаточность ФVIII, приобретенные коагулопатии, передозировка антикоагулянтов   |
| 5. Ангиоматозный                                             | д) тромбоцитопении, тромбоцитопатии                                                                             |

**Правильные ответы:** 1 – \_\_\_\_; 2 – \_\_\_\_; 3 – \_\_\_\_; 4 – \_\_\_\_; 5 – \_\_\_\_.

**5. Установите соответствие между нозологической формой заболевания и причиной его развития:**

| <b>Заболевание</b> | <b>Причина развития</b>                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. ДВС-синдром     | а) дефицит IX плазменного фактора                                       |
| 2. Гемофилия А     | б) нарушение сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного вида гемостаза |
| 3. Гемофилия В     | в) наследственный дефект синтеза VIII плазменного фактора               |
| 4. Гемофилия С     | г) дефицит V плазменного фактора                                        |
| 5. Парагемофилия   | д) дефицит XI плазменного фактора                                       |

**Правильные ответы:** 1 – \_\_\_\_; 2 – \_\_\_\_; 3 – \_\_\_\_; 4 – \_\_\_\_; 5 – \_\_\_\_.

**6. Установите соответствие между основными проявлениями заболевания и его нозологической формой:**

| <b>Основные проявления</b>                                                                                                                                                   | <b>Заболевание</b>                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Тромбоцитопеническая пурпура, системное поражение сосудов, симптомы поражения головного мозга. Анизопокилоцитоз, «шлемовидные» эритроциты                                 | а) гемолитико-уремический синдром (ГУС) |
| 2. Высокий тромбоцитоз, лейкоцитоз, анемия, микроциркуляторные расстройства, тромбоэмболический синдром, кровотечения, острая боль в пальцах рук и ног, возможна их гангрена | б) болезнь Верльгофа (ИТП)              |
| 3. Тромбоцитопения, в костном мозге – мегакарициты, гигантские тромбоциты, антитромбоцитарные антитела, снижение продолжительности жизни тромбоцитов                         | в) гемофилия А                          |
| 4. Тромбоцитопения, поражение сосудов микроциркуляторного русла, главным образом почек, острая почечная недостаточность                                                      | г) эссенциальная тромбоцитемия          |
| 5. Геморрагический синдром, гематомы, гемартрозы, рецидивирующие, спонтанные кровотечения                                                                                    | д) болезнь Мошковец (ТТП)               |

**Правильные ответы:** 1 – \_\_\_\_; 2 – \_\_\_\_; 3 – \_\_\_\_; 4 – \_\_\_\_; 5 – \_\_\_\_.

**7. Установите соответствие между патогенно действующим фактором и заболеванием, которое он вызывает:**

| <b>Этиологический фактор</b>                                                                        | <b>Заболевание</b>           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Отсутствие или дефект гликопротеинов GP IIb-IIIa мембраны тромбоцитов к фибриногену              | а) антифосфолипидный синдром |
| 2. Дефицит или функциональная недостаточность фактора Виллебранда (ф. W)                            | б) болезнь Кристмаса         |
| 3. Появление в крови антифосфолипидных антител                                                      | в) тромбастения Гланцмана    |
| 4. Дефицит фактора IX                                                                               | г) синдром Бернара–Сулье     |
| 5. Отсутствие в мембране тромбоцита специфического гликопротеина, взаимодействующего с ф. W-ф. VIII | д) болезнь Виллебранда       |

**Правильные ответы:** 1 – \_\_\_\_; 2 – \_\_\_\_; 3 – \_\_\_\_; 4 – \_\_\_\_; 5 – \_\_\_\_.

## ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ТРОМБОЦИТАРНОГО ЗВЕНА ГЕМОГРАММЫ В НОРМЕ

| Наименование показателя                                                            | Значение                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Тромбоциты (PLT)                                                                   | 150,0–450,0 × 10 <sup>9</sup> /л |
| Средний объем тромбоцитов (MPV)                                                    | 7,4–10,4 фл.                     |
| Ширина распределения тромбоцитов по объему (степень анизоцитоза тромбоцитов) (PDW) | 10,0–20,0 %                      |
| Тромбокрит (доля объема (%) цельной крови, занимаемая тромбоцитами) (PCT)          | 0,15–0,40 %                      |

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСУДИСТО-ТРОМБОЦИТАРНОГО ГЕМОСТАЗА

**Манжеточная проба (проба со жгутом) Кончаловского–Румпеля–Леде.** На внутренней поверхности верхней трети предплечья очерчивают круг диаметром 5 см, после чего манжетой от аппарата для измерения АД сжимают плечо в течение 5 мин при давлении 90–100 мм рт. ст. Через 5 мин после снятия манжеты подсчитывают число петехий в очерченном круге (норма — до 10 петехий, слабopожительная проба — 11–20 петехий, положительная — 21–30 петехий, резко положительная — более 30).

Манжеточная проба положительна при тромбоцитопениях, при дисфункции тромбоцитов, наследственных и приобретенных.

**Время кровотечения (ВК).** Метод позволяет определить состояние сосудов после взаимодействия тромбоцитов и сосудистой стенки. ВК определяется модифицированным методом Айви. После наложения манжетки на верхнюю часть плеча и создания в ней давления 40 мм рт. ст. делается разрез на коже сгибательной поверхности предплечья размером 1 × 9 мм с помощью одноразовой матрицы. ВК — время, необходимое для остановки кровотечения, в норме составляет 3–8,5 мин.

Прогрессивное увеличение времени кровотечения наблюдается при снижении числа тромбоцитов, при первичном нарушении сосудистой стенки, при качественных нарушениях тромбоцитов, при болезни Виллебранда.

### Методы определения функций тромбоцитов

**Исследование способности тромбоцитов к адгезии.** Определяют путем пропускания крови через стандартную колонку со стеклянными шариками или стеклянным волокном, что приводит к уменьшению количества тромбоцитов. Разницу между количеством тромбоцитов до и после фильтрации определяет степень адгезивности тромбоцитов, которая в норме составляет 20–50 %.

Резкое снижение адгезивности (< 10 %) отмечается при качественных нарушениях тромбоцитов, болезни Виллебранда.

**Исследование агрегации тромбоцитов.** Тест на агрегационную способность тромбоцитов выполняется в богатой ими плазме при добавлении таких индукторов, как АДФ, адреналин, коллаген, свободные жирные кислоты. Агрегатометр позволяет постоянно фиксировать колебания интенсивности прохождения света через плазму. Формирование агрегатов сопровождается увеличением светопропускаемости.

Добавление индукторов в определенных концентрациях вызывает типичную двухволновую агрегацию. Первая волна определяет сокращение тромбоцитов, вторая — отражает синтез тромбосана и тромбоцитарную секрецию (реакцию освобождения).

При тромбоцитопатиях агрегация тромбоцитов под влиянием агрегирующих агентов отсутствует.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА

### Показатель, характеризующий 1-ю фазу свертывания — протромбиназообразование

**Активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ).** Оно позволяет судить о наличии плазменных факторов свертывания крови, принимающих участие в активации свертывания крови по внутреннему механизму. Для проведения пробы используют активирующий агент (измельченный оксид кремния или каолин) — заменитель фософлипидов мембраны тромбоцитов, кальций и плазму у пациента или здорового человека. После добавления активирующего агента к плазме «открывается» активный сериновый центр ФХII, что приводит к последующей активации факторов свертывания по внутреннему механизму, а также факторов X, V, II, I. Активирующий агент связывает активированные факторы IX, X, V, II. Этот процесс ускоряется в присутствии добавленного кальция и сопровождается образованием сгустка. Окончание свертывания регистрируется в секундах. Величина АПТВ составляет в норме 25–38 сек.

АПТВ возрастает при дефиците ФХII, ФХI, ФХ, ФУIII, ФV, ФII, ФI, прекалликреина и высокомолекулярного кининогена.

### Показатели, характеризующие 2-ю фазу свертывания — тромбинообразование (ПВ, ПТИ, МНО)

**Протромбиновое время (ПВ).** Этот тест позволяет оценить наличие ФVII, который участвует во внешнем механизме активации свертывания крови, а также ФХ, ФV, ФI, ФII. В плазму пациента добавляют тканевой фактор и кальций. Тканевой фактор активирует ФII, который в свою очередь активирует ФХ, ФV, Са и ФII, что приводит к образованию тромбина. Тромбин трансформирует фибриноген в фибрин. ПВ не учитывает состояние факторов внутреннего механизма свертывания крови. В норме ПВ составляет 10–14 сек.

ПВ увеличивается у лиц с наследственным дефицитом ФVII, ФХ, ФV, ФII ФI или приобретенным комбинированным дефицитом факторов, например, при дефиците витамина К, пероральном применении антикоагулянтов.

**Определение протромбинового индекса (ПТИ).** Индекс позволяет оценить наличие гипокоагуляции, обусловленной дефицитом факторов свертывания, участвующих во внешнем механизме. Рассчитывается на основе определенного протромбинового времени.

$$\text{ПТИ} = \frac{\text{ПВ пациента}}{\text{ПВ донора}} \times 100 \% = 70\text{--}110 \% (0,7\text{--}1,1).$$

Трактовка: значения ПТИ < 70 % указывает на гипокоагуляцию при наследственных либо приобретенных дефицитах ФVII, ФХ, ФV, ФII, ФI, а также при приеме непрямых антикоагулянтов, блокирующих синтез витамин К-зависимых факторов в печени.

ПТИ > 110 % не может свидетельствовать о гиперкоагуляции, т. к. данный тест к ней нечувствителен, это может указывать на дефект определения.

**Определение международного нормализованного отношения (МНО).** В отличие от предыдущего теста, где стандартом является смешанная плазма от 10 доноров, в данном тесте используется стандартизованный тромбопластин, определенной чувствительности, активностью около 12 сек., что позволяет точно оценить степень выраженности гипокоагуляции, вести мониторинг у пациентов, принимающих непрямые антикоагулянты. Определение МНО производится аппаратным способом.

$$\text{МНО} = \left( \frac{\text{ПВ донора}}{\text{ПВ пациента}} \right)^{\text{МИЧ}} = 0,7\text{--}1,1,$$

где МИЧ — международный индекс чувствительности тромбопластина (индекс для конкретного фабричного тромбопластина) = 1–1,9.



Значения МНО  $> 1,1$  указывает на гипокоагуляцию во 2-й фазе свертывания. Терапевтическая область значений МНО при антикоагулянтной терапии составляет 1,6–2,6. При значении МНО = 4 есть опасность возникновения тяжелых кровотечений. Как и предыдущий индекс, не характеризует гиперкоагуляцию.

### **Показатель, характеризующий 3-ю фазу свертывания — фибринообразование**

**Тромбиновое время.** Дает представление о состоянии конечного этапа свертывания крови. С этой целью используют раствор тромбина, вызывающий при смешивании с равным объемом плазмы свертывание ее за 15 сек. при температуре, равной 37 °С.

Увеличение тромбинового времени наблюдается при гипофибриногенемии, избытке гепарина, накоплении в плазме продуктов деградации фибриногена, молекулярных аномалиях фибриногена, парапротеинемии.

### **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ГИПЕРКОАГУЛЯЦИЮ**

Гиперкоагуляцию можно определить следующими методами: АПТВ, ТВ, определение количества Д-Димеров, растворимых комплексов мономеров фибрина (РКМФ), продуктов деградации фибрина (ПДФ).

**РКМФ (растворимые комплексы мономеров фибриногена/фибрина)** образуются при действии тромбина на фибриноген, определяются в норме. Представляют собой фибрин-мономеры, состоящие из доменов Д–Е–Д с открытыми центрами полимеризации. Для образования из них фибрин-полимера необходимо накопление в крови достаточное их количество, до того они являются растворимыми комплексами фибрин-мономера. Определяются полуколичественно осадочными тестами: ортофенантралиновым,  $\beta$ -нафталановым и оцениваются в количестве плюсов по количеству и скорости выпадения хлопьев. Плазма не помутнела — результат отрицательный. Если плазма помутнела, есть сгустки — «++++».

Данный тест говорит о потенциальной тромбогенности плазмы и возможной гиперкоагуляции, о циркуляции в крови большого количества тромбина, тест подтверждает ДВС-синдром.

Тест не является строго специфичным, могут осаждаться другие белки, не имеющие отношение к гемостазу (парапротеины, С-реактивный белок).

**ПДФ (продукты деградации фибриногена/фибрина)** образуются в результате действия пламина на фибриноген, фибрин-мономер и не сшитый поперечно фибрин-полимер. Представляют собой участки Д–Е–Д либо Д–Е с открытыми центрами полимеризации. Могут присоединяться к фибриногену, фибрину-мономеру, блокировать их и блокировать коагуляцию. Обладают ингибирующим влиянием на сборку фибрина.

Определяют их паракоагуляционными тестами. К плазме добавляют солянокислый ортрфенантролин, разъединяющий связи между ПДФ, происходит разблокировка центров полимеризации у фибриногена и высвободившийся фибриноген приводит к свертыванию крови (тест на ПДФ положительный). Если ПДФ нет, то добавление ортофенантралина не приводит к свертыванию крови — тест отрицательный.

Положительный тест указывает на наличие гиперплазминемии, на потенциальную тромбогенность плазмы, а также на возможное наличие тромбоза.

Продукты деградации фибрина относятся к поздним Д-димерам и в настоящее время определяются по тесту на содержание Д-димеров.

**Д-Димеры.** Уровень Д-димеров характеризует активность системы фибринолиза. При растворении поперечно сшитого фибрина с помощью плазмина образуются участки, состоящие из Д–Д и Д–Д–Е фрагментов соседних фибриновых нитей, т. к. плазмин разрезает продольные связи между Д–Е–Д доменами фибрина, но не действует на поперечную связь. Такие фрагменты получили название Д-димеры.

Д-димеры определяют количественно с помощью тест-полосок иммунометрическим методом с использованием человеческих моноклональных антител к нео-антигену Д-димеров, не дающих перекрестные реакции с РКМФ и ПДФ. Для определения берется цитратная бестромбоцитарная плазма. Стабильность Д-димеров в цитратной плазме при комнатной температуре составляет 24 ч после сбора материала. Норма содержания в крови составляет до 500 нг/мл. Тест высокочувствителен, но малоспецифичен. При уровне Д-димеров < 500 нг/мл (тест отрицателен) — вероятность тромбоза 60 %, > 500 нг/мл — 98%-ная вероятность наличия тромбоза. При нормально протекающей беременности в норме уровень Д-димеров в 2 раза выше.

Повышение уровня Д-димеров может наблюдаться при венозном тромбозе, тромбофлебите, тромбоэмболии легочной артерии, ДВС-синдром (все фазы), инфаркте миокарда, после оперативных вмешательств.

## НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА В НОРМЕ

### Показатели сосудисто-тромбоцитарного гемостаза

|                                                                      |                                  |              |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| Манжеточная проба<br>(проба со жгутом)<br>Кончаловского–Румпеля–Леде | Норма                            | < 10 петехий |
|                                                                      | Слабоположительная проба         | 11–20        |
|                                                                      | Положительная                    | 21–30        |
|                                                                      | Резко положительная              | > 30         |
| Время кровотечения (ВК)                                              | 3–8,5 мин                        |              |
| Содержание тромбоцитов в крови                                       | 150,0–450,0 × 10 <sup>9</sup> /л |              |

### Показатели коагуляционного гемостаза

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| Активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ) | 25–38 с    |
| Протромбиновое время (ПВ)                                 | 10–14 с    |
| Протромбиновый индекс (ПТИ)                               | 70–110 %   |
| Международное нормализованное отношение (МНО)             | 0,7–1,1    |
| Тромбиновое время (ТВ)                                    | 15–18 сек. |

### Показатели активности системы фибринолиза

|                                                  |                    |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Продукты деградации фибрина/фибриногена (ПДФ/Фг) | Тест отрицательный |
| Уровень Д-димеров                                | До 500 нг/мл       |

### Контрольные вопросы

1. Система гемостаза. Определение понятия, функциональное назначение. Современная схема свертывания крови, механизмы регуляции.
2. Гемостазиопатии. Определение понятия. Классификация нарушений системы гемостаза.
3. Нарушение сосудисто-тромбоцитарного гемостаза. Причины, механизмы развития, клинические проявления.
4. Причины возникновения, механизмы развития, клинические и гематологические проявления тромбоцитопатий (наследственно обусловленных и приобретенных); тромбоцитопений; тромбоцитозов (реактивных и первичных).
5. Нарушения коагуляционного гемостаза, обусловленные наследственным и (или) приобретенным дефицитом фактора свертывания крови (гемофилии А, В, С, смешанные гемофилии, парагемофилии и т. д.), их патогенез, клинические проявления, лабораторная диагностика, принципы лечения.
6. Противосвертывающая система. Факторы, механизмы регуляции. Причины, механизмы развития, последствия нарушений регуляции системы свертывания крови.
7. Нарушение гемостаза сосудистого (вазопатии) и смешанного генеза, механизмы развития, основные клинические проявления, лабораторная диагностика, принципы лечения.
8. Пурпура и другие геморрагические состояния (иммунные и не иммунные тромбоцитопенические пурпury). Классификация, основные клинические проявления, лабораторная диагностика, принципы лечения.
9. Фибринолиз и его нарушения. Этиология, патогенез и клинические проявления.
10. Тромботический синдром. Этиология и патогенез.
11. Геморрагический синдром. Этиология и патогенез.
12. Тромбогеморрагический синдром (ДВС-синдром) или синдром внутрисосудистого микросвертывания крови (ВМСК). Этиологические и патогенетические факторы развития, клинические проявления, лабораторная диагностика, принципы лечения.
13. Основные тесты, характеризующие сосудисто-тромбоцитарный и коагуляционный гемостаз, их диагностическое значение.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы крови. Нарушения гемостаза».

2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 388-406.

#### Дополнительная

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 468–476.

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1135–1159.

5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 111–147.

6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Выш. шк., 2013. С. 99–125.

7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. С. 36–38.

8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 96–101.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 6. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ. ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ. ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕМОГРАММ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** отработать практические навыки по анализу гемограмм с формулировкой заключения на основе имеющихся данных.

**Задания:**

- Проанализировать и дать обоснованные заключения по представленным гемограммам.
- Контрольная работа: «Анализ гемограмм».

### Алгоритм формулировки заключения по результатам анализа гемограмм

1. *Указать установленные при анализе гемограммы нарушения.* При этом дать наиболее полную их характеристику в соответствии с имеющимися в гемограмме данными. Например, охарактеризовать анемию по основным критериям; лейкоцитозы или лейкопении — по относительному и абсолютному содержанию определенного вида лейкоцитов; ядерный сдвиг нейтрофилов — по характеру (направленности влево или вправо) и виду сдвига; лейкомоидные реакции — по типу (миелоидный, лимфоидный) и виду (миелоцитарный, лимфоцитарный и др.); агранулоцитозы — по виду (иммунный и миелотоксический) и др.

2. *Указать предполагаемую причину и механизм развития нарушений.* Например, кровопотеря острая или хроническая; анемия, развивающаяся вследствие нарушения эритропоэза или усиленного разрушения эритроцитов; состояние гемолитического криза при гемолитической анемии; бактериальные процессы: острые гнойные кокковые инфекции (возбудители: стрептококки, стафилококки, менингококки и др.); хронические специфические процессы: туберкулез, сифилис и др.; вирусные инфекции: инфекционный мононуклеоз (болезнь Филатова–Пфейфера), грипп и др.

3. *Оценить функциональную активность системы кроветворения.* Например, первичное подавление гемопоэза при апластических анемиях, панмиелофтизе, миелотоксическом агранулоцитозе; вторичное гиперреактивное состояние костного мозга (при септических процессах и эндогенных интоксикациях) с последующим его истощением (лейкемоидные реакции миелоидного типа); компенсаторная стимуляция кроветворения — при острой компенсированной кровопотере; хронических наследственных гемолитических анемиях, причем исходом такой стимуляции при гемолитических анемиях может быть истощение кроветворной функции костного мозга (апластические кризы) и развитие миелофиброза и др.

4. *Предположить или установить тип патологии, при котором обнаруженные нарушения имели бы место.* Например, выявленные нарушения (лейкоцитозы или лейкопении) могут быть характерны для острых или хронических воспалительных процессов бактериальной или вирусной природы. В случае заболевания системы крови указать его нозологическую форму (например, наследственная микросфероцитарная гемолитическая анемия Минковского–Шоффара; серповидноклеточная анемия и др.).

5. *Выделить прогностическую значимость гематологических показателей с указанием степени тяжести патологического процесса и прогноза* для полного выздоровления (главным образом на основании прогностического значения сдвигов лейкоцитарной формулы и выраженности костномозговой недостаточности).

6. Указать дополнительные методы исследования, необходимые для окончательного заключения. Например, при болезнях системы крови часто необходимо исследование костного мозга как определяющего диагностического критерия; при серповидноклеточной анемии и талассемии — электрофоретическое исследование гемоглобина и др.

## ПРИМЕРЫ РАЗБОРА ГЕМОГРАММ

Гемограмма № 1

| Гемограмма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вычисление и оценка отдельных показателей крови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Выявленные нарушения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Эр} - 1,4 \cdot 10^{12}/\text{л} \downarrow \rightarrow$<br>$\text{Hb} - 60 \text{ г/л} \downarrow \rightarrow$<br>$\text{ЦП} - 1,4 \uparrow \rightarrow$<br>$\text{Ретикулоциты} - 0,1\% \downarrow \rightarrow$<br>$\text{HCT} = 0,18 \downarrow \rightarrow$<br>$\text{RDW} = 18,5\% \uparrow \rightarrow$<br>$\text{MCV} = 128 \text{ фл} \uparrow \rightarrow$<br>$\text{MCH} = 50,0 \text{ пг/клетка} \uparrow$<br>$\text{MCHC} = 39,0 \text{ г/дл} \uparrow$<br>$\text{Лейкоциты} - 2,5 \cdot 10^9/\text{л} \downarrow \rightarrow$<br>$\text{Базофилы} - 0\% \rightarrow$<br>$\text{Эозинофилы} - 2\% \rightarrow$<br>$\text{Нейтрофилы} - 42\% \downarrow \rightarrow$<br>$\text{миелоциты} - 0\%$<br>$\text{метамиелоциты} - 0\%$<br>$\text{палочкоядерные} - 1\%$<br>$\text{сегментоядерные} - 41\%$<br>$\text{Лимфоциты} - 50\% \uparrow \rightarrow$<br>$\text{Моноциты} - 6\% \text{ N} \rightarrow$<br>$\text{Тромбоциты} - 40,0 \cdot 10^9/\text{л}$<br><b>В мазке:</b> мегалоциты, мегалобласты, пойкилоцитоз, макроцитоз, эритроциты с кольцами Кабо, тельцами Жолли, с базофильной зернистостью, гигантские гиперсегментированные нейтрофилы. | <b>анемия тяжелой степени,</b><br><br><b>гиперхромная, арегенераторная.</b><br>признак тяжелой анемии<br>анизоцитоз<br><b>макроцитарная анемия</b><br><br>гиперхромная анемия<br>лейкопения<br>N<br>N ( $0,05 \cdot 10^9/\text{л}$ )<br>абс. нейтропения ( $1,05 \cdot 10^9/\text{л} \downarrow$ )<br>ИЯС = 0,02 $\downarrow$<br>сдвиг л.ф. вправо<br><br>отн. лимфоцитоз ( $1,25 \cdot 10^9/\text{л} - \text{N}$ ).<br>N<br>$\rightarrow$ тромбоцитопения<br>клетки мегалобластического типа кроветворения, дегенеративные формы эритроцитов и лейкоцитов, характерные для <b>мегалобластических анемий</b> ; наличие гиперсегментированных нейтрофилов указывает на сдвиг л.ф. вправо | <b>I. В системе эритроцитов.</b><br>Анемия тяжелой степени, гиперхромная, арегенераторная, макроцитарная, мегалобластическая.<br><br><b>II. В системе лейкоцитов.</b><br>Лейкопения, абсолютная и относительная нейтропения с дегенеративным сдвигом л.ф. вправо, относительный лимфоцитоз.<br><br><b>III. В системе тромбоцитов.</b><br>Тромбоцитопения. |
| <b>Заключение.</b> Анемия тяжелой степени, гиперхромная, арегенераторная, мегалобластическая, макроцитарная; лейкопения, абсолютная и относительная нейтропения со сдвигом л.ф. вправо, относительный лимфоцитоз; тромбоцитопения. Панцитопения, арегенераторная анемия, сдвиг л.ф. вправо свидетельствуют о снижении уровня активности костного мозга — подавлении гемопоэза. Выявленные изменения указывают на $\text{B}_{12}$ -дефицитную анемию (возможно, анемию Аддисона — Бирмера). Необходимо исследование костного мозга.<br><b>Прогноз</b> тяжелый, но для жизни и выздоровления при современных методах лечения — благоприятный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Гемограмма № 2

| Гемограмма                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Вычисление и оценка отдельных показателей крови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Выявленные нарушения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Эритроциты} - 3,2 \cdot 10^{12}/\text{л} \downarrow$<br>$\text{Hb} - 70 \text{ г/л} \downarrow$<br>$\text{ЦП} - 0,7 \downarrow \rightarrow$<br>$\text{Лейкоциты} - 55,0 \cdot 10^9/\text{л} \uparrow \rightarrow$<br>$\text{Базофилы} - 0\% \rightarrow$<br>$\text{Эозинофилы} - 0\% \rightarrow$<br>$\text{Нейтрофилы: } 96\% \uparrow \rightarrow$<br>$\text{миелоциты} - 22\% \uparrow$<br>$\text{метамиелоциты} - 18\% \uparrow$<br>$\text{палочкоядерные} - 30\% \uparrow$<br>$\text{сегментоядерные} 26\% \downarrow$<br>$\text{Лимфоциты} - 3\% \downarrow \rightarrow$<br>$\text{Моноциты} - 1\% \downarrow \rightarrow$<br>$\text{Тромбоциты} - 90,0 \cdot 10^9/\text{л} \downarrow$<br>$\text{СОЭ} - 68 \text{ мм/час} \uparrow \rightarrow$<br><b>В мазке:</b> токсическая зернистость нейтрофилов, единичные <u>нормальные</u> (не опухолевые) миелобласты | анемия средней тяжести<br><br>гипохромная лейкоцитоз<br>N<br>анэозинофилия<br>отн. и абс. нейтрофилия ( $52,8 \cdot 10^9/\text{л}$ )<br>гиперрегенеративный лейкоэмидный сдвиг влево<br>ИЯС = 1,7 $\uparrow$<br><br>отн. лимфоцитопения ( $1,6 \cdot 10^9/\text{л}$ )<br>отн. моноцитопения ( $0,5 \cdot 10^9/\text{л} - \text{N}$ )<br>тромбоцитопения<br>значительно увеличена дегенеративные формы сегментоядерных нейтрофилов; наличие нормальных миелобластов указывает на гиперреактивное состояние костного мозга — усиление миелопоза под влиянием эндотоксинов микроорганизмов | <b>I. В системе эритроцитов.</b><br>Гипохромная анемия средней тяжести<br><b>II. В системе лейкоцитов.</b><br>Выраженный лейкоцитоз; абсолютная нейтрофилия с гиперрегенеративным лейкоэмидным сдвигом влево; миелоцитарная лейкоэмидная реакция миелоидного типа; относительная лимфоцитопения; относительная моноцитопения.<br><b>III. В системе тромбоцитов.</b><br>Тромбоцитопения. |
| <b>Примечание:</b> бактериемия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Заключение.</b> Выраженный лейкоцитоз, абсолютная нейтрофилия с гиперрегенеративным сдвигом влево, миелоцитарная лейкоэмидная реакция миелоидного типа; относительная лимфоцитопения; относительная моноцитопения; гипохромная анемия средней тяжести; тромбоцитопения. Гиперреактивная стимуляция гранулоцитарного роста (миелобласты и молодые формы нейтрофилов) может привести к его истощению и развитию костномозговой недостаточности. Тромбоцитопения может быть проявлением ДВС-синдрома. Такая картина крови может быть характерна для тяжелого гнойного воспалительного процесса, осложненного сепсисом (с учетом лабораторных бактериологических исследований).<br><b>Прогноз:</b> крайне неблагоприятный.                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## ГЕМОГРАММЫ

### № 1

|                                         |                                            |  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b> (эритроциты)                 | <b><math>3,79 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB (гемоглобин)                        | 83 г/л                                     |  |
| ЦП (цветовой показатель)                | рассчитать                                 |  |
| Ret (ретикулоциты)                      | 1 %                                        |  |
| HCT (гематокрит)                        | 27,8 %                                     |  |
| MCV (средний объем эритроцитов)         | 73,3 фл                                    |  |
| MCH (среднее содержание Hb)             | 21,9 пг/клетка                             |  |
| MCHC (средняя концентрация Hb)          | 29,9 г/дл                                  |  |
| RDW (показатель анизоцитоза)            | 20,8 %                                     |  |
| <b>WBC</b> (лейкоциты)                  | <b><math>6,4 \times 10^9</math> /л</b>     |  |
| Baso (базофилы)                         | 1 %                                        |  |
| Eosin (эозинофилы)                      | 3 %                                        |  |
| Neu (нейтрофилы):                       |                                            |  |
| – myelo (миелоциты)                     | 0 %                                        |  |
| – meta (метамиелоциты; юные)            | 0 %                                        |  |
| – band (палочкоядерные)                 | 4 %                                        |  |
| – segmentated (сегментоядерные)         | 62 %                                       |  |
| Lymph (лимфоциты)                       | 20 %                                       |  |
| Mono (моноциты)                         | 10 %                                       |  |
| <b>PLT</b> (тромбоциты)                 | <b><math>415,0 \times 10^9</math> /л</b>   |  |
| ESR (СОЭ)                               | 12 мм в час                                |  |
| Железо сыворотки крови — 6,85 мкмоль/л. |                                            |  |
| <b>Заключение:</b>                      |                                            |  |

### № 2

|                                         |                                           |  |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                              | <b><math>3,5 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB                                     | 72 г/л                                    |  |
| ЦП                                      | рассчитать                                |  |
| Ret                                     | 0,6 %                                     |  |
| HCT                                     | 25 %                                      |  |
| MCV                                     | рассчитать                                |  |
| MCH                                     | рассчитать                                |  |
| RDW                                     | 15,5 %                                    |  |
| <b>WBC</b>                              | <b><math>3,6 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso                                    | 0 %                                       |  |
| Eosin                                   | 3 %                                       |  |
| Neu:                                    |                                           |  |
| – myelo                                 | 0 %                                       |  |
| – meta                                  | 0 %                                       |  |
| – band                                  | 5 %                                       |  |
| – segmentated                           | 64 %                                      |  |
| Lymph                                   | 23 %                                      |  |
| Mono                                    | 5 %                                       |  |
| <b>PLT</b>                              | <b><math>180,0 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| ESR                                     | 8 мм в час                                |  |
| Железо сыворотки крови — 58,3 мкмоль/л. |                                           |  |
| <b>Заключение:</b>                      |                                           |  |

## № 3

|                                    |                                                    |  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                         | <b><math>3,36 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                | 67 г/л                                             |  |
| Ret                                | 0,5 %                                              |  |
| ЦП                                 | рассчитать                                         |  |
| <b>WBC</b>                         | <b><math>5,1 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Baso                               | 0 %                                                |  |
| Eosin                              | 2 %                                                |  |
| Neu:                               |                                                    |  |
| – myelo                            | 0 %                                                |  |
| – meta                             | 0 %                                                |  |
| – band                             | 5 %                                                |  |
| – segmentated                      | 51 %                                               |  |
| Lymph                              | 38 %                                               |  |
| Mono                               | 4 %                                                |  |
| <b>PLT</b>                         | <b><math>180,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR                                | 15 мм в час                                        |  |
| В мазке: пойкилоцитоз, микроцитоз. |                                                    |  |
| <b>Заключение:</b>                 |                                                    |  |

## № 4

|                                                                                                                                                      |                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                                                                                           | <b><math>1,58 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                                                                                                                  | 68 г/л                                             |  |
| Ret                                                                                                                                                  | 0 %                                                |  |
| ЦП                                                                                                                                                   | рассчитать                                         |  |
| <b>WBC</b>                                                                                                                                           | <b><math>2,8 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Baso                                                                                                                                                 | 0 %                                                |  |
| Eosin                                                                                                                                                | 0 %                                                |  |
| Neu:                                                                                                                                                 |                                                    |  |
| – myelo                                                                                                                                              | 0 %                                                |  |
| – meta                                                                                                                                               | 0 %                                                |  |
| – band                                                                                                                                               | 1 %                                                |  |
| – segmentated                                                                                                                                        | 42 %                                               |  |
| Lymph                                                                                                                                                | 55 %                                               |  |
| Mono                                                                                                                                                 | 2 %                                                |  |
| <b>PLT</b>                                                                                                                                           | <b><math>85,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| ESR                                                                                                                                                  | 28 мм в час                                        |  |
| В мазке: мегалоциты, мегалобласты, макроцитоз, анизоцитоз, пойкилоцитоз, эритроциты с тельцами Жолли, кольцами Кабо, полисегментоядерные нейтрофилы. |                                                    |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                                                                                   |                                                    |  |

## № 5

|                                                           |                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                | <b><math>2,0 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                       | 70 г/л                                            |  |
| Ret                                                       | 0,05 %                                            |  |
| HCT                                                       | 20,5 %                                            |  |
| ЦП                                                        | рассчитать                                        |  |
| MCV                                                       | 102,5 фл                                          |  |
| MCH                                                       | 35 пг/клетку                                      |  |
| MCHC                                                      | рассчитать                                        |  |
| RDW                                                       | 15,2 %                                            |  |
| <b>WBC</b>                                                | <b><math>2,5 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso                                                      | 1 %                                               |  |
| Eosin                                                     | 2 %                                               |  |
| Neu:                                                      |                                                   |  |
| – myelo                                                   | 0 %                                               |  |
| – meta                                                    | 0 %                                               |  |
| – band                                                    | 2 %                                               |  |
| – segmentated                                             | 52 %                                              |  |
| Lymph                                                     | 41 %                                              |  |
| Mono                                                      | 2 %                                               |  |
| <b>PLT</b>                                                | <b><math>80,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR                                                       | 30 мм в час                                       |  |
| В мазке: анизоцитоз, токсическая зернистость нейтрофилов. |                                                   |  |
| <b>Заключение:</b>                                        |                                                   |  |

## № 6

|                                                  |                                                   |  |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                       | <b><math>2,7 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                              | 68 г/л                                            |  |
| Ret                                              | 5,0 %                                             |  |
| ЦП                                               | рассчитать                                        |  |
| MCV                                              | 88,9 фл                                           |  |
| <b>WBC</b>                                       | <b><math>12,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| Baso                                             | 0 %                                               |  |
| Eosin                                            | 2 %                                               |  |
| Neu:                                             |                                                   |  |
| – myelo                                          | 0 %                                               |  |
| – meta                                           | 7 %                                               |  |
| – band                                           | 17 %                                              |  |
| – segmentated                                    | 53 %                                              |  |
| Lymph                                            | 17 %                                              |  |
| Mono                                             | 4 %                                               |  |
| <b>PLT</b>                                       | <b><math>150,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| ESR                                              | 18 мм в час                                       |  |
| В мазке: полихроматофилы, единичные нормобласты. |                                                   |  |
| <b>Заключение:</b>                               |                                                   |  |



## № 7

|                                                           |                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                | <b><math>1,9 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                       | 45 г/л                                            |  |
| Ret                                                       | 12 %                                              |  |
| HCT                                                       | 15 %                                              |  |
| ЦП                                                        | рассчитать                                        |  |
| MCV                                                       | 78,9 фл                                           |  |
| MCH                                                       | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>                                                | <b><math>7,8 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso                                                      | 0,5 %                                             |  |
| Eosin                                                     | 1,5 %                                             |  |
| Neu:                                                      |                                                   |  |
| – myelo                                                   | 0 %                                               |  |
| – meta                                                    | 0 %                                               |  |
| – band                                                    | 4 %                                               |  |
| – segmentated                                             | 60 %                                              |  |
| Lymph                                                     | 28 %                                              |  |
| Mono                                                      | 6 %                                               |  |
| <b>PLT</b>                                                | <b><math>350,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| ESR                                                       | 1 мм в час                                        |  |
| В мазке: дрепаноциты, менискоциты, единичные нормобласты. |                                                   |  |
| <b>Заключение:</b>                                        |                                                   |  |

## № 8

|                                                                                                                                                                        |                                                    |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                                                                                                             | <b><math>3,32 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                                                                                                                                    | 72 г/л                                             |  |
| Ret                                                                                                                                                                    | 10 %                                               |  |
| HCT                                                                                                                                                                    | 18 %                                               |  |
| ЦП                                                                                                                                                                     | рассчитать                                         |  |
| MCV                                                                                                                                                                    | 54,2 фл                                            |  |
| MCH                                                                                                                                                                    | рассчитать                                         |  |
| MCHC                                                                                                                                                                   | рассчитать                                         |  |
| <b>WBC</b>                                                                                                                                                             | <b><math>4,4 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Baso                                                                                                                                                                   | 0,5 %                                              |  |
| Eosin                                                                                                                                                                  | 2 %                                                |  |
| Neu:                                                                                                                                                                   |                                                    |  |
| – myelo                                                                                                                                                                | 0 %                                                |  |
| – meta                                                                                                                                                                 | 0 %                                                |  |
| – band                                                                                                                                                                 | 3 %                                                |  |
| – segmentated                                                                                                                                                          | 54,5 %                                             |  |
| Lymph                                                                                                                                                                  | 35 %                                               |  |
| Mono                                                                                                                                                                   | 5 %                                                |  |
| <b>PLT</b>                                                                                                                                                             | <b><math>180,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR                                                                                                                                                                    | 20 мм в час                                        |  |
| В мазке: анизоцитоз, пойкилоцитоз, базофильная пунктация RBC, мишеневидные RBC, микроцитоз. Fe сыворотки крови — 64 мкмоль/л. Осмотическая резистентность RBC повышена |                                                    |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                                                                                                     |                                                    |  |
| Какое дополнительное исследование необходимо для уточнения диагноза? _____                                                                                             |                                                    |  |

## № 9

|                                                                                                           |                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                                                | <b><math>2,4 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB                                                                                                       | 85 г/л                                    |  |
| Ret                                                                                                       | 35 %                                      |  |
| HCT                                                                                                       | 20 %                                      |  |
| ЦП                                                                                                        | рассчитать                                |  |
| MCV                                                                                                       | 69 фл                                     |  |
| MCH                                                                                                       | 35,4                                      |  |
| MCHC                                                                                                      | 42,4                                      |  |
| <b>WBC</b>                                                                                                | <b><math>6,1 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso                                                                                                      | 0 %                                       |  |
| Eosin                                                                                                     | 0 %                                       |  |
| Neu:                                                                                                      |                                           |  |
| – myelo                                                                                                   | 0 %                                       |  |
| – meta                                                                                                    | 0 %                                       |  |
| – band                                                                                                    | 3 %                                       |  |
| – segmentated                                                                                             | 60 %                                      |  |
| Lymph                                                                                                     | 32 %                                      |  |
| Mono                                                                                                      | 5 %                                       |  |
| <b>PLT</b>                                                                                                | <b><math>200,0 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| ESR                                                                                                       | 19 мм в час                               |  |
| В мазке: микросфероцитоз RBC, нормобласты во всех полях зрения. Осмотическая резистентность RBC понижена. |                                           |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                                        |                                           |  |

## № 10

|                    |                                           |  |
|--------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>         | <b><math>6,6 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB                | 174 г/л                                   |  |
| Ret                | 5 %                                       |  |
| HCT                | 60 %                                      |  |
| ЦП                 | рассчитать                                |  |
| MCV                | 90 фл                                     |  |
| MCH                | рассчитать                                |  |
| MCHC               | рассчитать                                |  |
| <b>WBC</b>         | <b><math>8,7 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso               | 0 %                                       |  |
| Eosin              | 1 %                                       |  |
| Neu:               |                                           |  |
| – myelo            | 0 %                                       |  |
| – meta             | 1 %                                       |  |
| – band             | 5 %                                       |  |
| – segmentated      | 65 %                                      |  |
| Lymph              | 24 %                                      |  |
| Mono               | 4 %                                       |  |
| <b>PLT</b>         | <b><math>280,0 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| ESR                | 8 мм в час                                |  |
| <b>Заключение:</b> |                                           |  |

## № 11

|               |                                                    |  |
|---------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>7,32 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 180 г/л                                            |  |
| Ret           | 3 %                                                |  |
| HCT           | 57 %                                               |  |
| ЦП            | рассчитать                                         |  |
| MCV           | 77,8 фл                                            |  |
| MCH           | рассчитать                                         |  |
| MCHC          | рассчитать                                         |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>16,4 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso          | 0,5 %                                              |  |
| Eosin         | 7,5 %                                              |  |
| Neu:          |                                                    |  |
| – myelo       | 0 %                                                |  |
| – meta        | 3 %                                                |  |
| – band        | 10 %                                               |  |
| – segmentated | 59 %                                               |  |
| Lymph         | 17 %                                               |  |
| Mono          | 3 %                                                |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>628,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR           | 1 мм в час                                         |  |

В мазке: полихроматофилы, единичные нормобласты.

**Заключение:**

## № 12

|               |                                                   |  |
|---------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>4,2 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 125 г/л                                           |  |
| HCT           | 40 %                                              |  |
| ЦП            | рассчитать                                        |  |
| MCV           | 95 фл                                             |  |
| MCH           | рассчитать                                        |  |
| MCHC          | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>17,4 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| Baso          | 0 %                                               |  |
| Eosin         | 0,5 %                                             |  |
| Neu:          |                                                   |  |
| – myelo       | 0 %                                               |  |
| – meta        | 5 %                                               |  |
| – band        | 12 %                                              |  |
| – segmentated | 64 %                                              |  |
| Lymph         | 14 %                                              |  |
| Mono          | 4,5 %                                             |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>290,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| ESR           | 25 мм в час                                       |  |

**Заключение:**

## № 13

|               |                                  |  |
|---------------|----------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b>3,22 × 10<sup>12</sup> /л</b> |  |
| HGB           | 75 г/л                           |  |
| HCT           | 32 %                             |  |
| ЦП            | рассчитать                       |  |
| MCV           | 99 фл                            |  |
| MCH           | рассчитать                       |  |
| MCHC          | рассчитать                       |  |
| <b>WBC</b>    | <b>30,0 × 10<sup>9</sup> /л</b>  |  |
| Baso          | 0 %                              |  |
| Eosin         | 0 %                              |  |
| Neu:          |                                  |  |
| – myelo       | 6 %                              |  |
| – meta        | 17 %                             |  |
| – band        | 30 %                             |  |
| – segmentated | 42 %                             |  |
| Lymph         | 4 %                              |  |
| Mono          | 1 %                              |  |
| <b>PLT</b>    | <b>220,0 × 10<sup>9</sup> /л</b> |  |
| ESR           | 45 мм в час                      |  |

В мазке: токсическая зернистость нейтрофилов.

**Заключение:**

## № 14

|               |                                  |  |
|---------------|----------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b>3,8 × 10<sup>12</sup> /л</b>  |  |
| HGB           | 116 г/л                          |  |
| HCT           | 36 %                             |  |
| ЦП            | рассчитать                       |  |
| MCV           | 94 фл                            |  |
| MCH           | рассчитать                       |  |
| MCHC          | рассчитать                       |  |
| <b>WBC</b>    | <b>14,8 × 10<sup>9</sup> /л</b>  |  |
| Baso          | 0 %                              |  |
| Eosin         | 2 %                              |  |
| Neu:          |                                  |  |
| – myelo       | 0 %                              |  |
| – meta        | 0 %                              |  |
| – band        | 5 %                              |  |
| – segmentated | 21 %                             |  |
| Lymph         | 60 %                             |  |
| Mono          | 12 %                             |  |
| <b>PLT</b>    | <b>185,0 × 10<sup>9</sup> /л</b> |  |
| ESR           | 17 мм в час                      |  |

**Заключение:**

## № 15

|               |                                           |  |
|---------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>4,4 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB           | 130 г/л                                   |  |
| HCT           | 40 %                                      |  |
| ЦП            | рассчитать                                |  |
| MCV           | рассчитать                                |  |
| MCH           | рассчитать                                |  |
| MCHC          | рассчитать                                |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>8,8 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso          | 1 %                                       |  |
| Eosin         | 11 %                                      |  |
| Neu:          |                                           |  |
| – myelo       | 0 %                                       |  |
| – meta        | 0 %                                       |  |
| – band        | 5 %                                       |  |
| – segmentated | 54 %                                      |  |
| Lymph         | 24 %                                      |  |
| Mono          | 5 %                                       |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>200,0 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| ESR           | 10 мм в час                               |  |

**Заключение:**

## № 16

|               |                                            |  |
|---------------|--------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>4,28 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB           | 142 г/л                                    |  |
| HCT           | 38 %                                       |  |
| ЦП            | рассчитать                                 |  |
| MCV           | рассчитать                                 |  |
| MCH           | рассчитать                                 |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>3,2 \times 10^9</math> /л</b>     |  |
| Baso          | 0 %                                        |  |
| Eosin         | 1 %                                        |  |
| Neu:          |                                            |  |
| – myelo       | 0 %                                        |  |
| – meta        | 0 %                                        |  |
| – band        | 12 %                                       |  |
| – segmentated | 23 %                                       |  |
| Lymph         | 57 %                                       |  |
| Mono          | 7 %                                        |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>285,0 \times 10^9</math> /л</b>   |  |
| ESR           | 18 мм в час                                |  |

**Заключение:**

## № 17

|            |                                            |  |
|------------|--------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b> | <b><math>3,84 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB        | 120 г/л                                    |  |
| Ret        | 1 %                                        |  |
| HCT        | 35 %                                       |  |
| ЦП         | рассчитать                                 |  |
| MCV        | 90 фл                                      |  |
| MCH        | рассчитать                                 |  |
| <b>WBC</b> | <b><math>1,0 \times 10^9</math> /л</b>     |  |
| Baso       | 0 %                                        |  |
| Eosin      | 0,5 %                                      |  |
| Neu        | 0 %                                        |  |
| Lymph      | 82 %                                       |  |
| Mono       | 17,5 %                                     |  |
| <b>PLT</b> | <b><math>182,0 \times 10^9</math> /л</b>   |  |
| ESR        | 17 мм в час                                |  |

**Заключение:**

## № 18

|               |                                            |  |
|---------------|--------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>2,96 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB           | 97 г/л                                     |  |
| Ret           | 0,5 %                                      |  |
| HCT           | 25 %                                       |  |
| ЦП            | рассчитать                                 |  |
| MCV           | 97 фл                                      |  |
| MCH           | рассчитать                                 |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>1,0 \times 10^9</math> /л</b>     |  |
| Baso          | 0 %                                        |  |
| Eosin         | 0 %                                        |  |
| Neu:          |                                            |  |
| – myelo       | 0 %                                        |  |
| – meta        | 0 %                                        |  |
| – band        | 0 %                                        |  |
| – segmentated | 15 %                                       |  |
| Lymph         | 68 %                                       |  |
| Mono          | 17 %                                       |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>85,0 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| ESR           | 49 мм в час                                |  |

В мазке: токсическая зернистость нейтрофилов.

Примечание: ангина с некротическими налетами.

**Заключение:**

## № 19

|                                                                         |                                                    |  |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                              | <b><math>0,56 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                                     | 17 г/л                                             |  |
| Ret                                                                     | 0 %                                                |  |
| HCT                                                                     | 6 %                                                |  |
| ЦП                                                                      | рассчитать                                         |  |
| MCV                                                                     | 107 фл                                             |  |
| MCH                                                                     | 30 пг/клетка                                       |  |
| MCHC                                                                    | 28,3 г/дл                                          |  |
| <b>WBC</b>                                                              | <b><math>0,9 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Baso                                                                    | 0 %                                                |  |
| Eosin                                                                   | 0 %                                                |  |
| Neu:                                                                    |                                                    |  |
| – myelo                                                                 | 0 %                                                |  |
| – meta                                                                  | 0 %                                                |  |
| – band                                                                  | 0 %                                                |  |
| – segmentated                                                           | 12 %                                               |  |
| Lymph                                                                   | 86 %                                               |  |
| Mono                                                                    | 2 %                                                |  |
| <b>PLT</b>                                                              | <b><math>25,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| ESR                                                                     | 40 мм в час                                        |  |
| В мазке: анизоцитоз, пойкилоцитоз, токсическая зернистость нейтрофилов. |                                                    |  |
| <b>Заключение:</b>                                                      |                                                    |  |

## № 20

|                                                                                      |                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                           | <b><math>4,36 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                                                  | 118 г/л                                            |  |
| HCT                                                                                  | 38 %                                               |  |
| ЦП                                                                                   | рассчитать                                         |  |
| MCV                                                                                  | 86 фл                                              |  |
| MCH                                                                                  | рассчитать                                         |  |
| <b>WBC</b>                                                                           | <b><math>18,2 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso                                                                                 | 0 %                                                |  |
| Eosin                                                                                | 3 %                                                |  |
| Neu:                                                                                 |                                                    |  |
| – myelo                                                                              | 0 %                                                |  |
| – meta                                                                               | 1 %                                                |  |
| – band                                                                               | 5 %                                                |  |
| – segmentated                                                                        | 10 %                                               |  |
| Lymph (атипичные лимфоциты)                                                          | 67 %                                               |  |
| Mono                                                                                 | 13 %                                               |  |
| <b>PLT</b>                                                                           | <b><math>350 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Плазматические клетки — 4 на 100 лейкоцитов.<br>Токсическая зернистость нейтрофилов. |                                                    |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                   |                                                    |  |

## № 21

|               |                                                   |  |
|---------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>2,4 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 75 г/л                                            |  |
| HCT           | 20 %                                              |  |
| ЦП            | рассчитать                                        |  |
| MCV           | 83 фл                                             |  |
| MCH           | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>3,2 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso          | 0 %                                               |  |
| Eosin         | 0 %                                               |  |
| Myeloblast    | 30 %                                              |  |
| Pro           | 1 %                                               |  |
| Neu:          |                                                   |  |
| – myelo       | 0 %                                               |  |
| – meta        | 0 %                                               |  |
| – band        | 4 %                                               |  |
| – segmentated | 30 %                                              |  |
| Lymph         | 30 %                                              |  |
| Mono          | 5 %                                               |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>75,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR           | 55 мм в час                                       |  |

**Заключение:**

## № 22

|               |                                                   |  |
|---------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>2,5 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 78 г/л                                            |  |
| Ret           | 0 %                                               |  |
| HCT           | 20 %                                              |  |
| ЦП            | рассчитать                                        |  |
| MCV           | рассчитать                                        |  |
| MCH           | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>200,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| Myeloblast    | 97 %                                              |  |
| Pro           | 0,5 %                                             |  |
| Neu:          |                                                   |  |
| – myelo       | 0 %                                               |  |
| – meta        | 0 %                                               |  |
| – band        | 0 %                                               |  |
| – segmentated | 2,5 %                                             |  |
| Lymph         | 0 %                                               |  |
| Mono          | 0 %                                               |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>48,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR           | 60 мм в час                                       |  |

**Заключение:**



## № 23

|               |                                           |  |
|---------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>1,1 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB           | 37 г/л                                    |  |
| Ret           | 0 %                                       |  |
| HCT           | 10 %                                      |  |
| ЦП            | рассчитать                                |  |
| MCV           | 90 фл                                     |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>8,4 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso          | 0 %                                       |  |
| Eosin         | 0 %                                       |  |
| Neu :         |                                           |  |
| – myelo       | 0 %                                       |  |
| – meta        | 0 %                                       |  |
| – band        | 2 %                                       |  |
| – segmentated | 10 %                                      |  |
| Lymphoblast   | 62 %                                      |  |
| Lymph         | 20 %                                      |  |
| Mono          | 6 %                                       |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>28,0 \times 10^9</math> /л</b>   |  |
| ESR           | 52 мм в час                               |  |

**Заключение:**

## № 24

|               |                                           |  |
|---------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>2,0 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB           | 64 г/л                                    |  |
| HCT           | 16 %                                      |  |
| ЦП            | рассчитать                                |  |
| MCV           | 80 фл                                     |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>8,4 \times 10^9</math> /л</b>    |  |
| Baso          | 0 %                                       |  |
| Eosin         | 0 %                                       |  |
| Neu:          |                                           |  |
| – segmentated | 4,5 %                                     |  |
| Lymph         | 4 %                                       |  |
| Mono          | 1 %                                       |  |
| Blast         | 90,5 %                                    |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>32 \times 10^9</math> /л</b>     |  |

Примечание: реакция на пероксидазу положительная у бластных клеток

**Заключение:**

## № 25

|                                                                    |                                                   |  |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                         | <b><math>2,3 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                                                                | 58 г/л                                            |  |
| HCT                                                                | 20 %                                              |  |
| ЦП                                                                 | рассчитать                                        |  |
| MCV                                                                | рассчитать                                        |  |
| MCH                                                                | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>                                                         | <b><math>2,7 \times 10^9 / \text{л}</math></b>    |  |
| Baso                                                               | 0,5 %                                             |  |
| Eosin                                                              | 0 %                                               |  |
| Neu :                                                              |                                                   |  |
| – myelo                                                            | 0 %                                               |  |
| – meta                                                             | 0 %                                               |  |
| – band                                                             | 1,5 %                                             |  |
| – segmentated                                                      | 8,5 %                                             |  |
| Lymph                                                              | 7,0 %                                             |  |
| Mono                                                               | 4,5 %                                             |  |
| Blast                                                              | 78 %                                              |  |
| ()                                                                 |                                                   |  |
| <b>PLT</b>                                                         | <b><math>93 \times 10^9 / \text{л}</math></b>     |  |
| Примечание: цитохимические реакции отрицательные у бластных клеток |                                                   |  |
| <b>Заключение:</b>                                                 |                                                   |  |

## № 26

|                    |                                                   |  |
|--------------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>         | <b><math>3,5 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB                | 110 г/л                                           |  |
| HCT                | 35 %                                              |  |
| ЦП                 | рассчитать                                        |  |
| MCV                | 100 фл                                            |  |
| <b>WBC</b>         | <b><math>150,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| Baso               | 6 %                                               |  |
| Eosin              | 7,5 %                                             |  |
| Myeloblast         | 1 %                                               |  |
| Pro                | 2 %                                               |  |
| Neu:               |                                                   |  |
| – myelo            | 25 %                                              |  |
| – meta             | 22,5 %                                            |  |
| – band             | 18 %                                              |  |
| – segmentated      | 14 %                                              |  |
| Lymph              | 3 %                                               |  |
| Mono               | 1 %                                               |  |
| <b>PLT</b>         | <b><math>522,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| ESR                | 35 мм в час                                       |  |
| <b>Заключение:</b> |                                                   |  |

## № 27

|               |                                                   |  |
|---------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>3,2 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 87 г/л                                            |  |
| HCT           | 30 %                                              |  |
| ЦП            | рассчитать                                        |  |
| MCV           | рассчитать                                        |  |
| MCH           | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>38,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| Baso          | 8 %                                               |  |
| Eosin         | 3 %                                               |  |
| Myeloblast    | 1 %                                               |  |
| Pro           | 1 %                                               |  |
| Neu:          |                                                   |  |
| – myelo       | 5 %                                               |  |
| – meta        | 4,5 %                                             |  |
| – band        | 5,5 %                                             |  |
| – segmentated | 45 %                                              |  |
| Lymph         | 24 %                                              |  |
| Mono          | 3 %                                               |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>380,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| ESR           | 35 мм в час                                       |  |

**Заключение:**

## № 28

|               |                                                   |  |
|---------------|---------------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>    | <b><math>2,8 \times 10^{12} / \text{л}</math></b> |  |
| HGB           | 68 г/л                                            |  |
| HCT           | 20 %                                              |  |
| ЦП            | рассчитать                                        |  |
| MCV           | 80 фл                                             |  |
| MCH           | рассчитать                                        |  |
| <b>WBC</b>    | <b><math>300,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>  |  |
| Baso          | 0 %                                               |  |
| Eosin         | 1 %                                               |  |
| Neu:          |                                                   |  |
| – myelo       | 0 %                                               |  |
| – meta        | 0 %                                               |  |
| – band        | 1 %                                               |  |
| – segmentated | 2 %                                               |  |
| Lymphoblast   | 1 %                                               |  |
| Lymph         | 94 %                                              |  |
| Mono          | 1 %                                               |  |
| <b>PLT</b>    | <b><math>87,0 \times 10^9 / \text{л}</math></b>   |  |
| ESR           | 40 мм в час                                       |  |

В мазке: в большом количестве клетки (тени) Боткина–Гумпрехта

**Заключение:**

## № 29

|                                                                                                       |                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                                            | <b><math>2,1 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB                                                                                                   | 61,1 г/л                                  |  |
| HCT                                                                                                   | 16 %                                      |  |
| ЦП                                                                                                    | рассчитать                                |  |
| <b>WBC</b>                                                                                            | <b><math>176,5 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| Baso                                                                                                  | 10 %                                      |  |
| Eosin                                                                                                 | 3 %                                       |  |
| Myeloblast                                                                                            | 10 %                                      |  |
| Pro                                                                                                   | 12 %                                      |  |
| Neu:                                                                                                  |                                           |  |
| – myelo                                                                                               | 16 %                                      |  |
| – meta                                                                                                | 17 %                                      |  |
| – band                                                                                                | 9 %                                       |  |
| – segmentated                                                                                         | 19 %                                      |  |
| Lymph                                                                                                 | 3 %                                       |  |
| Mono                                                                                                  | 1 %                                       |  |
| <b>PLT</b>                                                                                            | <b><math>93,6 \times 10^9</math> /л</b>   |  |
| ESR                                                                                                   | 50 мм в час                               |  |
| Цитогенетическая характеристика клеток крови: 95,5 % клеток содержат Ph' t(9;22) (q34;q11) хромосому. |                                           |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                                    |                                           |  |

## № 30

|                                                                                                                                        |                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
| <b>RBC</b>                                                                                                                             | <b><math>2,1 \times 10^{12}</math> /л</b> |  |
| HGB                                                                                                                                    | 70 г/л                                    |  |
| Ret                                                                                                                                    | 20 %                                      |  |
| HCT                                                                                                                                    | 15 %                                      |  |
| ЦП                                                                                                                                     | рассчитать                                |  |
| MCV                                                                                                                                    | 71,4 фл                                   |  |
| <b>WBC</b>                                                                                                                             | <b><math>12 \times 10^9</math> /л</b>     |  |
| Baso                                                                                                                                   | 0 %                                       |  |
| Eosin                                                                                                                                  | 0 %                                       |  |
| Neu:                                                                                                                                   |                                           |  |
| – myelo                                                                                                                                | 2 %                                       |  |
| – meta                                                                                                                                 | 4 %                                       |  |
| – band                                                                                                                                 | 8 %                                       |  |
| – segmentated                                                                                                                          | 67 %                                      |  |
| Lymph                                                                                                                                  | 16 %                                      |  |
| Mono                                                                                                                                   | 3 %                                       |  |
| <b>PLT</b>                                                                                                                             | <b><math>199,0 \times 10^9</math> /л</b>  |  |
| ESR                                                                                                                                    | 18 мм в час                               |  |
| В мазке: эритроциты с тельцами Гейнца, анизоцитоз, пойкилоцитоз, дегмациты, шистоциты, базофильная пунктация эритроцитов, нормобласты. |                                           |  |
| <b>Заключение:</b>                                                                                                                     |                                           |  |

## Контрольные вопросы

1. Типовые нарушения систем эритронов, лейкоцитов, тромбоцитов и гемостаза: определение понятий, критерии классификации, изменения в периферической крови.
2. Алгоритм патофизиологического анализа гемограмм при типовых нарушениях системы крови.
3. Критерии оценки тяжести состояния пациента и прогноза заболевания по данным гемограмм.
4. Принципы построения заключения гемограммы как одного из важнейших звеньев клинического диагноза пациента.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы крови. Отработка практических навыков (патофизиологический анализ гемограмм)».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 341-389, 408-412.

### *Дополнительная*

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 461–468.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1159–1177.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 77–97.
6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Вышэйшая школа, 2013. С. 6–98.
7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. 72 с.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 76–96.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## **ЗАНЯТИЕ 7. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО РАЗДЕЛУ «ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ». КОЛЛОКВИУМ**

**Дата:** «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** закрепить и оценить полученные на практических занятиях по разделу «Патофизиология системы крови» знания по вопросам, касающимся патофизиологических аспектов различных вариантов патологии системы крови.

### **Необходимый уровень знаний и практических навыков**

#### **Студент должен знать:**

- структурно-функциональные особенности клеток крови нормобластического, мегалобластического, миелобластического, монобластического, мегакариобластического, лимфобластического типов кроветворения, каждой из стадий клеточной дифференцировки; патологические формы эритроцитов и лейкоцитов;
- этиологию и патогенез типовых нарушений системы крови: анемий, эритроцитозов, лейкоцитозов, лейкопений, агранулоцитоза, панмиелофтиза, лейкемоидных реакций, лейкозов; особенности картины крови, их проявления и значение для организма.

**Студент должен уметь** анализировать и давать оценку состояния системы крови по данным гематологических и биохимических ее показателей.

### **Контрольные вопросы**

1. Гемопоз и его нарушения. Общая характеристика.
2. Анемии. Определение понятия. Принципы классификации. Анемия как синдром и как нозологическая форма. Качественные и количественные изменения эритронов при анемиях.
3. Этиология, патогенез, общая характеристика анемий, возникающих вследствие кровопотери. Картина крови.
4. Этиология, патогенез, общая характеристика анемий, возникающих вследствие нарушения кроветворения (дизэритропоэтические). Картина крови.
5. Этиология, патогенез, общая характеристика анемий, возникающих вследствие усиленного кроверазрушения. Картина крови.
6. Нарушения и компенсаторно-приспособительные процессы в организме при анемиях.
7. Эритроцитозы, их виды (первичные и вторичные, абсолютные и относительные). Этиология и патогенез эритремии (болезни Вакеза), картина крови.
8. Лейкоцитозы и лейкопении, их виды, причины и механизмы развития, патогенетическая оценка.
9. Агранулоцитоз. Определение понятия, его виды, этиология, патогенез. Картина крови при различных видах агранулоцитоза.
10. Панмиелофтиз. Его причины, механизм развития и последствия. Картина периферической крови и костного мозга при панмиелофтизе.
11. Лейкозы. Определение понятия. Этиология и патогенез. Современные теории происхождения лейкозов. Принципы классификации. Картина крови.
12. Лейкемоидные реакции, их виды. Этиология и патогенез, отличия от лейкоцитозов и лейкозов. Картина крови.

13. Гемостаз. Определение понятия, виды гемостаза, общая характеристика.
14. Гемостазиопатии. Определение понятия. Классификация нарушений системы гемостаза.
15. Нарушения коагуляционного гемостаза, обусловленные наследственным или приобретенным дефицитом факторов свертывания крови, их патогенез, клинические проявления. Гемофилии.
16. Количественные и качественные изменения тромбоцитов. Тромбоцитозы, тромбоцитопении и тромбоцитопатии, их виды и отличительные особенности.
17. Нарушения гемостаза сосудистого и смешанного генеза (вазопатии), их механизмы, основные клинические проявления.
18. Тромботический синдром. Этиология и патогенез.
19. Геморрагический синдром. Этиология и патогенез.
20. Тромбогеморрагический синдром (ДВС-синдром) или синдром внутрисосудистого микросвертывания крови (ВМСК). Этиология и патогенез.
21. Типовые формы изменений общего объема крови. Нормо-, гипо- и гиперволемии и их виды в зависимости от соотношения форменных элементов и плазмы крови; их причины и проявления.
22. Кровопотеря и ее виды.
23. Факторы, определяющие последствия потери крови.
24. Основные звенья патогенеза постгеморрагических состояний.
25. Виды и механизмы компенсации нарушенных функций при кровопотере.
26. Централизация кровотока при острой потере крови и ее механизмы, патогенетическая оценка.
27. Причины смерти при острой кровопотере.
28. Принципы и методы лечения кровопотери.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Итоговое занятие по разделу «Патофизиология системы крови».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 341–412.

##### *Дополнительная*

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 430–476.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1087–1177.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 21–147.
6. *Леонова, Е. В.* Патофизиология системы крови : учеб. пособие / Е. В. Леонова, А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., испр. и доп. Минск : Вышэйшая школа, 2013. 144 с.
7. *Висмонт, Ф. И.* Патофизиологический анализ гемограмм и оценка типовых нарушений системы крови : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт, Л. С. Лемешонок, Д. М. Попутников. Минск : БГМУ, 2011. 72 с.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 76–129.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 8. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ, ЕЕ ВИДЫ. ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ И МИОКАРДИАЛЬНАЯ ФОРМЫ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ.

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** рассмотреть основные виды недостаточности кровообращения, изучить причины, формы и механизмы развития острой и хронической недостаточности кровообращения сердечного генеза, дать патогенетическую оценку срочным и долговременным реакциям компенсации при данной форме недостаточности кровообращения.

### Задания:

- Изучить причины, механизмы развития и проявления острой правожелудочковой недостаточности в эксперименте на основании материалов учебного видеофильма «Острая недостаточность кровообращения правожелудочкового типа. Патогенетическая оценка».
- Ознакомиться с моделированием экспериментального некроза миокарда, проанализировать некоторые механизмы формирования нарушений ЭКГ при данной патологии.
- Изучить причины, формы и механизмы развития хронической недостаточности кровообращения сердечного генеза на основе материалов учебно-научного видеофильма «Хроническая недостаточность кровообращения правожелудочкового типа»; проанализировать материалы видеофильма и ответить на вопросы; на основании анализа результатов эксперимента сформулировать выводы.
- Изучение динамики изменений ритмичности пульса и частоты сердечных сокращений в процессе развития хронической недостаточности кровообращения правожелудочкового типа.
- Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии). Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

#### Ответьте на вопросы:

1. Дайте определение понятию «*факторы риска недостаточности кровообращения*»:

---

---

---

---

---

По данным ВОЗ, имеется более \_\_\_\_\_ факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Наличие одного из них увеличивает вероятность возникновения заболевания в \_\_\_\_\_ раза. Сочетание факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний увеличивает вероятность возникновения заболевания в \_\_\_\_\_ раз.





2. Заполните таблицу:

### Классификация факторов риска

| Критерий классификации                               | Виды факторов риска           | Примеры                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>По первичности воздействия на сердце и сосуды</i> | 1. _____<br>2. _____<br>_____ | 1. _____<br>2. _____<br>_____ |
| <i>По возможности воздействия на факторы риска</i>   | 1. _____<br>2. _____<br>_____ | 1. _____<br>2. _____<br>_____ |

3. Дайте определение понятию «недостаточность кровообращения»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Заполните таблицу:

### Виды недостаточности кровообращения

|                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| <i>По течению</i>             | - _____<br>_____<br>- _____<br>_____ |
| <i>По механизмам развития</i> | - _____<br>- _____<br>- _____        |
| <i>По компенсированности</i>  | - _____<br>_____<br>- _____<br>_____ |
| <i>По распространенности</i>  | - _____<br>- _____<br>_____          |

5. Дайте определение понятию «сердечная недостаточность»: \_\_\_\_\_

6. Заполните таблицу:

**Виды сердечной недостаточности**

|                                                                                                                |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <i>По этиопатогенезу</i>                                                                                       | 1. _____<br>2. _____<br>- _____<br>- _____<br>3. _____ |
| <i>По первичности нарушений сократительной функции миокарда или уменьшении венозного возврата крови к нему</i> | 1. _____<br>2. _____                                   |
| <i>По преимущественно пораженному отделу сердца (по локализации)</i>                                           | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                       |
| <i>По скорости развития (течению)</i>                                                                          | 1. _____<br>2. _____                                   |
| <i>По преимущественной недостаточности фазы сердечного цикла (гемодинамические варианты)</i>                   | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                       |
| <i>По степени тяжести</i>                                                                                      | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                       |

7. Перечислите возможные причины хронической недостаточности кровообращения: \_\_\_\_\_

8. Заполните таблицу:

**Классификация хронической недостаточности кровообращения (по Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко)**

| Стадия              | Характеристика |
|---------------------|----------------|
| 1. Компенсированная |                |
| 2. Субкомпенсации   |                |
| 2-А подстадия       |                |
| 2-Б подстадия       |                |
| 3. Декомпенсации    |                |

9. Заполните таблицу:

**Гемодинамические варианты сердечной недостаточности**

| Признаки для характеристики            | Систолическая дисфункция                                                                                                                                                                                                                             | Диастолическая дисфункция                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Определение                            | _____                                                                                                                                                                                                                                                | _____                                                                                                                                                                                                     |
| Этиология                              | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____<br>4. _____                                                                                                                                                                                                         | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                                                                                                                                                                          |
| Патогенез                              | <p>↓ сократительной способности миокарда</p> <p>↓</p> <p>↓ СВ</p> <p>↓</p> <p>гиперперфузия органов<br/>(особенно мозга, сердца, почек и мышц)</p> <p>↓</p> <p>- активация САС → _____</p> <p>_____</p> <p>- активация РААС → _____</p> <p>_____</p> | <p>↓ растяжения и нарушение наполнения желудочка кровью</p> <p>↓</p> <p>↑ конечно-диастолического давления</p> <p>↓</p> <p>↓ СВ</p> <p>↓</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>↓</p> <p>_____</p> <p>_____</p> |
| Каким синдромом проявляется клинически | _____                                                                                                                                                                                                                                                | _____                                                                                                                                                                                                     |

10. Заполните таблицу:

**Синдром застоя крови на путях притока**

| <b>Вид недостаточности</b> | <b>Левожелудочковая недостаточность</b>                    | <b>Правожелудочковая недостаточность</b> |
|----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Круг кровообращения</i> |                                                            |                                          |
| <i>Симптомы</i>            |                                                            |                                          |
|                            |                                                            |                                          |
|                            |                                                            |                                          |
|                            | <i>Общие симптомы застоя в двух кругах кровообращения:</i> |                                          |
|                            |                                                            |                                          |
|                            |                                                            |                                          |

11. Дайте определение понятию «коронарная недостаточность»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Перечислите клинические формы ИБС:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

13. Перечислите и охарактеризуйте экспериментальные методы воспроизведения ИБС:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

14. Заполните таблицу:

### Патогенез коронарной недостаточности

| Ишемический синдром                                                                                                                   | Реперфузионный синдром                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Механизмы:</i><br>- _____<br>_____<br>_____<br>- _____<br>_____<br>_____<br>- _____<br>_____<br>_____<br>- _____<br>_____<br>_____ | <i>Постишемический реперфузионный синдром</i> — это _____<br>_____<br>_____<br>_____<br><br><i>Патогенез:</i><br>приток крови в ранее ишемизированную зону миокарда с накоплением<br>не утилизованных избытков кислорода<br>↓<br>активация процессов ПОЛ<br>↓<br>_____<br>_____<br>_____ |

15. Заполните таблицу:

### Значение реперфузии для организма

| Положительное     | Отрицательное     |
|-------------------|-------------------|
| 1. _____<br>_____ | 1. _____<br>_____ |
| 2. _____<br>_____ | 2. _____<br>_____ |
| 3. _____<br>_____ | 3. _____<br>_____ |
| 4. _____<br>_____ |                   |

16. Дайте определение понятию «резорбционно-некротический синдром» при инфаркте миокарда: \_\_\_\_\_

---



---

17. Перечислите и охарактеризуйте симптомы, которые включает в себя резорбционно-некротический синдром при инфаркте миокарда:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

18. Схематически изобразите и кратко опишите изменения ЭКГ, характерные для ишемии, ишемического повреждения и некроза миокарда:

| <b>Вид<br/>изменения</b>                 | <b>Ишемия</b>  | <b>Ишемическое повреждение</b> | <b>Некроз миокарда</b> |
|------------------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------------|
| <i>Схематическое<br/>изображение ЭКГ</i> |                |                                |                        |
| <i>Описание<br/>изменений</i>            | _____<br>_____ | _____<br>_____                 | _____<br>_____         |

19. Перечислите и охарактеризуйте основные принципы терапии коронарной недостаточности:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

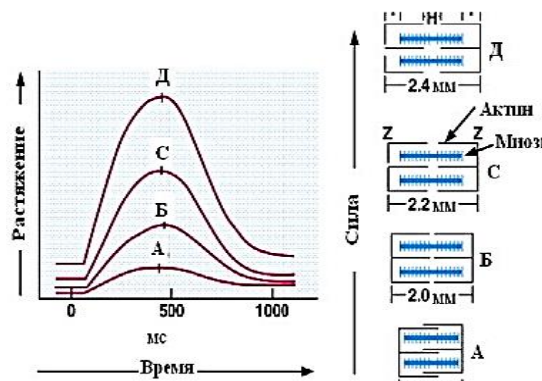
20. Заполните таблицу:

### Механизмы компенсации сердечной недостаточности

| Интракардиальные                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  | Экстракардиальные |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------|--|
| Срочные:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | 1. _____          |  |
| 1. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | _____             |  |
| 2. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | - _____           |  |
| 3. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | - _____           |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | - _____           |  |
| Сравнительная характеристика гетерометрического и гомеометрического механизмов компенсации                                                                                                                                                                                                                                   |  |  | 2. _____          |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | _____             |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | - _____           |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | - _____           |  |
| Проявления:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  | _____             |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | _____             |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | _____             |  |
| Суть закона Франка–Старлинга                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  | _____             |  |
| «Закон сердца» (закон Франка–Старлинга или гетерометрический механизм регуляции): сила сокращения волокон миокарда зависит от их конечно-диастолической длины.                                                                                                                                                               |  |  | _____             |  |
| Из закона сердца следует, что увеличение заполнения сердца кровью ведет к росту силы сердечных сокращений. Уменьшение силы сокращения миокарда наблюдается при его растяжении более чем на 25 % исходной длины.                                                                                                              |  |  | _____             |  |
| В здоровом сердце такого растяжения не происходит (только на 15–20 %).                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  | _____             |  |
| Гетерометрический механизм регуляции не является единственным механизмом саморегуляции работы сердца. В ходе сердечной деятельности в волокнах миокарда возникают изменения сократительности, не обусловленные увеличением конечно-диастолической длины. Эти изменения сократительности названы гомеометрической регуляцией. |  |  | _____             |  |
| Долговременные:                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  | _____             |  |
| Ремоделирование миокарда — это _____                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  | _____             |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | _____             |  |
| _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  | _____             |  |
| Варианты ремоделирования:                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  | _____             |  |
| 1. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | _____             |  |
| 2. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | _____             |  |
| 3. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | _____             |  |
| 4. _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  | _____             |  |

|                                         |  |  |                                                     |  |                                            |  |
|-----------------------------------------|--|--|-----------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|--|
| Критерии сравнения                      |  |  | Гетерометрический механизм (закон Франка–Старлинга) |  | Гомеометрический механизм (феномен Анрепа) |  |
| Возникает в ответ на перегрузку         |  |  |                                                     |  |                                            |  |
| Изменение длины мышечного волокна (+/-) |  |  |                                                     |  |                                            |  |
| Когда развивается                       |  |  |                                                     |  |                                            |  |
| Энергетическая выгода механизма         |  |  |                                                     |  |                                            |  |

Растяжение саркомера



Растяжение ↑

Сила ↑

Время →

Д 2.4 мм

С 2.2 мм

Б 2.0 мм

А 1.5 мм

Актин

Миозин

З

З

0 500 1000 мс

21. Что понимается под «компенсаторной гиперфункцией сердца» (по Ф.З. Меерсону)? \_\_\_\_\_

22. Перечислите и охарактеризуйте стадии развития компенсаторной гиперфункции сердца:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

23. Перечислите особенности гипертрофированного миокарда:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

24. Укажите принципы терапии сердечной недостаточности (с примерами):

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### РАБОТА 1. ЗНАКОМСТВО С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО НЕКРОЗА МИОКАРДА. АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ЭКГ ПРИ РАЗВИТИИ НЕКРОЗА МИОКАРДА

Обездвиженную лягушку фиксируем к деревянной дощечке в положении лежа на спине. Игольчатые электроды от электрокардиографа вводим в обе передние и левую заднюю конечности. Обнажаем сердце (со вскрытием перикарда). Записываем исходную электрокардиограмму в I и III стандартных отведениях. На переднюю поверхность (левую половину) желудочка кладут кристалл нитрата серебра (ляписа), вызывающего некроз миокарда. Повторно регистрируем электрокардиограмму, наблюдаем подъем сегмента ST (так называемую «коронарную волну»). Регистрируем изменения ЭКГ, цветным карандашом выделяем подъем сегмента ST:

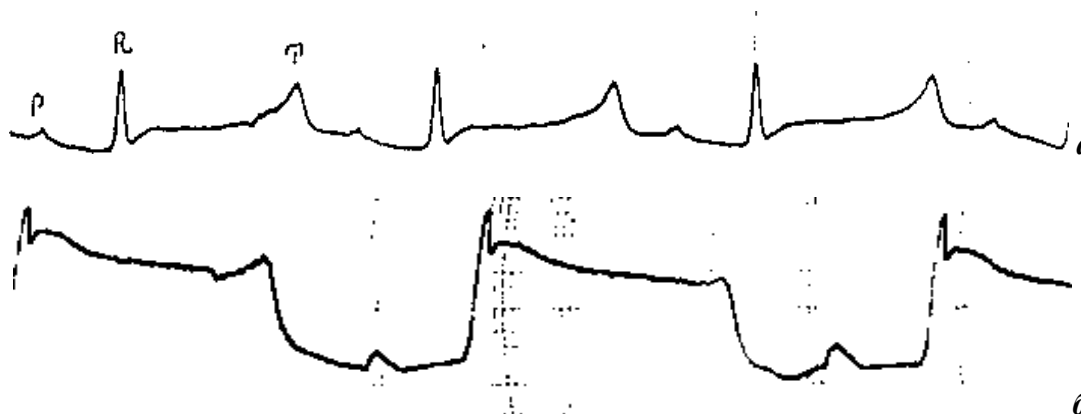


Рис. 1. Изменения ЭКГ лягушки при экспериментальном некрозе миокарда, вызванном действием кристалла ляписа:  
а — ЭКГ лягушки в норме; б — ЭКГ после наложения на поверхность миокарда кристалла ляписа

Для объяснения механизма подъема интервала ST при некрозе миокарда проводим сравнение изменений ЭКГ в следующих опытах. Вторую обездвиженную лягушку фиксируем, обнажаем сердце (со вскрытием перикарда), вкалываем электроды от кардиографа в соответствующие конечности. Записываем ЭКГ в тех же отведениях. В дальнейшем на переднюю поверхность сердца накладываем:

1. Кусочек некротизированной сердечной мышцы первой лягушки. При последующей регистрации ЭКГ отмечаем подъем интервала ST, после чего несколько раз отмываем сердце раствором Рингера для холоднокровных и отмечаем нормализацию ЭКГ.

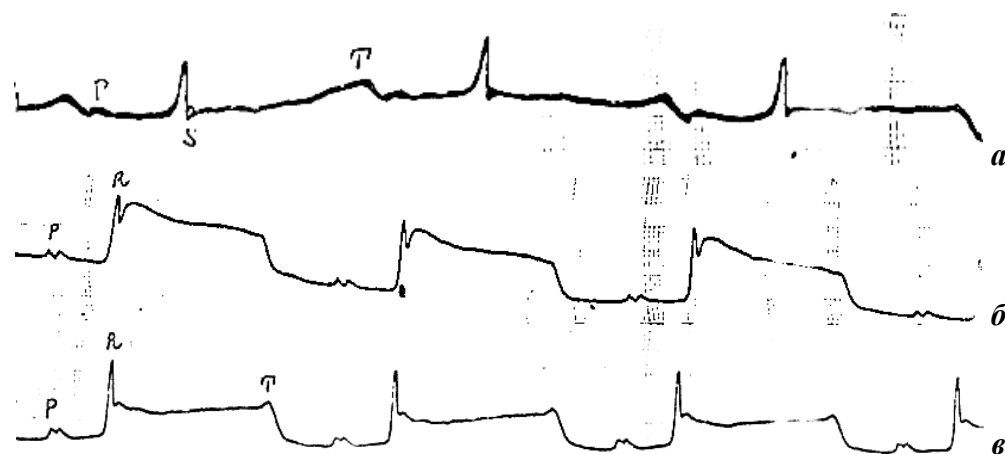


Рис. 2. Изменение ЭКГ лягушки под влиянием локальной аппликации некротизированного кусочка сердечной мышцы с последующим отмыванием сердца раствором Рингера:

*а* — ЭКГ в норме; *б* — ЭКГ после аппликации некротизированного кусочка сердечной мышцы; *в* — ЭКГ после отмывания сердца раствором Рингера

2. Ватку, смоченную в 1%-ном растворе хлористого калия. Регистрируем ЭКГ, также отмечаем подъем сегмента ST, который исчезает при повторном отмывании сердца раствором Рингера для холоднокровных.

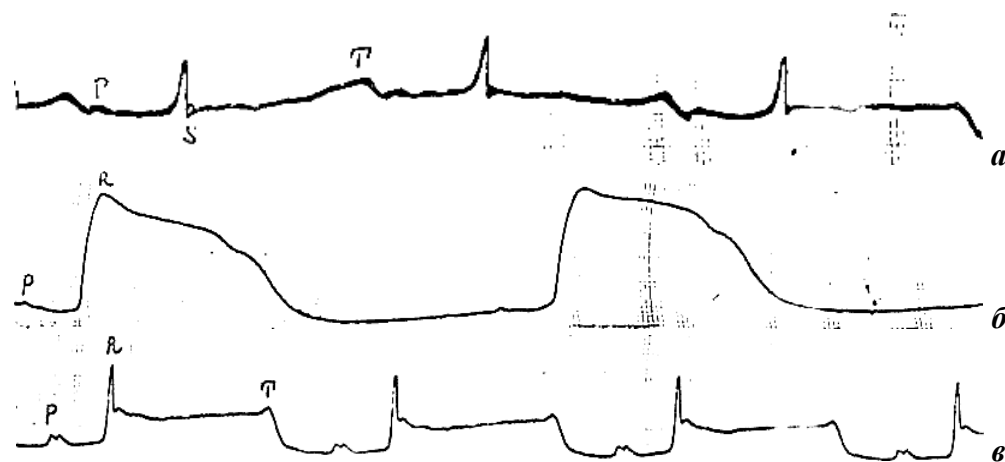


Рис. 3. Изменение ЭКГ лягушки под влиянием локальной аппликации ватки, смоченной в 1%-ном растворе KCl с последующим отмыванием сердца раствором Рингера:

*а* — ЭКГ в норме; *б* — ЭКГ после аппликации KCl; *в* — ЭКГ после отмывания сердца раствором Рингера

Сделайте вывод о возможном механизме формирования подъема сегмента ST при некрозе миокарда: \_\_\_\_\_

---

### ЧАСТЬ 3. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНЫХ ВИДЕОФИЛЬМОВ

#### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ВИДЕОФИЛЬМА «ОСТРАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОГО ТИПА» (А. А. Кривчик и соавт., МГМИ, 1978)

Проанализируйте просмотренный материал и ответьте на следующие **вопросы**:

1. В чем суть методического приема, используемого для моделирования острой недостаточности кровообращения? \_\_\_\_\_

---

2. С помощью какой методики была обеспечена возможность в условиях эксперимента на ненаркотизированном животном безболезненно регистрировать величину артериального, венозного и портального давления, степень насыщения крови кислородом и др.?

---

3. Подчеркните синим цветом изменения, которые отражают развитие патологических реакций в ответ на острое нарушение кровотока в задней полый вене:

1). Резкое падение АД, коллаптоидное состояние с потерей сознания;

2). Повышение давления в венах ниже места окклюзии;

3). Повышение давления в системе v. portae;

4). Повышение артерио-венозной разницы по кислороду;

5). Выраженная гипоксия мозга;

6). Гипоксия дыхательного и сосудодвигательного центров;

7). Тахикардия;

8). Одышка;

9). Гипоксия миокарда;

10). Снижение скорости кровотока;

11). Периодический тип дыхания.

Какие из них отражают изменения компенсаторно-приспособительного характера (подчеркните красным)?

4. Почему названные Вами изменения следует расценивать как компенсаторно-приспособительные? На достижение чего они направлены? В каких случаях тахикардия не улучшает, а усугубляет положение и почему? \_\_\_\_\_

---

5. Реакции какого типа (патологические или компенсаторно-приспособительные) преобладали при моделируемой форме острой недостаточности кровообращения? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Мог ли организм самостоятельно, без оказания медицинской помощи, выйти из такого состояния? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ВИДЕОФИЛЬМА «ХРОНИЧЕСКАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВОГО ТИПА» (А. А. Кривчик и соавт., МГМИ, 1979)**

При просмотре кинофильма обратить внимание на следующую информацию:

– особенности и преимущества использованной методики моделирования хронической недостаточности кровообращения (ХНК) правожелудочкового типа (ПЖТ);

– методический прием, обеспечивающий возможность контролировать степень выраженности явлений компенсации в различные этапы ХНК ПЖТ;

– характер и динамику изменения артериального, венозного и портального давлений, скорости кровотока, артерио-венозной разницы по  $O_2$ , сократительной способности миокарда, данные ЭКГ и ЭЭГ по мере развития ХНК;

– влияние нарастающей ХНК ПЖТ на состояние сосудов, кровенаполнение, структуру и функциональное состояние печени;

– симптомы со стороны ряда органов и систем, отражающие преимущественно явления «полома», повреждения;

– реакции компенсаторно-приспособительного характера;

– проявления декомпенсации;

– роль тренировки механизмов компенсации в достижении приспособительного эффекта при развитии ХСН.

**Ответьте на вопросы:**

1. В чем особенности используемой методики моделирования хронической недостаточности кровообращения (ХНК) правожелудочкового типа (ПЖТ)? Каковы ее преимущества по сравнению с наложением на сосуд суживающей лигатуры, обычно применяемой для этих целей? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Отрадите динамику изменения кровяного давления в задней полый (ЗПВ) (а), воротной (б) венах и в аорте (в) в ходе развития ХНК ПЖТ на соответствующих графиках.

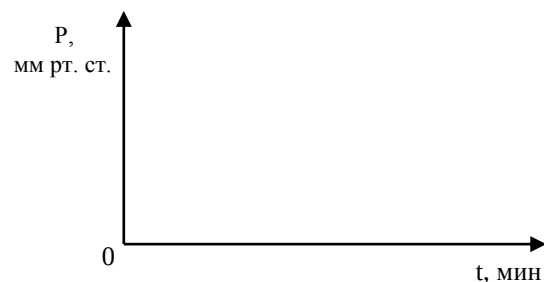


Рис. 1. Изменение кровяного давления в задней полый вене в ходе развития ХНК ПЖТ



Рис. 2. Изменение кровяного давления в воротной вене в ходе развития ХНК ПЖТ

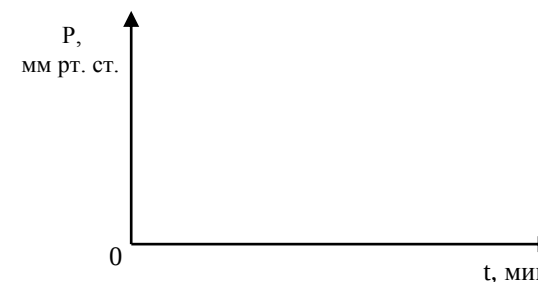


Рис. 3. Изменение кровяного давления в аорте в ходе развития ХНК ПЖТ

3. Подчеркните синим цветом признаки, которые отражают преимущественно явления «полома», повреждения, т. е. собственно патологические реакции организма, возникающие в ходе развития ХНК ПЖТ?

- 1). Значительное повышение давления в задней (нижней) полый вене;
- 2). Прогрессирующее повышение давления в системе v. portae;
- 3). Нарастающее замедление скорости кровотока;
- 4). Умеренная тахикардия;
- 5). Снижение насыщения крови кислородом и повышение  $\Delta A-B O_2$ ;
- 6). Нарастающие признаки гипоксии мозга и сердца;
- 7). Снижение насосной функции сердца;

- 8). Углубление и учащения дыхания;
- 9). ↓ Числа функционирующих сосудов печени за счет их облитерации;
- 10). Развитие коллатерального кровообращения (caput medusae);
- 11). Застойные явления в печени с атрофией паренхимы и фиброзом;
- 12). Развитие печеночно-клеточной недостаточности;
- 13). Отеки конечностей, асцит, гидроторакс.

Какие из демонстрируемых в фильме изменений при ХНК ПЖТ следует трактовать как преимущественное проявление реакций компенсации (подчеркните красным) см. выше?

4. Подчеркните красным цветом признаки, по которым можно сделать заключение о постепенном нарастании и о достигнутой выраженности реакций компенсации?

- 1). Резкая отечность тканей;
- 2). Выраженная одышка в состоянии покоя;
- 3). Относительная стабилизация гемодинамики и функции печени;

- 4). Относительная нормализация общего состояния животного при сдавлении ЗПВ;
- 5). ↑ Периода безопасного для жизни пережатия ЗПВ (до 2-х часов);
- 6). Повторное резкое нарастающее замедление скорости кровотока.

Какие из демонстрируемых в фильме сдвигов со стороны регистрируемых показателей следует расценивать как проявление декомпенсации (подчеркните синим) см. выше?

## Контрольные вопросы

1. Недостаточность кровообращения. Определение понятия, виды.
2. Сердечная недостаточность. Определение понятия. Основные причины возникновения сердечной недостаточности. Классификация сердечной недостаточности по патогенезу, локализации, течению, степени тяжести. Понятие о первичной и вторичной сердечной недостаточности.
3. Гемодинамическая классификация сердечной недостаточности. Понятие о систолической и диастолической дисфункции. Этиология, патогенез, нарушения гемодинамики и клинические проявления систолической и диастолической дисфункции.
4. Основные показатели изменений внутрисердечной и системной гемодинамики при всех формах сердечной недостаточности.
5. Этиология, патогенез и проявления острой лево- и правожелудочковой сердечной недостаточности.
6. Коронарная недостаточность. Определение понятия, клинические формы ИБС. Относительная и абсолютная коронарная недостаточность.
7. Этиологические факторы риска ИБС. Экспериментальные методы воспроизведения. Основные причины некоронарогенных некрозов миокарда.
8. Патогенез ишемического и реперфузионного синдромов при коронарной недостаточности, их проявления.
9. Инфаркт миокарда. Патогенез и проявления основных клинико-лабораторных синдромов: болевого, острой левожелудочковой недостаточности (сердечная астма, кардиогенный шок), резорбционно-некротического синдрома. Нарушение метаболизма, биоэлектрических и сократительных свойств миокарда.
10. Классификация хронической недостаточности кровообращения сердечного генеза по степени тяжести (*Василенко-Страженко*).
11. Механизмы компенсации сердечной недостаточности. Их виды, проявления и патогенетическая оценка.
12. Сравнительная оценка гетерометрического и гомеометрического механизмов внутрисердечной компенсации при перегрузке сердца.
13. Понятие о ремоделировании миокарда. Исходы ремоделирования миокарда в зависимости от вида гемодинамической перегрузки и при повреждении миокарда.
14. Этиология, патогенез, механизмы срочной и долговременной интракардиальной компенсации при хронической перегрузке миокарда объемом и давлением, исходы, характер нарушения гемодинамики, клинические проявления.
15. Патогенез и клинические проявления синдромов малого выброса и застоя на путях притока в ослабленный отдел сердца. Признаки застоя в малом и большом кругах кровообращения.
16. Экстракардиальные механизмы компенсации сердечной недостаточности, их патогенетическая оценка. Роль вегетативной нервной системы в компенсации хронической сердечной недостаточности. Понятие о гормоно-нейромедиаторной диссоциации. Ее патогенетическая оценка.
17. Основные эффекты гиперактивации симпато-адреналовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой системы при хронической сердечной недостаточности. Механизмы кардиотоксического эффекта катехоламинов. Патогенетическая оценка тахикардии при перегрузке сердца.
18. Реакции системы дыхания и кроветворной системы при развитии сердечной недостаточности, механизмы включения этих систем.

19. Этиология, патогенез и проявления хронической лево- и правожелудочковой сердечной недостаточности.
20. Характеристика компенсаторной гиперфункции сердца (КГС) при острой экспериментальной перегрузке левого желудочка сопротивлением (по *Ф. З. Меерсону*). Стадии развития компенсаторной гиперфункции сердца.
21. Гипертрофия миокарда, причины и механизмы ее развития. Функциональные и обменные особенности гипертрофированного миокарда. Механизмы развития декомпенсации при патологической гипертрофии миокарда.
22. Патогенетические принципы терапии сердечной недостаточности.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность, ее виды. Перегрузочная и миокардиальная формы сердечной недостаточности».
2. Лекция «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 410-437.

### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 477–495.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1178–1197.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 148–220.
7. *Шуст, О. Г.* Сердечная недостаточность. Ишемическая болезнь сердца (патофизиологические аспекты) : учеб.-метод. пособие / О. Г. Шуст, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2013. 36 с.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 130–135.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Занятие 9. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА (АРИТМИИ), ВИДЫ, ПРИЧИНЫ, МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ

**Цель занятия:** изучить расстройства ритма сердца: нарушения возбудимости, автоматизма и проводимости сердца, их виды, причины, механизмы развития, электрокардиографические и гемодинамические проявления.

### Задания:

- Изучить электрокардиографические проявления изменений сердечного ритма при раздражении желудка лягушки.
- Изучить электрокардиографические проявления нарушений ритма сердца кролика при внутривенном введении раствора хлорида бария и вдыхании  $\text{NH}_4\text{OH}$ .
- Изучить последовательность электрокардиографических нарушений проведения возбуждения по проводящей системе сердца крысы при развитии гипотермии.
- Ознакомиться с типовыми нарушениями автоматизма, возбудимости и проводимости сердечной мышцы экспериментальных животных и человека на основании набора электрокардиограмм.
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятию «аритмия»: \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Перечислите основные причины возникновения аритмий:

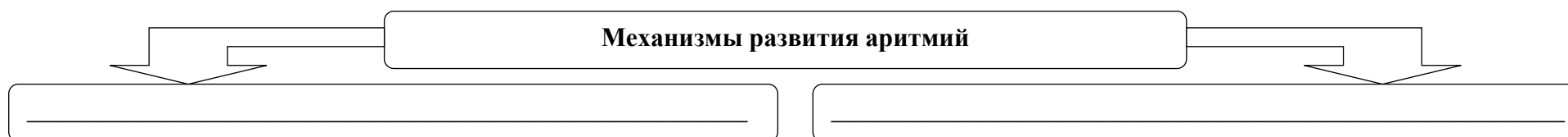
— \_\_\_\_\_

— \_\_\_\_\_

— \_\_\_\_\_

— \_\_\_\_\_

3. Заполните схему:



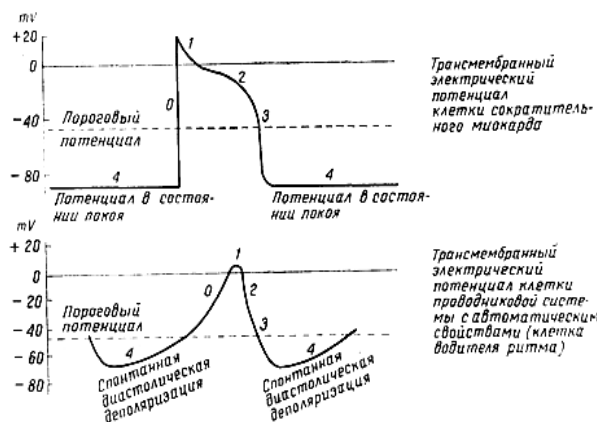


4. Заполните схему:

## Нарушения образования импульса

### Изменения нормального автоматизма

В основе процесса автоматизма лежит



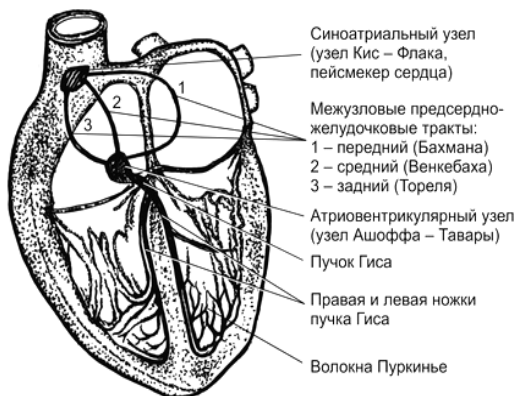
Частота генерации импульсов клетками СА-узла зависит от:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Аномальный автоматизм

Гетеротопный очаг возбуждения — это \_\_\_\_\_

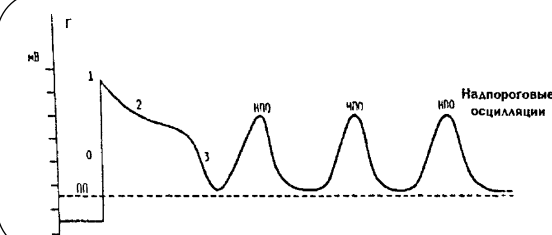
| Название | Частота генерации импульсов |
|----------|-----------------------------|
|          |                             |
|          |                             |



### Триггерная активность

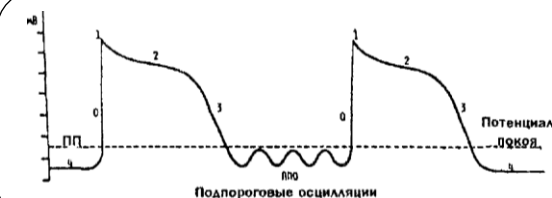
Ранняя постдеполяризация — это \_\_\_\_\_

Возникает при: \_\_\_\_\_



Возникает при: \_\_\_\_\_

Поздняя постдеполяризация — это \_\_\_\_\_



5. Заполните схему:

## Нарушения проведения импульса

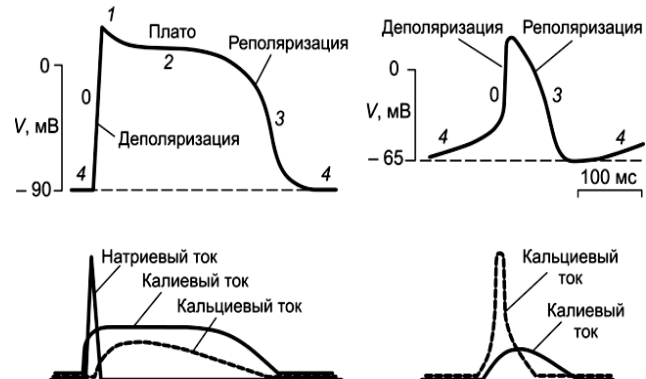
### Замедление (блокада) проведения импульса

#### Виды блокад проведения импульса:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Основная причина замедления проведения импульса возбуждения или его блокады —

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



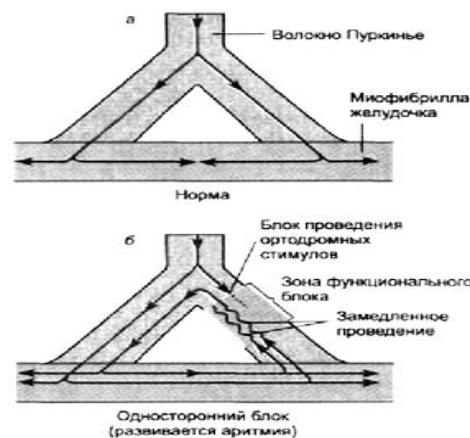
### Механизм re-entry

Сущность: \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Условия развития механизма re-entry:

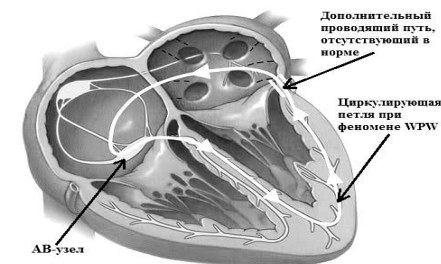
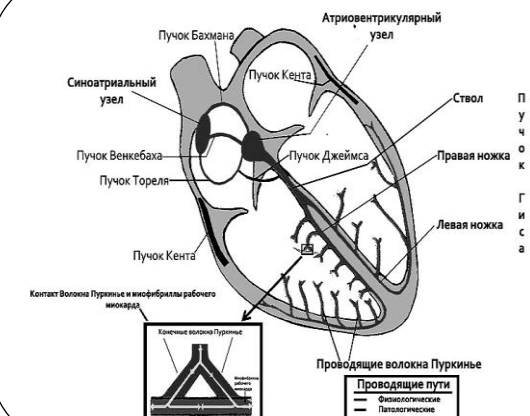
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



### Сверхнормальное проведение

Сущность: \_\_\_\_\_

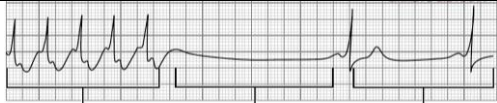
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



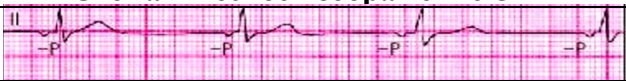
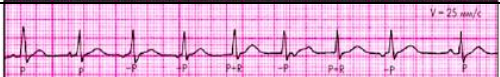
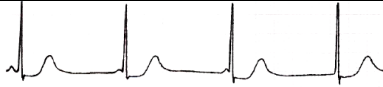
6. Заполните схему:

### Аритмии, возникающие в результате нарушения автоматизма

#### Номотопные аритмии

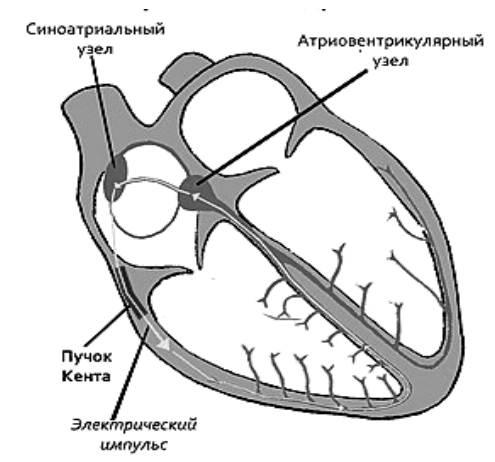
| Синусовая тахикардия                       | Синусовая брадикардия | Синусовая аритмия | Синдром слабости СА-узла                                                                                                                    |
|--------------------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Электрофизиологический механизм:</i>    |                       |                   |                                                                                                                                             |
|                                            |                       |                   |                                                                                                                                             |
| <i>Причины развития:</i>                   |                       |                   |                                                                                                                                             |
| -                                          | -                     | -                 | -                                                                                                                                           |
| -                                          | -                     | -                 | -                                                                                                                                           |
| -                                          | -                     | -                 | -                                                                                                                                           |
| <i>Схематическое изображение ЭКГ:</i>      |                       |                   |                                                                                                                                             |
|                                            |                       |                   |  <p>Тахикардия      Синусовая пауза      Брадикардия</p> |
| <i>ЭКГ-признаки:</i>                       |                       |                   |                                                                                                                                             |
|                                            |                       |                   |                                                                                                                                             |
| <i>Изменение показателей гемодинамики:</i> |                       |                   |                                                                                                                                             |
|                                            |                       |                   |                                                                                                                                             |

#### Гетеротопные аритмии

| Вид                                       | Схематическое изображение ЭКГ                                                         | ЭКГ-признаки |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Предсердный медленный ритм</i>         |   |              |
| <i>Атриовентрикулярный (узловой) ритм</i> |                                                                                       |              |
| <i>Миграция водителя ритма</i>            |  |              |
| <i>Идиовентрикулярный ритм</i>            |                                                                                       |              |
| <i>Диссоциация с интерференцией</i>       |  |              |

7. Заполните схему:

| Аритмии, возникающие в результате нарушений проводимости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|--|-------------------------------|--------------|-----------|--|--|--|------------|----------|--|--|----------|--|--|---------------------------------|--|--|--|
| Замедление или блокада проведения импульсов возбуждения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | Ускорение проведения импульсов возбуждения                                                                                                                                                           |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| Причины:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | Причина:                                                                                                                                                                                             |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| Вид по локализации:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | <b>Синдром Вольфа–Паркинсона–Уайта (синдром WPW)</b><br><i>Два пути прохождения возбуждения по желудочкам:</i><br>1) _____<br>2) _____<br><div style="text-align: center; margin-top: 10px;">↓</div> |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| Атриовентрикулярные блокады                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Вид</th> <th style="text-align: center;">Схематическое изображение ЭКГ</th> <th style="text-align: center;">ЭКГ-признаки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">I степени</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">II степени</td> <td style="text-align: center;">Мобитц 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Мобитц 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">III степени (полная АВ-блокада)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |          |                                                                                                                                                                                                      |              | Вид |  | Схематическое изображение ЭКГ | ЭКГ-признаки | I степени |  |  |  | II степени | Мобитц 1 |  |  | Мобитц 2 |  |  | III степени (полная АВ-блокада) |  |  |  |
| Вид                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | Схематическое изображение ЭКГ                                                                                                                                                                        | ЭКГ-признаки |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| I степени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| II степени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Мобитц 1 |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Мобитц 2 |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| III степени (полная АВ-блокада)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |
| <b>Синдром Морганьи–Адамса–Стокса</b><br>Когда возникает: _____<br>Патогенетическая основа: _____<br>Клинические проявления: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                                      |              |     |  |                               |              |           |  |  |  |            |          |  |  |          |  |  |                                 |  |  |  |



8. Заполните схему:

## Аритмии, возникающие в результате сочетанных нарушений возбудимости и проводимости миокарда

### Экстрасистола

Экстрасистола — это \_\_\_\_\_

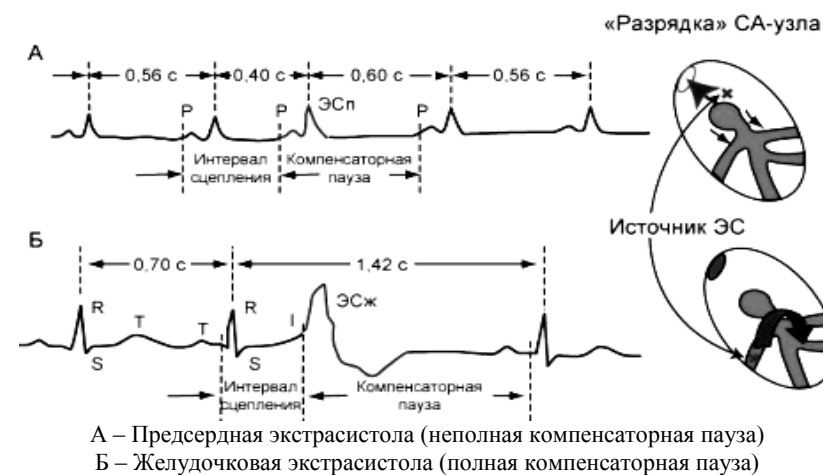
\_\_\_\_\_

#### Классификация экстрасистол

| Критерий                                                         | Виды                          |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Число синусовых импульсов, следующих перед экстрасистолой        | - _____<br>- _____<br>- _____ |
| В зависимости от локализации очага импульсной активности         | - _____<br>- _____<br>- _____ |
| В зависимости от числа эктопических очагов импульсной активности | - _____<br>- _____<br>- _____ |

Компенсаторная пауза — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



| Вид экстрасистолы                 | Схематическое изображение ЭКГ | ЭКГ-признаки |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Предсердная экстрасистола         |                               |              |
| Атриовентрикулярная экстрасистола |                               |              |
| Желудочковая экстрасистола        |                               |              |

**Аритмии, возникающие в результате сочетанных нарушений возбудимости и проводимости миокарда (продолжение)**

| Вид                                        | Схематическое изображение ЭКГ | ЭКГ-признаки |
|--------------------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Наджелудочковая пароксизмальная тахикардия |                               |              |
| Желудочковая пароксизмальная тахикардия    |                               |              |
| Трепетание предсердий                      |                               |              |
| Трепетание желудочков                      |                               |              |
| Фибрилляция (мерцание) предсердий          |                               |              |
| Фибрилляция (мерцание) желудочков          |                               |              |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ РАЗДРАЖЕНИИ ЖЕЛУДКА ЛЯГУШКИ (ГАСТРО-КАРДИАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС)

Обездвиженную лягушку фиксируем булавками к деревянной дощечке животом кверху. Обнажаем сердце иссечением грудины и мягких тканей. Вкалываем электроды от электрокардиографа в обе передние и левую заднюю конечности. Записываем исходную электрокардиограмму во II стандартном отведении. Вскрываем брюшную полость и извлекаем желудок. Производим раздражение желудка индукционным током и вновь записываем ЭКГ.

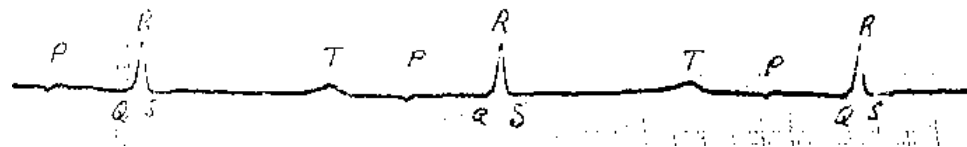


Рис. 1. ЭКГ лягушки в норме.

$$RR = 1,2''. \text{ ЧСС} = 60 \text{ с/RR} = \underline{\hspace{2cm}}$$

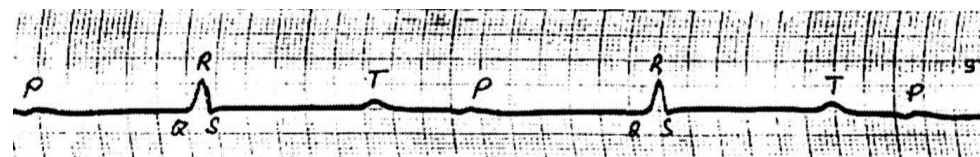


Рис. 2. ЭКГ лягушки после раздражения желудка индукционным током

$$R-R'' = 1,5''. \text{ ЧСС} = \underline{\hspace{2cm}}$$

**Ответьте на вопросы:**

1. Какие изменения ЭКГ наблюдались в эксперименте? \_\_\_\_\_
2. К какому виду нарушений ритма они относятся? \_\_\_\_\_
3. Каков механизм этих нарушений? \_\_\_\_\_

## Работа 2. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ВНУТРИВЕННОМ ВВЕДЕНИИ ХЛОРИДА БАРИЯ И ПРИ ВДЫХАНИИ $\text{NH}_4\text{OH}$

В опыт берем взрослого кролика и фиксируем его в специальном станке. Затем животному вкалываем игольчатые электроды от электрокардиографа в обе передние и заднюю левую конечности. Записываем исходную электрокардиограмму в первом стандартном отведении, после чего в краевую вену уха кролика вводим 1 мл 1%-ного раствора хлорида бария и через 20–30 с повторно записываем электрокардиограмму. Регистрируем и анализируем изменения ЭКГ. После нормализации электрокардиограммы, подносим к носу кролика ватку, смоченную  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Вновь записываем ЭКГ, отмечаем нарушение ритма.

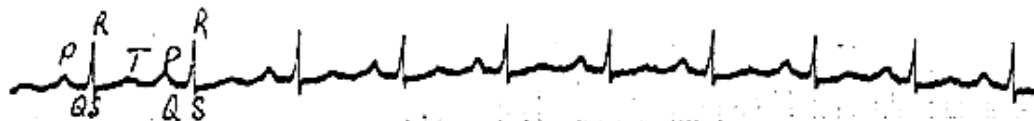


Рис. 3. ЭКГ кролика в норме

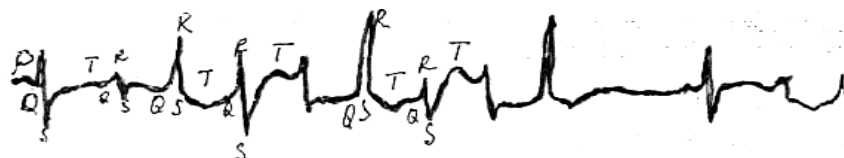


Рис. 4. ЭКГ кролика сразу после введения хлорида бария

Укажите вид нарушений ритма сердца: \_\_\_\_\_



Рис. 5. ЭКГ кролика через 1 минуту после введения хлорида бария

Укажите вид нарушений ритма сердца: \_\_\_\_\_

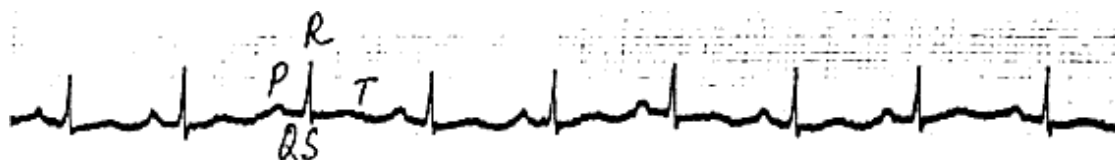


Рис. 6. ЭКГ кролика через 15 минут после введения хлорида бария

Укажите вид нарушений ритма сердца: \_\_\_\_\_

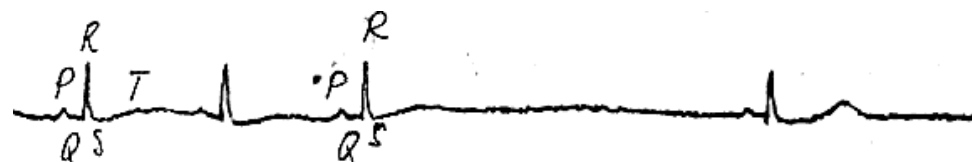


Рис. 7. ЭКГ кролика сразу после вдыхания  $\text{NH}_4\text{OH}$

Укажите вид нарушений ритма сердца: \_\_\_\_\_



Рис. 8. ЭКГ кролика через 1 минуту после вдыхания  $\text{NH}_4\text{OH}$

Укажите вид нарушений ритма сердца: \_\_\_\_\_



## Контрольные вопросы

1. Определение понятия «сердечные аритмии». Классификация аритмий.
2. Нарушения возбудимости сердца: экстрасистолы (определение понятия, причины, виды, характеристика, ЭКГ-проявления, нарушения гемодинамики).
3. Нарушения автоматизма сердца (виды, причины, характеристика, механизмы развития, ЭКГ-проявления, нарушения гемодинамики).
4. Нарушения проводимости сердца: блокады сердца (определение понятия, причины, виды, характеристика, ЭКГ-проявления, нарушения гемодинамики).
5. Нарушения возбудимости и проводимости сердца:
  - а) трепетание и мерцание предсердий (причины, характеристика, ЭКГ-проявления, нарушения гемодинамики);
  - б) фибрилляция желудочков (причины, характеристика, ЭКГ-проявления, нарушения гемодинамики).
6. Понятие о дефибрилляции сердца.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения сердечного ритма (аритмии), виды, причины, механизмы».
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 437–461.

### *Дополнительная*

3. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 496–502.
4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1197–1216.
5. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 221–246.
6. *Глебов, А. Н.* Патофизиология нарушений ритма сердца : учеб.-метод. пособие / А. Н. Глебов, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2014. 39 с.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 136–143.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

# **ЗАНЯТИЕ 10. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ. НАРУШЕНИЯ РЕГУЛЯЦИИ СОСУДИСТОГО ТОНУСА. АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ И ГИПОТЕНЗИЯ. ВИДЫ, ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ. КОЛЛОКВИУМ ПО РАЗДЕЛУ «ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ»**

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** закрепить и оценить полученные на лекциях и практических занятиях знания по вопросам нарушений системного кровообращения (этиологии, патогенеза, основным клиническим проявлениям и нарушениям гемодинамики).

## **Задания:**

1. Изучить:

– расстройства регуляции сосудистого тонуса (артериальные гипер- и гипотензии) этиологию, патогенез, механизмы нарушений гемодинамики и проявления;

– виды, механизмы развития и проявления сосудисто-мозговой недостаточности: пароксизмов, кризов, инсультов;

– этиологию и патогенез атеросклероза.

2. Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).

3. Итоговый тестовый контроль по разделу «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы».

## **ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

1. Заполните таблицу:

### **Классификация дистоний**

|                                    |                               |
|------------------------------------|-------------------------------|
| <i>По изменению тонуса сосудов</i> | 1. _____<br>2. _____          |
| <i>По этиологии</i>                | 1. _____<br>2. _____<br>_____ |
| <i>По распространенности</i>       | 1. _____<br>2. _____<br>_____ |

2. Дайте определение понятию «артериальная гипертензия»: \_\_\_\_\_

3. Заполните таблицу:

### Классификация артериальных гипертензий

|                                        |                                                                      |                               |                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| По этиологии                           | 1. _____<br>2. _____<br>_____                                        |                               |                                |
| По клиническому течению                | 1. _____<br>2. _____                                                 |                               |                                |
| По виду преимущественно повышенного АД | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                                     |                               |                                |
| По инициальному звену патогенеза       | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____<br>4. _____<br>5. _____<br>6. _____ |                               |                                |
| Гемодинамические варианты              | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____                                     |                               |                                |
| По степени повышения АД                | Категория                                                            | АД систолическое (мм рт. ст.) | АД диастолическое (мм рт. ст.) |
|                                        | Степень I (мягкая)                                                   | _____                         | _____                          |
|                                        | Степень II (умеренная)                                               | _____                         | _____                          |
|                                        | Степень III (тяжелая)                                                | _____                         | _____                          |
|                                        | Изолированная систолическая                                          | _____                         | _____                          |

4. Соотношением каких факторов определяется уровень системного артериального давления?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

5. Заполните таблицу:

#### Теории развития эссенциальной артериальной гипертензии

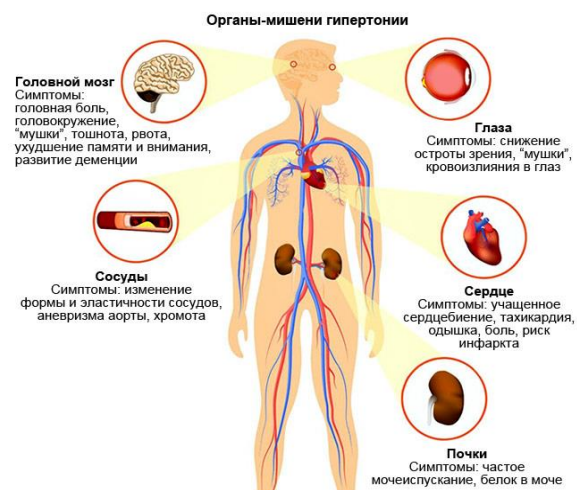
| Название теории                                                 | Авторы | Сущность |
|-----------------------------------------------------------------|--------|----------|
| <i>Нейрогенная теория</i>                                       | _____  | _____    |
|                                                                 | _____  | _____    |
|                                                                 | _____  | _____    |
|                                                                 | _____  | _____    |
|                                                                 | _____  | _____    |
| <i>Концепция повышения тонуса симпатической нервной системы</i> | _____  | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |
|                                                                 |        | _____    |

| Название теории                          | Авторы | Сущность                              |
|------------------------------------------|--------|---------------------------------------|
| Теория «патологии клеточных мембран»     |        |                                       |
| Повышенное АД как компенсаторная реакция |        |                                       |
| Церебро-ишемическая теории               |        |                                       |
| Теория «переключения почки»              |        |                                       |
| Дисфункции эндотелия                     |        | Эндотелиальная дисфункция — это _____ |

6. Дополните схему:

### Основные порочные круги при артериальной гипертензии

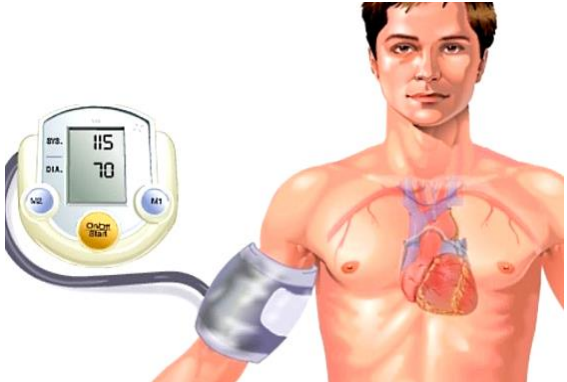
|                                                                |                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Почечный и связанные с ним эндокринные механизмы</b></p> | <p>спазм сосудов ←</p> <p>↓</p> <p>_____</p> <p>↓</p> <p>активация РААС, _____</p>                                         |
| <p><b>Барорецепторный механизм</b></p>                         | <p>↑АД ←</p> <p>↓</p> <p>_____</p> <p>↓</p> <p>ослабление депрессорных механизмов</p> <p>↓</p> <p>дальнейшее ↑АД _____</p> |
| <p><b>Хеморецепторный механизм</b></p>                         | <p>длительное ↑АД ←</p> <p>↓</p> <p>_____</p> <p>↓</p> <p>↑АД _____</p>                                                    |



7. Дайте определение понятию «артериальная гипотензия»: \_\_\_\_\_

8. Заполните таблицу:

### Классификация артериальных гипотензий

| Физиологическая                                                                                                                                     | Патологическая                   |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> </div>  | По скорости развития             | <div>1. _____</div> <div>2. _____</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> |
|                                                                                                                                                     | Гемодинамические формы           | <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div>               |
|                                                                                                                                                     | По инициальному звену патогенеза | <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div> <div>—</div>                            |

### Контрольные вопросы

1. Артериальные гипертензии, классификация. Экспериментальные формы воспроизведения. Симптоматические артериальные гипертензии.
2. Этиология и основные теории патогенеза гипертонической болезни.
3. Роль гиперактивации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) в развитии дисфункции органов-мишеней и стабилизации артериальной гипертензии. Клинические проявления поражения органов-мишеней при артериальной гипертензии.

4. Артериальные гипотензии. Классификация. Сосудистая недостаточность кровообращения: обморок, коллапс. Этиология, патогенез, проявления.
5. Нарушения регуляции мозгового кровообращения. Этиология, патогенез, проявления. Патологические реакции мозговых артерий, их виды, характеристика.
6. Синдромы «обкрадывания мозга», «Робин Гуда», избыточной перфузии мозга; их характеристика, патогенетическая оценка.
7. Сосудисто-мозговая недостаточность, ее виды. Пароксизмы, кризы, инсульты. Патогенетические принципы лечения недостаточности мозгового кровообращения.
8. Атеросклероз, его этиология и патогенез. Роль нарушений ЛПНП-рецепторного взаимодействия в атерогенезе. Понятие о патологических и модифицированных липопротеинах, их элиминации из организма с помощью сквенджер-рецепторов.
9. Участие клеток сосудистой стенки во взаимодействии с модифицированными липопротеинами и механизме формирования атеросклеротической бляшки. Основные экспериментальные модели атеросклероза.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения регуляции сосудистого тонуса. Артериальная гипертензия и гипотензия. виды, этиология и патогенез. Коллоквиум по разделу «Патофизиология сердечно-сосудистой системы».
2. Лекции: «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность» и «Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Артериальные гипертензии и гипотензии. Экстремальные состояния».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 461–477.

##### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 504–532, 555–558.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1233–1273.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 152–179.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 143–148.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_



## ЗАНЯТИЕ 11. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить этиологию, патогенез, основные формы расстройств системы внешнего дыхания, обусловленные нарушениями альвеолярной вентиляции и перфузии; вентиляционно-перфузионных отношений, диффузии в легких; механизмы развития дыхательной недостаточности, ее стадии.

**Задания:**

- Изучить влияние повышения внутриальвеолярного давления на показатели дыхания и кровообращения у собаки.
- Изучить влияние ацидоза на показатели вентиляции легких в эксперименте.
- На основании таблиц и слайдов схематически нарисовать и дать краткую характеристику изменениям пневмограмм при типовых нарушениях вентиляции легких.
- Решение ситуационных задач (см. Сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятию «внешнее дыхание»: \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Главная задача функциональной системы внешнего дыхания — это \_\_\_\_\_

---

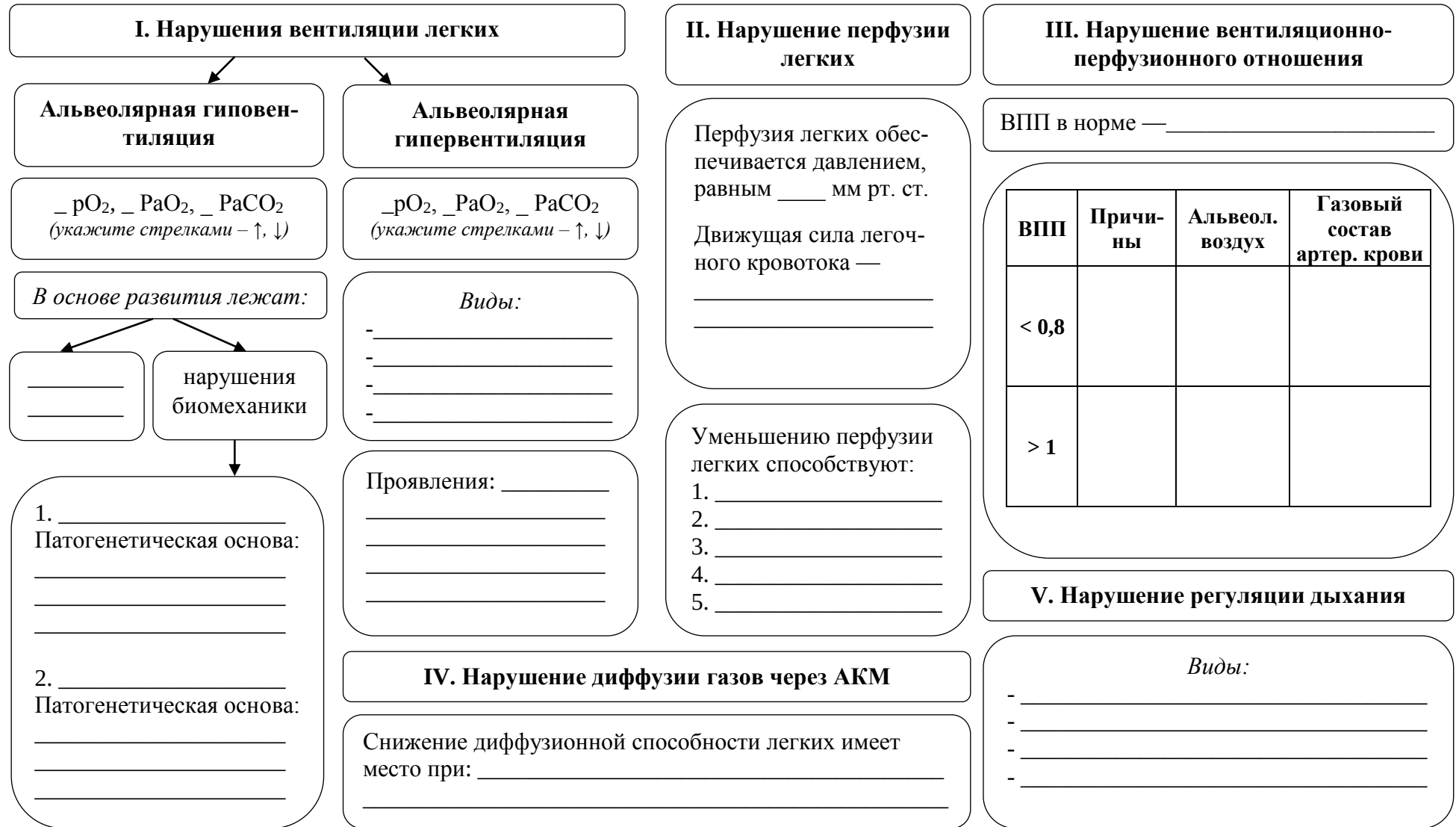
3. Заполните таблицу:

**Показатели газового гомеостаза**

| Показатель                                   | Норма |
|----------------------------------------------|-------|
| pH                                           |       |
| $P_{aO_2}$                                   |       |
| $P_{aCO_2}$                                  |       |
| Буферные основания (BB)                      |       |
| Стандартный бикарбонат (SB)                  |       |
| Избыток (недостаток) буферных оснований (BE) |       |

4. Заполните схему:

### Типовые нарушения внешнего дыхания



5. Заполните таблицу:

**Проявления нарушений при обструктивном и рестриктивном типах альвеолярной гиповентиляции**

(укажите изменения стрелками – ↑ или ↓)

| Показатели    | Обструктивный тип | Рестриктивный тип |
|---------------|-------------------|-------------------|
| Тип дыхания   |                   |                   |
| МОД           |                   |                   |
| МВЛ           |                   |                   |
| ДО            |                   |                   |
| ЖЕЛ           |                   |                   |
| ОЕЛ           |                   |                   |
| ФОЕ           |                   |                   |
| Индекс Тиффно |                   |                   |

6. Заполните таблицу:

**Патологические типы дыхания**

| Типы дыхания                       | Механизм, характеристика | Примеры патологических состояний | Пневмограмма |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------|
| Нормальное<br>(эупноэ)             |                          | —                                |              |
| Глубокое частое<br>(гиперпноэ)     |                          |                                  |              |
| Частое поверхностное<br>(полипноэ) |                          |                                  |              |

| Типы дыхания  |               | Механизм, характеристика | Примеры патологических состояний | Пневмограмма |
|---------------|---------------|--------------------------|----------------------------------|--------------|
| Стенотическое |               |                          |                                  |              |
| Одышка        | Инспираторная |                          |                                  |              |
|               | Экспираторная |                          |                                  |              |
| Периодическое | Чейн–Стокса   |                          |                                  |              |
|               | Волнообразное |                          |                                  |              |
|               | Биота         |                          |                                  |              |
| Терминальное  | Гаспинг       |                          |                                  |              |
|               | Апнейзис      |                          |                                  |              |
|               | Куссмауля     |                          |                                  |              |

7. Заполните таблицу

**Клинические формы и проявления дыхательной недостаточности**

| Форма дыхательной недостаточности | Основные причины развития | Газовый состав артериальной крови | Клинические проявления |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|                                   |                           |                                   |                        |
|                                   |                           |                                   |                        |
|                                   |                           |                                   |                        |

8. Заполните таблицу:

**Виды дыхательной недостаточности**

| Острая<br>(время развития — _____) |                | Подострая<br>(время развития — _____) | Хроническая<br>(время развития — _____)                |                                                              |                |
|------------------------------------|----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------|
| 3 степени тяжести:                 |                | Примеры:                              | 3 стадии хронической недостаточности внешнего дыхания: |                                                              |                |
| Виды                               | Характеристика |                                       | Виды                                                   |                                                              | Характеристика |
|                                    |                |                                       |                                                        | $P_aO_2$<br>$P_aCO_2$<br>$HbO_2$<br>Компенсаторные механизмы |                |
|                                    |                |                                       |                                                        | $P_aO_2$<br>$P_aCO_2$<br>$HbO_2$<br>Компенсаторные механизмы |                |
|                                    |                |                                       |                                                        | $P_aO_2$<br>$P_aCO_2$<br>$HbO_2$<br>Компенсаторные механизмы |                |

9. Заполните таблицу

### Нарушения функций органов и систем при острой механической асфиксии

| Функции органов и систем                           |            | 1 фаза | 2 фаза | 3 фаза | 4 фаза |
|----------------------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| <i>ЦНС</i>                                         |            |        |        |        |        |
| <i>Вегетативная нервная система</i>                |            |        |        |        |        |
| <i>Система кровообращения</i>                      | <i>ЧСС</i> |        |        |        |        |
|                                                    | <i>АД</i>  |        |        |        |        |
| <i>Система дыхания<br/>(вид нарушения дыхания)</i> |            |        |        |        |        |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. Влияние повышения внутриальвеолярного давления на показатели дыхания и кровообращения у собаки

У наркотизированной собаки выделяем бедренную артерию, вводим в нее канюлю и посредством трубок, наполненных раствором сернокислой магнезии, соединяем ее с ртутным манометром для регистрации артериального давления.

Выделяем трахею и вводим в нее трахеальную канюлю; последнюю (при открытом боковом отверстии) соединяем с прибором искусственного дыхания.

На грудной клетке фиксируем манжетку пневмографа и посредством трубки соединяем ее с капсулой Маррея для регистрации пневмограммы.

Зафиксировав исходный уровень кровяного давления и частоты дыхания, повышаем внутриальвеолярное давление, для чего закрываем отверстие в трахеальной канюле и вдуваем в легкие воздух посредством прибора для искусственного дыхания (5–6 вдуваний). Отмечаем возникающие при этом изменения дыхания и артериального давления.

При последующем открытии бокового отверстия трахеальной канюли и выпускания избытка воздуха из легких пневмограмма и кривая кровяного давления быстро возвращаются к исходному состоянию (рис. 1).

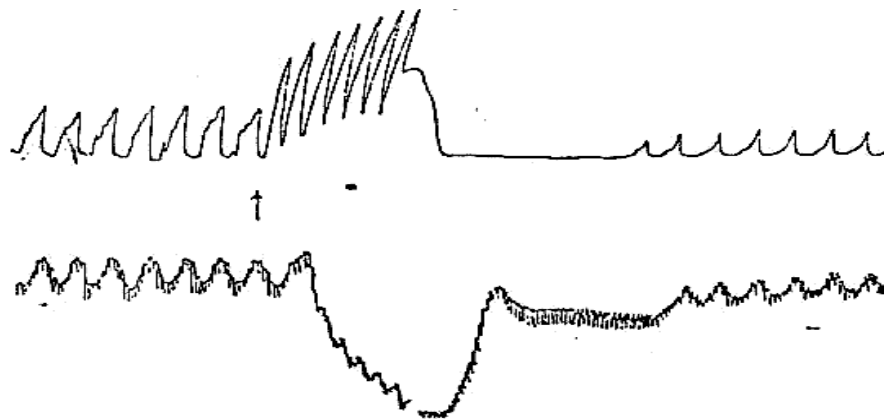


Рис. 1. Изменения дыхания (верхняя кривая) и артериального давления (нижняя кривая) при повышении внутриальвеолярного давления у собаки. Стрелки соответствуют моменту вдувания воздуха в легкие

**Ответьте на вопросы:**

1. Какие изменения дыхания и артериального давления отмечаются у собаки после вдувания воздуха в легкие?

---

---

2. Каков возможный механизм этих изменений?

---

---

3. При каких патологических процессах, заболеваниях могут возникать подобные явления?

---

---

## Работа 2. ИЗМЕНЕНИЯ ДЫХАНИЯ У СОБАКИ ПРИ АЦИДОЗЕ

У собаки, записываем исходные показатели дыхания (пневмограмму) и артериального давления, затем вводим в вену 5 мл 10%-ного раствора уксусной кислоты. Отмечаем изменения регистрируемых показателей с последующей нормализацией. После установления исходной пневмограммы и величины артериального давления вводим в вену 10 мл 25%-ного раствора дигидрофосфата натрия ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ) (рис. 2).

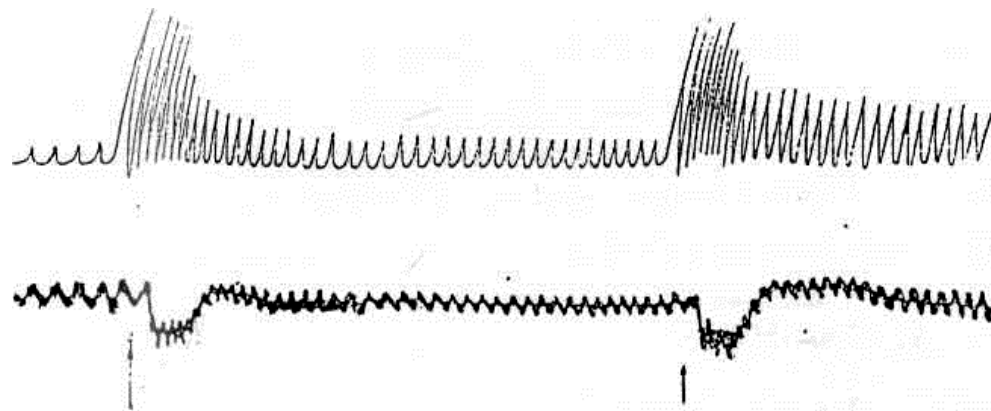


Рис. 2. Изменения дыхания (верхняя кривая) и артериального давления (нижняя кривая) в условиях развития ацидоза у собаки. Первая стрелка соответствует введению в кровь раствора уксусной кислоты, вторая стрелка — введению раствора дигидрофосфата натрия

### Ответьте на вопросы:

1. Какие изменения дыхания и артериального давления наблюдаются у собаки при введении в вену растворов уксусной кислоты и дигидрофосфата натрия?

---

---

2. Каков механизм этих изменений?

---

---

3. При каких заболеваниях патологических процессов могут возникать подобные явления?

---

---



## Контрольные вопросы

1. Недостаточность системы внешнего дыхания. Определение понятия, классификация. Причины и механизмы развития. Стадии хронической дыхательной недостаточности, ее клинические проявления.
2. Нарушения легочной вентиляции: обструктивные, рестриктивные и смешанные, основные причины и проявления. Изменения газового состава альвеолярного воздуха и артериальной крови при нарушении вентиляции.
3. Нарушения диффузии газов через легочную мембрану, основные причины и проявления. Изменения газового состава альвеолярного воздуха и артериальной крови при нарушении диффузии газов. Этиология и патогенез респираторного дистресс-синдрома взрослых.
4. Основные причины нарушения перфузии легких. Виды и причины легочной гипертензии. Хроническая легочно-сердечная недостаточность: легочное сердце, этиология, патогенез, клинические проявления.
5. Нарушение регуляции дыхания. Одышка, периодическое и терминальное дыхание. Их типы, патогенетическая характеристика, механизмы развития.
6. Асфиксия. Этиология, патогенез, стадии развития.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патологическая физиология системы внешнего дыхания».
2. Лекция «Патологическая физиология системы внешнего дыхания».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 477–500.

### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 559–582.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1298–1322.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 247–312.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 148–154.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 12. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ И ПЕЧЕНИ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины, механизмы развития и формы проявления нарушений секреторной, моторной и всасывательной функции желудочно-кишечного тракта. Охарактеризовать типовые формы нарушений функций печени.

**Задания:**

- По прилагаемым графикам и таблицам определить типы желудочной секреции у пациентов, ознакомиться с клинической оценкой нарушения секреторной деятельности желудка.
- Сделать заключение о нарушениях кислотопродуцирующей и кислотонейтрализующей функции желудка у пациентов на основании данных желудочной рН-метрии.
- Изучить причины и механизмы основных синдромов, встречающихся при патологии печени.
- Изучить механизмы и проявления общетоксического действия желчи, ее влияния на нервную систему и сердечную мышцу.
- Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии). Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятию «недостаточность пищеварения»: \_\_\_\_\_

2. Заполните таблицу:

#### Общая этиология расстройств пищеварения

| Факторы экзогенной природы |       | Факторы эндогенной природы |       |
|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| Физические                 | _____ | 1.                         | _____ |
|                            | _____ | 2.                         | _____ |
| Химические                 | _____ | 3.                         | _____ |
|                            | _____ | 4.                         | _____ |
| Биологические              | _____ | 5.                         | _____ |
|                            | _____ | 6.                         | _____ |
| Психогенные                | _____ | 7.                         | _____ |
|                            | _____ | 8.                         | _____ |

3. Перечислите условия, от которых зависят возникновение и характер проявления патологии пищеварения: \_\_\_\_\_

4. Заполните таблицу:

#### Типовые формы патологии системы пищеварения

| Нарушения пищеварения в полости рта | Расстройства глотания и движения пищи по пищеводу         | Нарушения пищеварения в желудке                        | Расстройства пищеварения в кишечнике                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. _____<br>_____                   | 1. Расстройство глотания:<br>– _____                      | <i>Расстройства функций (перечислить):</i><br>1. _____ | <i>Расстройства функций (перечислить):</i><br>1. _____ |
| 2. _____<br>_____                   | – _____                                                   | 2. _____                                               | 2. _____                                               |
| 3. _____<br>_____                   | 2. Патология пищевода, сопровождающаяся дисфагией — _____ | 3. _____                                               | 3. _____                                               |
| 4. _____<br>_____                   | _____                                                     | 4. _____                                               | 4. _____                                               |
|                                     | _____                                                     | 5. _____                                               | 5. _____                                               |
|                                     | _____                                                     |                                                        | 6. _____                                               |
|                                     |                                                           |                                                        | 7. _____                                               |
|                                     |                                                           |                                                        | 8. _____                                               |

5. Заполните таблицу:

#### Нарушения аппетита

| Вид нарушения      | Гипорексия (анорексия) | Гиперрекция | Парорексия                                                                            |
|--------------------|------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Определение</i> | _____                  | _____       | _____                                                                                 |
| <i>Причины</i>     | 1. _____               | 1. _____    | 1. _____                                                                              |
|                    | 2. _____               | 2. _____    | 2. _____                                                                              |
|                    | 3. _____               | 3. _____    |  |
|                    | 4. _____               | 4. _____    |                                                                                       |
|                    | 5. _____               | _____       |                                                                                       |
|                    | _____                  | _____       |                                                                                       |

6. Заполните таблицу:

### Нарушения слюноотделения

| Вид нарушения          | Гиперсаливация                                                                      | Гипосаливация                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Определение понятия    |                                                                                     |                                  |
| Основные причины       | 1. центрального генеза: _____<br>_____<br>2. периферического генеза: _____<br>_____ | _____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| Негативные последствия | _____<br>_____<br>_____                                                             | _____<br>_____<br>_____          |

7. Заполните таблицу:

### Характеристика расстройств глотания

| Вид нарушения       | Дисфагия                                                                            | Афагия                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Определение понятия | _____<br>_____<br><i>Виды дисфагии:</i><br>— _____<br>— _____<br>— _____<br>— _____ | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ |
| Причины             | _____<br>_____                                                                      | _____<br>_____                                     |
| Последствия         | _____<br>_____                                                                      |                                                    |

8. Дайте определение понятию «ахалазия»: \_\_\_\_\_

9. Заполните таблицу:

**Расстройства моторной функции желудка**

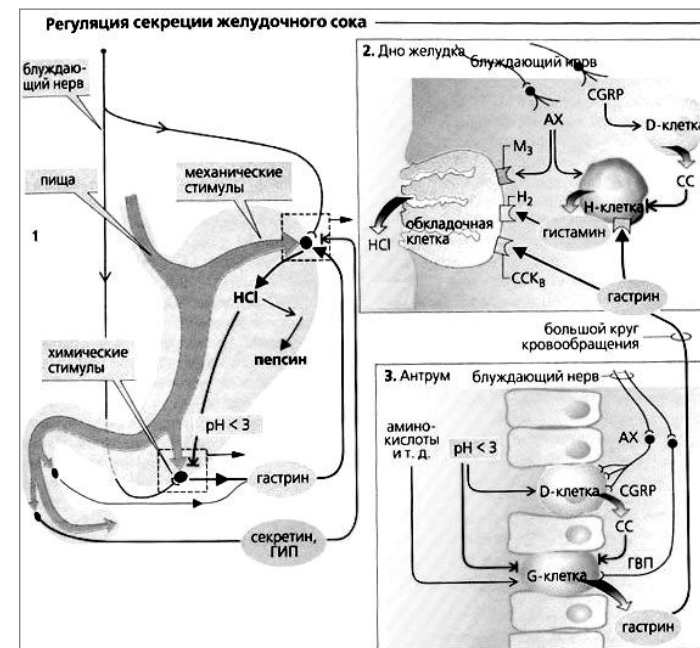
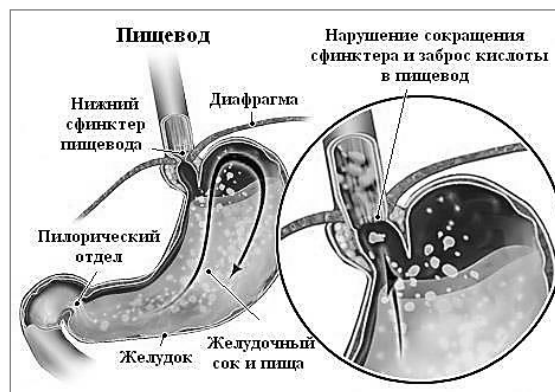
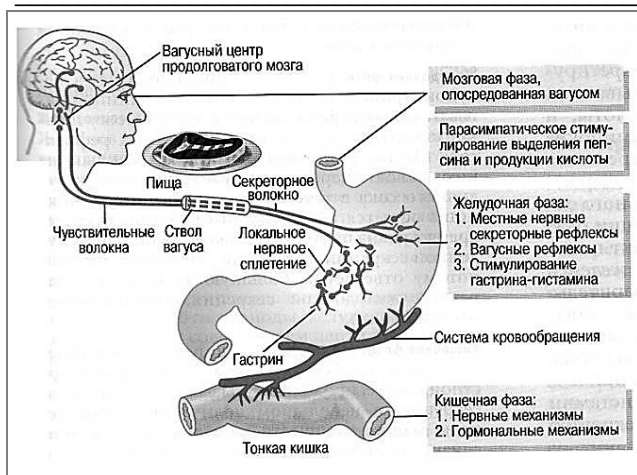
|                                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <i>Типовые формы расстройств</i>    | 1. Изменение тонуса мышц желудка:<br>— _____<br>— _____                                                                                                                                                                | 3. Изменение перистальтики:<br>— _____<br>— _____                |
|                                     | 2. Изменение тонуса мышц сфинктеров:<br>— _____<br>— _____                                                                                                                                                             | 4. Расстройство эвакуации пищи в кишечник:<br>— _____<br>— _____ |
| <i>Основные причины расстройств</i> | — _____<br>— _____<br>— _____                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| <i>Последствия</i>                  | 1. Синдром раннего насыщения — _____<br>2. Изжога — _____<br>3. Тошнота — _____<br>4. Рвота — _____<br><i>Механизм развития:</i> _____<br><i>Значение:</i> _____<br>а) _____<br>б) _____<br>5. Демпинг-синдром — _____ |                                                                  |

10. Заполните таблицу:

### Количественные изменения желудочной секреции

| Вид нарушения         | Гиперсекреция                    | Гипосекреция               |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Определение понятия   | <br><br>                         | <br><br>                   |
| Основные причины      | 1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5.<br>6. | 1.<br>2.<br>3.<br>4.<br>5. |
| Возможные последствия | <br><br>                         | <br><br>                   |

11. Дайте определение понятию «ахилия»: \_\_\_\_\_



12. Заполните таблицу:

**Качественные изменения желудочной секреции**

| <b>Клиническое проявление</b>                                            | <b>Гиперхлоргидрия с гиперсекрецией пепсина</b> | <b>Гипо- и ахлоргидрия с гипосекрецией пепсина</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <i>Кислотность и объем желудочного содержимого</i>                       |                                                 |                                                    |
| <i>Скорость эвакуации химуса и его нейтрализации в 12-перстной кишке</i> |                                                 |                                                    |
| <i>Пилорический сфинктер (преимущественно спазмирован/зияет)</i>         |                                                 |                                                    |
| <i>Болевой синдром (+/-)</i>                                             |                                                 |                                                    |
| <i>Тонус мышц желудка (↑↓)</i>                                           |                                                 |                                                    |
| <i>Антиперистальтика (+/-)</i>                                           |                                                 |                                                    |
| <i>Изжога (+/-)</i>                                                      |                                                 |                                                    |
| <i>Отрыжка (+/-), ее характер</i>                                        |                                                 |                                                    |
| <i>Рвота (+/-), ее характер, приносит ли облегчение боли</i>             |                                                 |                                                    |
| <i>Нарушение моторики кишечника (+/-), вид (поносы/запоры)</i>           |                                                 |                                                    |

13. Что лежит, согласно современной теории, в основе патогенеза язвы? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Дополните схему:

**Весы Шея**  
(соотношение факторов защиты и агрессии слизистой оболочки желудка)

**Факторы защиты**      **Факторы агрессии**  
(язвы нет)              (ульцерогенное действие)



**Факторы защиты слизистой оболочки желудка:**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Факторы, повреждающие слизистую оболочку желудка:**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

15. Перечислите основные формы нарушения пилорического рефлекса и их последствия:

— \_\_\_\_\_

— \_\_\_\_\_

— \_\_\_\_\_



16. Заполните таблицу:

**Основные теории развития язвы**

| <b>Название теории</b>                             | <b>Автор(ы)</b> | <b>Сущность теории</b> |
|----------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
| <i>Механическая</i>                                |                 |                        |
| <i>Воспалительная</i>                              |                 |                        |
| <i>Пептическая</i>                                 |                 |                        |
| <i>Сосудистая</i>                                  |                 |                        |
| <i>Вегетативная</i>                                |                 |                        |
| <i>Эндокринная</i>                                 |                 |                        |
| <i>Кортико-<br/>висцеральная<br/>(нейрогенная)</i> |                 |                        |

17. Заполните таблицу:

**Мальдигестия — синдром недостаточного пищеварения (переваривания)**

| <b>Вид нарушения</b> | <b>Нарушение полостного пищеварения</b> | <b>Нарушение мембранного пищеварения</b> |
|----------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Причины</i>       |                                         |                                          |
| <i>Последствия</i>   |                                         |                                          |

18. Заполните таблицу:

### Синдром мальабсорбции

| <i>Синдром мальабсорбции</i> — это _____ |           |           |
|------------------------------------------|-----------|-----------|
| Вид                                      | Первичный | Вторичный |
| <i>Этиология</i>                         | _____     | _____     |
|                                          | _____     | _____     |

19. Дайте определение понятию «синдром мальассимиляции»: \_\_\_\_\_

20. Перечислите основные проявления синдрома мальассимиляции: \_\_\_\_\_

21. Заполните таблицу:

### Типовые формы нарушения моторной функции кишечника

| Диарея              |          |                | Запор (обстипация)  |         |
|---------------------|----------|----------------|---------------------|---------|
| Вид по патогенезу   | Причины  | Характеристика | Вид по патогенезу   | Причины |
| <i>Осмотическая</i> | 1. _____ | _____          | <i>Спастические</i> | _____   |
|                     | 2. _____ | _____          |                     | _____   |
| <i>Секреторная</i>  | 1. _____ | _____          | <i>Атонические</i>  | _____   |
|                     | 2. _____ | _____          | <i>Проктогенные</i> | _____   |

22. Что включает в себя симптомокомплекс кишечной интоксикации? \_\_\_\_\_

23. Заполните таблицу:

### Функции печени

| Функция                                | Сущность |
|----------------------------------------|----------|
| Пищеварительная                        |          |
| Белково-синтетическая                  |          |
| Участие в углеводном обмене            |          |
| Участие в обмене липидов               |          |
| Участие в обмене витаминов             |          |
| Участие в минеральном обмене           |          |
| Участие в пигментном обмене            |          |
| Влияние на процессы гемокоагуляции     |          |
| Часть иммунной системы организма       |          |
| Обеспечение барьерной функции          |          |
| Обеспечение нормального кровообращения |          |
| Участие в метаболизме гормонов         |          |
| Участие в регуляции КОС                |          |
| Кроветворение у плода                  |          |
| Участие в терморегуляции               |          |

24. Заполните схему:



25. Дайте определение понятию «печеночная недостаточность»: \_\_\_\_\_

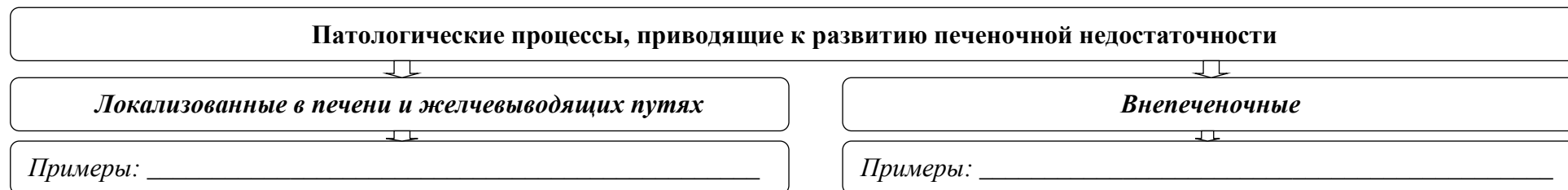
26. Перечислите функции, которые преимущественно нарушаются при печеночной недостаточности: \_\_\_\_\_

27. Заполните таблицу:

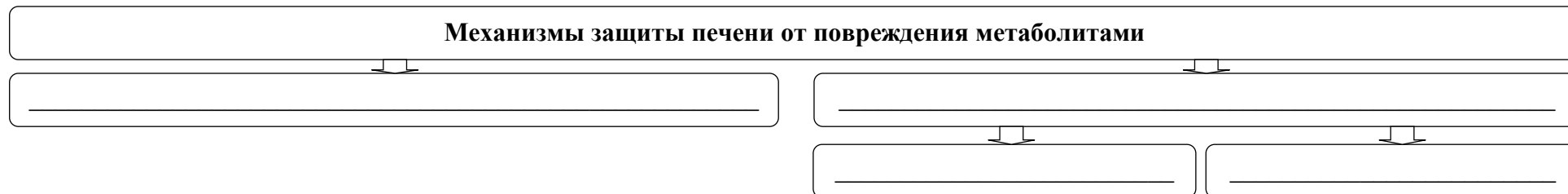
### Классификация печеночной недостаточности

| Критерий классификации                                                  | Виды, характеристика             |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>По этиологии</i>                                                     | 1. _____<br>2. _____             |
| <i>По патогенезу</i>                                                    | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |
| <i>По первичности поражения печени или повышения нагрузки на печень</i> | 1. _____<br>2. _____             |
| <i>От числа нарушенных функций</i>                                      | 1. _____<br>2. _____             |
| <i>По длительности заболевания и скорости развития</i>                  | 1. _____<br>2. _____             |

28. Заполните схему:

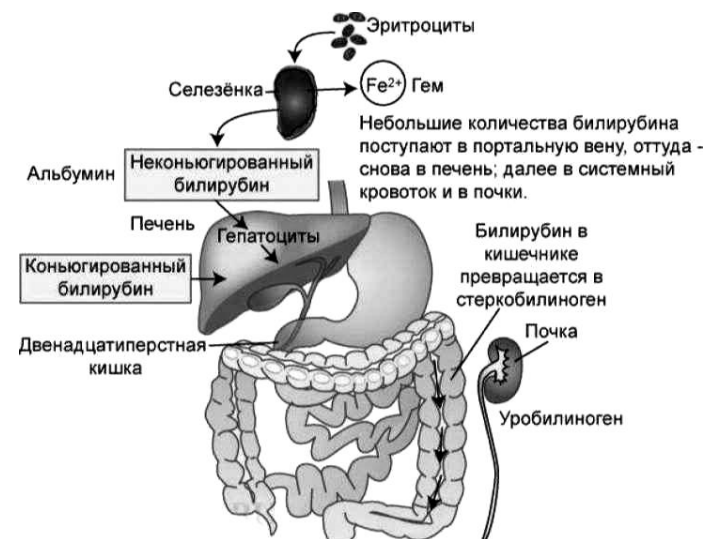
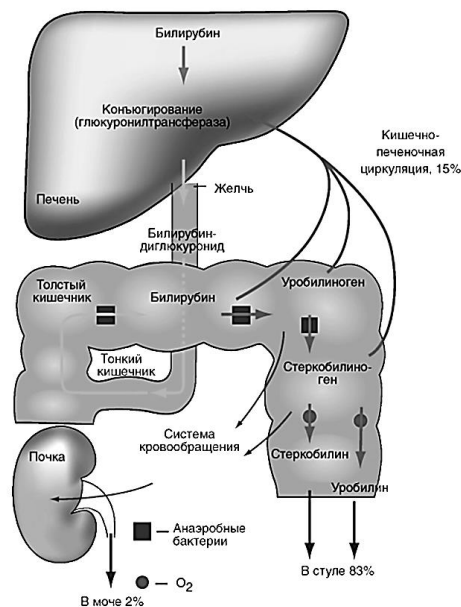
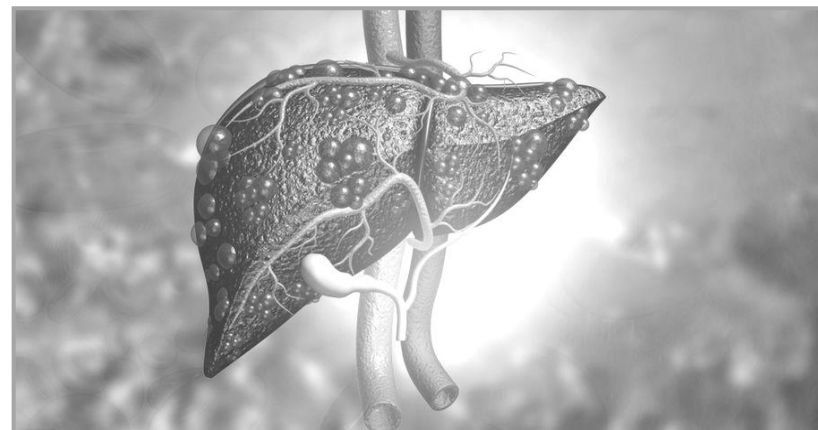
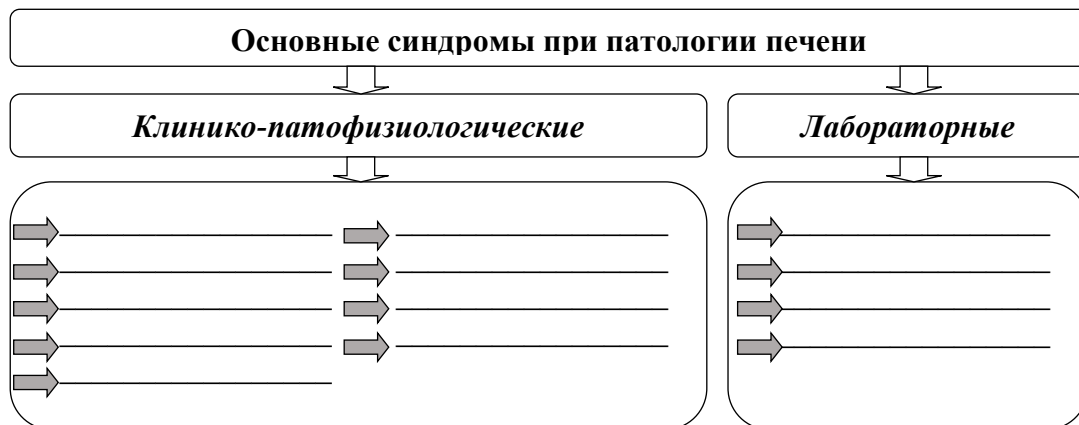


29. Заполните схему:

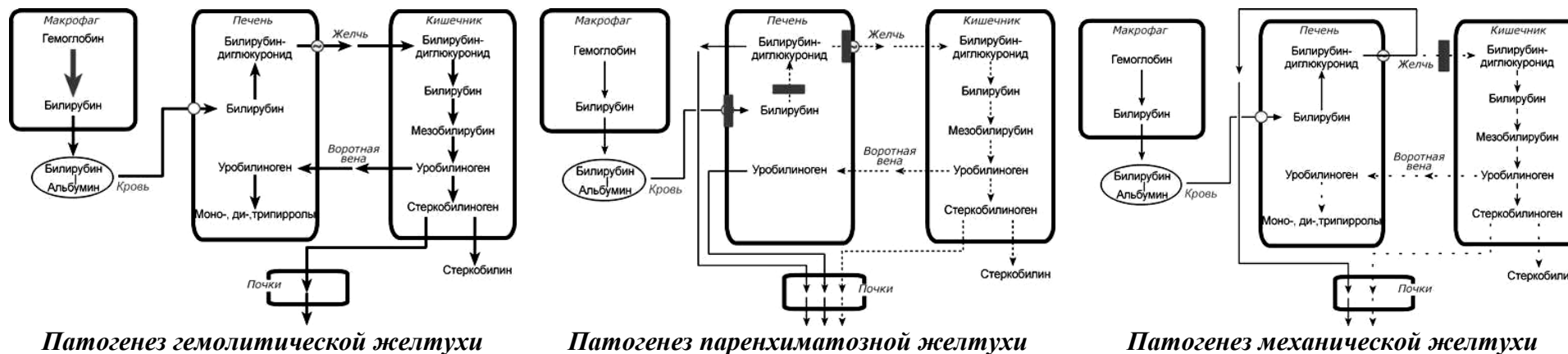


30 Что относится к основной патологии печени? \_\_\_\_\_

31. Заполните схему:



32. Изучите механизмы развития основных видов желтух по представленным схемам и заполните таблицу:



Виды желтух по патогенезу

| Вид           | Варианты                                                                            | Причины возникновения |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Надпеченочная | Гемолиз вследствие повышенного распада эритроцитов                                  |                       |
|               | Шунтовая гипербилирубинемия                                                         |                       |
|               | При нарушении плазменного транспорта билирубина                                     |                       |
| Печеночная    | Паренхиматозная                                                                     |                       |
|               | Холестатическая                                                                     |                       |
|               | Энзимопатическая                                                                    |                       |
| Подпеченочная |  |                       |

33. Заполните таблицу:

### Критерии дифференциальной диагностики желтух

| Признак                                | Надпеченочная желтуха                    | Печеночная желтуха | Подпеченочная желтуха |
|----------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| <i>Биохимические показатели крови:</i> |                                          |                    |                       |
| Содержание билирубина                  | ↑ за счет неконъюгированного (непрямого) |                    |                       |
| Активность АЛАТ, АсАТ                  |                                          |                    |                       |
| Уровень холестерина                    |                                          |                    |                       |
| Активность щелочной фосфатазы          |                                          |                    |                       |
| Активность γ-ГТП                       |                                          |                    |                       |
| <i>Моча:</i>                           |                                          |                    |                       |
| Цвет                                   |                                          |                    |                       |
| Содержание уробилиногена               |                                          |                    |                       |
| Содержание стеркобилиногена            |                                          |                    |                       |
| Содержание билирубина (прямого)        |                                          |                    |                       |
| <i>Кал:</i>                            |                                          |                    |                       |
| Цвет                                   |                                          |                    |                       |
| Содержание стеркобилина                |                                          |                    |                       |

34. Заполните таблицу:

### Основные проявления холемиического синдрома

| Проявления                                                                                                   | Механизм развития |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Брадикардия и гипотония                                                                                      | <hr/> <hr/> <hr/> |
| Общая астения, раздражительность, сонливость днем и бессонница ночью, головные боли, повышенная утомляемость | <hr/> <hr/> <hr/> |
| Кожный зуд                                                                                                   | <hr/> <hr/> <hr/> |

35. Заполните схему:

### Синдром холестаза

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Холестаз – это _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Виды холестаза:</b></p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><i><b>внутрипеченочный</b></i></p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;"> <p><i><b>внепеченочный</b></i></p> </div> | <p><b>Механизм развития:</b></p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> | <p><b>Основные проявления:</b></p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> <p>- _____</p> <p>_____</p> |

36. Заполните таблицу:

### Основные проявления синдрома нарушенного питания

| Нарушения                             | Характеристика |
|---------------------------------------|----------------|
| Нарушения обмена белков               | _____          |
| Нарушения углеводного обмена          | _____          |
| Нарушения обмена липидов              | _____          |
| Нарушения обмена гормонов и БАВ       | _____          |
| Нарушения водно-электролитного обмена | _____          |



37. Заполните схему:

| Основные звенья патогенеза геморрагического синдрома |       |       |       |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| _____                                                | _____ | _____ | _____ |

38. Заполните схему:

| Портальная гипертензия — это _____                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                    |               |               |       |         |       |         |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| <b>Виды</b>                                                                                                           | <b>Главная причина повышения портального давления —</b> _____                                                                                                                                                                      |               |               |       |         |       |         |       |         |
| <b>внутрипеченочная:</b><br>_____                                                                                     | <b>Главное звено патогенеза —</b> _____                                                                                                                                                                                            |               |               |       |         |       |         |       |         |
| <b>внепеченочная:</b><br>- _____<br>_____<br>- _____<br>_____                                                         | <b>Ранняя компенсаторно-приспособительная реакция —</b> _____                                                                                                                                                                      |               |               |       |         |       |         |       |         |
|                                                                                                                       | <table border="1"><thead><tr><th>«+» значение:</th><th>«-» значение:</th></tr></thead><tbody><tr><td>_____</td><td>- _____</td></tr><tr><td>_____</td><td>- _____</td></tr><tr><td>_____</td><td>- _____</td></tr></tbody></table> | «+» значение: | «-» значение: | _____ | - _____ | _____ | - _____ | _____ | - _____ |
| «+» значение:                                                                                                         | «-» значение:                                                                                                                                                                                                                      |               |               |       |         |       |         |       |         |
| _____                                                                                                                 | - _____                                                                                                                                                                                                                            |               |               |       |         |       |         |       |         |
| _____                                                                                                                 | - _____                                                                                                                                                                                                                            |               |               |       |         |       |         |       |         |
| _____                                                                                                                 | - _____                                                                                                                                                                                                                            |               |               |       |         |       |         |       |         |
| <b>Клинические проявления и механизмы их развития:</b><br>1. _____<br>_____<br>2. _____<br>_____<br>3. _____<br>_____ |                                                                                                                                                                                                                                    |               |               |       |         |       |         |       |         |

39. В чем заключается сущность *гепато-эндокринного синдрома*? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

40. Заполните схему:

| <b>Основные проявления синдрома гепато-церебральной недостаточности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. _____<br>_____<br>_____<br>_____                                     | 3. <b>Печеночная кома</b> — это _____<br>_____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
| 2. _____<br>_____<br>_____<br>_____                                     | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <i>Варианты патогенеза:</i><br/>                         - _____<br/>                         _____<br/>                         _____<br/>                         - _____<br/>                         _____<br/>                         _____                     </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;"> <i>Основные механизмы развития:</i><br/>                         - _____<br/>                         _____<br/>                         - _____<br/>                         _____<br/>                         - _____<br/>                         _____                     </div> |  |

41. Заполните таблицу:

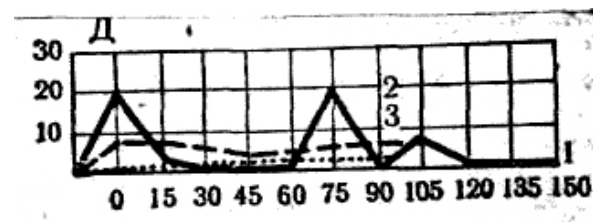
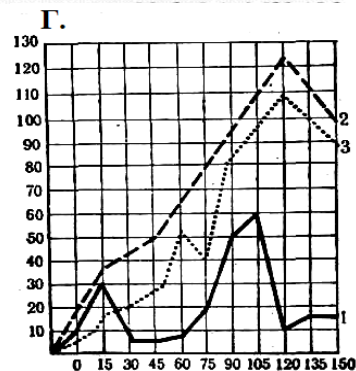
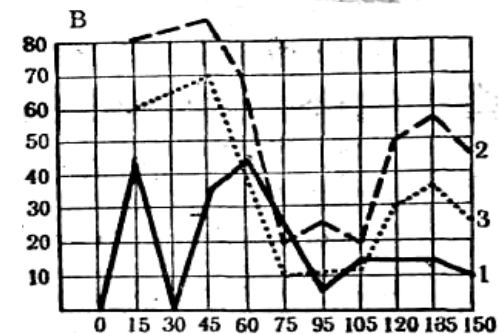
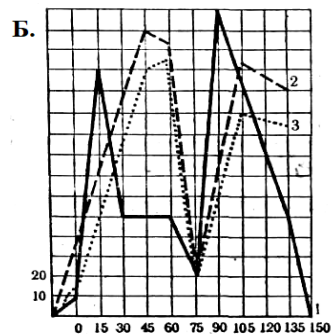
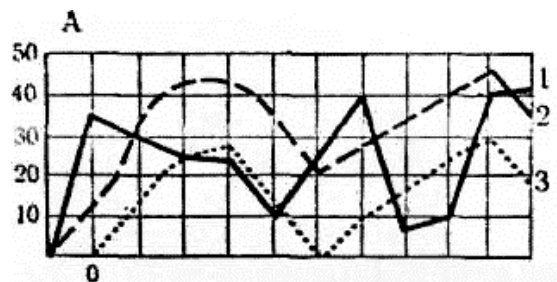
**Клинико-биохимические печеночные синдромы**

| Синдром                                          | Характеристика |
|--------------------------------------------------|----------------|
| <i>Синдром цитолиза</i>                          | _____          |
| <i>Синдром холестаза (экскреторно-билиарный)</i> | _____          |
| <i>Синдром гепатоцеллюлярной недостаточности</i> | _____          |
| <i>Мезенхимально-воспалительный синдром</i>      | _____          |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

По прилагаемым графикам А, Б, В, Г, Д определите типы желудочной секреции различных пациентов.



По оси ординат — количество сока в миллилитрах, кислотность в титрационных единицах. По оси абсцисс — время в минутах: до 10 мин — натощак, 10–60 мин — при механическом раздражении желудка, 60–150 мин — при химическом раздражении желудка.

**Выводы** (указать типы желудочной секреции (графики А, Б, В, Г, Д)):

- А.: \_\_\_\_\_
- Б.: \_\_\_\_\_
- В.: \_\_\_\_\_
- Г.: \_\_\_\_\_
- Д.: \_\_\_\_\_

## Работа 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАРУШЕНИЙ КИСЛОТОПРОДУЦИРУЮЩЕЙ И КИСЛОТОНЕЙТРАЛИЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА У ПАЦИЕНТОВ ПО ДАННЫМ ЖЕЛУДОЧНОЙ pH МЕТРИИ

Метод определения внутрижелудочного pH является функциональным электрометрическим методом. pH-зонд имеет 3 электрода: для определения pH среды в кардиальном, антральном отделе и в теле желудка (корпусе). Оценку кислотопродукции и кислотонейтрализации производят по параметрам, предложенным Е. Ю. Линаром, Ю. Я. Лея, представленным в таблице.

### Оценка кислотообразовательной и кислотонейтрализующей функций желудка

| Оценка кислотообразования<br>Тип корпуса желудка натошак | pH      | Оценка кислотонейтрализации — показания антральной pH-сливы                       | pH      |
|----------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Гиперацидность                                           | < 1,5   | Компенсированное состояние — кислый секрет главных желез нейтрализуется полностью | > 5,0   |
|                                                          |         | Частично компенсированное состояние                                               | 2,0–4,9 |
| Нормаацидность, непрерывное кислотообразование           | 1,5–2,0 | Декомпенсированное состояние — кислый секрет главных желез не нейтрализуется      | < 2     |
| Гипоацидность                                            | 2,1–5,9 |                                                                                   |         |
| Анацидность                                              | > 6,0   |                                                                                   |         |

Пример заключения: Частично компенсированный (на 1 ед. pH) среднекислый желудок.

На основе цифровых данных внутрижелудочной pH-метрии определите нарушение секреции и нейтрализации желудочного сока у пациентов А, Б.

Пациент А: pH корпуса желудка натошак — 1,5, в антральном отделе pH = 4,0.

Пациент Б: pH корпуса желудка натошак — 1,3, в антральном отделе pH = 1,9.

**Выводы:**

Пациент А: \_\_\_\_\_

Пациент Б: \_\_\_\_\_

## Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ ПЕЧЕНИ

Просмотрев учебный видеофильм «Патофизиология печени» нарисуйте схемы операций:

| Фистулы Н. В. Эка | Фистулы Н. В. Эка, И. П. Павлова |
|-------------------|----------------------------------|
|                   |                                  |

**Работа 4. ОЗНАКОМЬТЕСЬ С МЕТОДИКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТА «ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЧИ НА ОРГАНИЗМ», ПРОТОКОЛОМ ИССЛЕДОВАНИЯ И СДЕЛАЙТЕ ВЫВОДЫ**

Лягушке в лимфатический мешок, расположенный под кожей спины, вводим 1,5–2,0 мл желчи. Контролем служит здоровое животное. Данные наблюдения приведены в таблице.

**Влияние желчи на состояние нервной и сердечно-сосудистой системы**

| Время | Контроль                                                                                                                                                               | Опыт                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1'    | Спонтанного подергивания мышц конечностей не отмечается. Координация движений сохранена. ЧСС — 40 в мин                                                                | Наблюдается периодическое подергивание лапок. Мышечный тонус не изменен. Координация движений сохранена. Лягушка, перевернутая на спину, возвращается в нормальное положение. ЧСС — 43 в мин                         |
| 3'    | Лягушка сидит, при действии внешних раздражителей отвечает повышением двигательной активности. Тонус мышц не изменен. Координация движений не нарушена. ЧСС — 42 в мин | Лягушка прыгает, натываясь на стенки камеры. Мышечный тонус повышен, периодически наблюдаются сокращения мышц. Находясь в положении на спине, лягушка не сразу может повернуться в прежнее положение. ЧСС — 30 в мин |
| 5'    | Состояние то же. ЧСС — 42 в мин                                                                                                                                        | Двигательная активность снижена из-за значительного снижения мышечного тонуса. Лягушка неподвижна, вялая, лежит, из положения на спине вернуться в исходное положение не может. ЧСС — 35 в мин                       |
| 7'    | Состояние то же. Действие болевого раздражителя сопровождается писком и повышением двигательной активности. ЧСС — 43 в мин                                             | Лягушка не изменила приданного ее телу положения. Действие болевого раздражителя не сопровождается ответной реакцией. ЧСС — 30 в мин                                                                                 |

**Сделайте выводы, ответив на следующие вопросы:**

Какой синдром возникает у животного при парентеральном введении желчи? Какими компонентами желчи он обусловлен?

Со стороны каких систем отмечаются нарушения, их характеристика, возможные механизмы развития?

**Работа 5. ОЗНАКОМЬТЕСЬ С МЕТОДИКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТА «ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЧИ НА ВРЕМЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА У ЛЯГУШКИ», ПРОТОКОЛОМ ИССЛЕДОВАНИЯ И СДЕЛАЙТЕ ВЫВОДЫ**

Декапитированную лягушку подвешиваем за нижнюю челюсть на штативе. Через 5–10 мин лапку лягушки опускаем в 0,2%-ный раствор соляной кислоты. С помощью метронома определяем время, через которое у лягушки возникает двигательная реакция на раздражение кислотой (отдергивание лапки). После нескольких повторных раздражений устанавливаем средний латентный период реакции (количество ударов метронома). После каждого погружения в кислоту необходимо тщательно отмыть лапку водой. Затем лягушке в лимфатический мешок вводят 0,5–1,0 мл желчи, через 15–20 мин повторяют опыт с раздражением лапки соляной кислотой.

**Влияние желчи на время двигательного рефлекса лягушки**

| Время рефлекса по Тюрку, с |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| До введения желчи          | После введения желчи     |
| 2                          | 7                        |
| 1                          | 9                        |
| 3                          | 8                        |
| 2                          | 10                       |
| Средний латентный период   | Средний латентный период |
| 2                          | 8,5                      |

**Сделайте выводы, ответив на следующие вопросы:**

Чем проявляется действие желчи на нервную систему?

Каковы возможные механизмы этого действия?

**Работа 6. ОЗНАКОМЬТЕСЬ С МЕТОДИКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТА «ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЧИ НА ЧАСТОТУ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ЛЯГУШКИ», ПРОТОКОЛОМ ИССЛЕДОВАНИЯ И СДЕЛАЙТЕ ВЫВОДЫ**

Обездвиженную лягушку прикрепляем к дощечке брюшком кверху, вскрываем грудную клетку, перикард, обнажаем сердце. Подсчитываем число сердечных сокращений. Затем на сердце лягушки пипеткой наносим несколько капель желчи в различных концентрациях: 1:10, 1:5, 1:2, и цельную желчь. После каждой аппликации и повторной регистрации ЧСС сердце тщательно отмываем физиологическим раствором.

**Влияние желчи в различной концентрации на частоту сердечных сокращений лягушки**

| Воздействие                        | Частота сердечных сокращений, уд/мин |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Исходное значение (до воздействия) | 43                                   |
| Желчь, разведение 1:10             | 40                                   |
| Желчь, разведение 1:5              | 30                                   |
| Желчь, разведение 1:2              | 5                                    |
| Цельная желчь                      | Остановка сердца                     |

**Сделайте выводы, ответив на следующие вопросы:**

Каков характер ответной реакции сердечной мышцы на аппликацию желчи? \_\_\_\_\_

Каков механизм действия желчи на сердечную мышцу? \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы**

1. Экспериментальные методы изучения деятельности системы пищеварения в норме и патологии (И. Н. Басов, И. П. Павлов).
2. Причины расстройства деятельности системы пищеварения и основные признаки этих расстройств.
3. Нарушение пищеварения в полости рта: основные причины и последствия гипо- и гиперсаливации, нарушения жевания. Основные причины дисфагии.
4. Основные проявления синдрома желудочной диспепсии: нарушение аппетита, тошнота, отрыжка, рвота, болевой синдром. Причины их развития.
5. Взаимосвязь нарушений секреторной и моторной функции желудка. Проявления гипер- и гипохлоргидрии. Патология пилорического рефлекса.

6. Язва желудка и 12-перстной кишки. Теории ульцерогенеза (исторический аспект). Современные представления об этиологии и патогенезе язвообразования. Роль *H. Pylori* в патогенезе заболевания.
7. Нарушения секреторной деятельности кишечника и процессов всасывания. Этиология, патогенез и клинические проявления синдромов мальдигестии и мальабсорбции.
8. Механизмы расстройства моторной функции кишечника (понос, запор). Этиология, патогенез.
9. Кишечная аутоинтоксикация. Этиология, патогенез, проявления.
10. Экспериментальные методы изучения функций печени (Н. В. Экк, Е. С. Лондон, И. П. Павлов). Изменения в организме при данных вмешательствах.
11. Основные этиологические факторы поражения печени. Основные синдромы при патологии печени и желчных путей.
12. Определение понятия, этиология и патогенез механических, паренхиматозных и гемолитических желтух. Обмен билирубина при различных видах желтух.
13. Определение понятия и основные проявления синдромов холемии, ахолии и гиперхолии при желтухах различных видов.
14. Синдром портальной гипертензии. Определение, формы, клинические симптомы.
15. Патогенетическая оценка коллатерального и порто-кавального кровообращения при портальной гипертензии.
16. Патогенез асцита при портальной гипертензии.
17. Печеночная недостаточность. Определение, этиология, патогенез, лабораторные и клинические проявления.
18. Печеночная кома. Определение, виды (шунтовая, печеночно-клеточная). Патогенез.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патофизиология пищеварения и печени»).
2. Лекции: «Патологическая физиология системы пищеварения» и «Патологическая физиология печени».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 500–544.

### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць, [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 583–628.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1323–1375.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 313–429.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 155–168.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_



## ЗАНЯТИЕ 13. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ПОЧЕК

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины, механизмы развития и основные клинические проявления расстройства почечных функций. Охарактеризовать типовые формы нарушения функций почек.

**Задания:**

- Изучить некоторые типовые расстройства функций почек в эксперименте.
- Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии). Тестовый контроль по теме занятия.

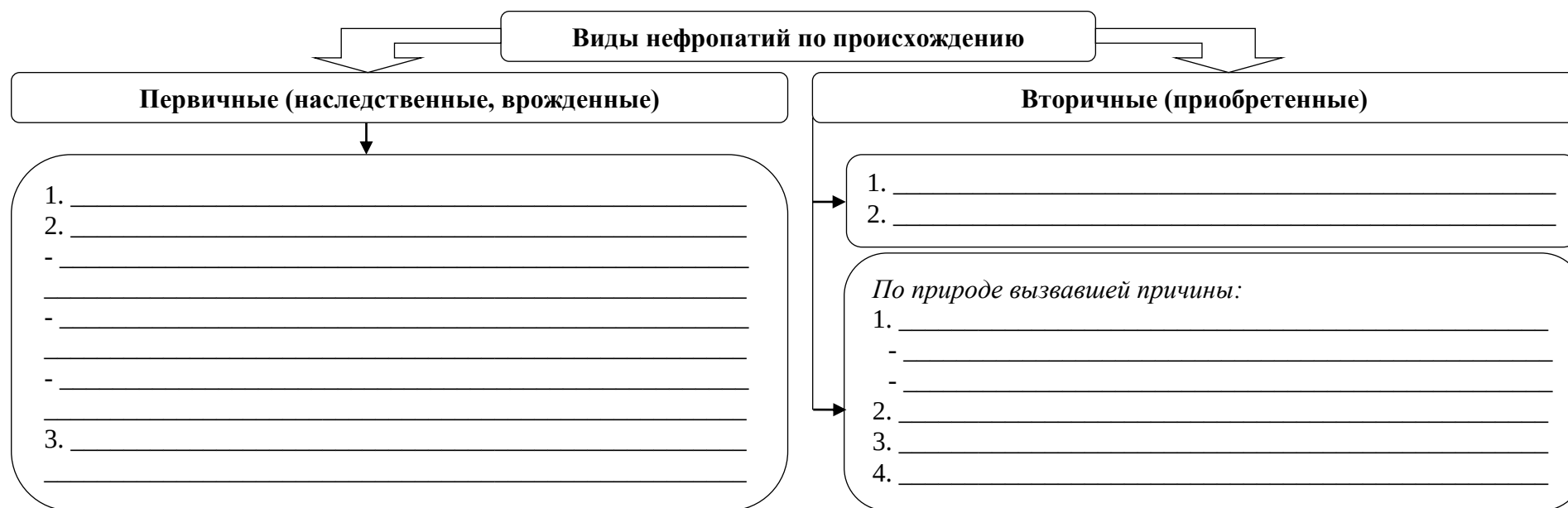
### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятию «нефропатия»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Заполните схему:



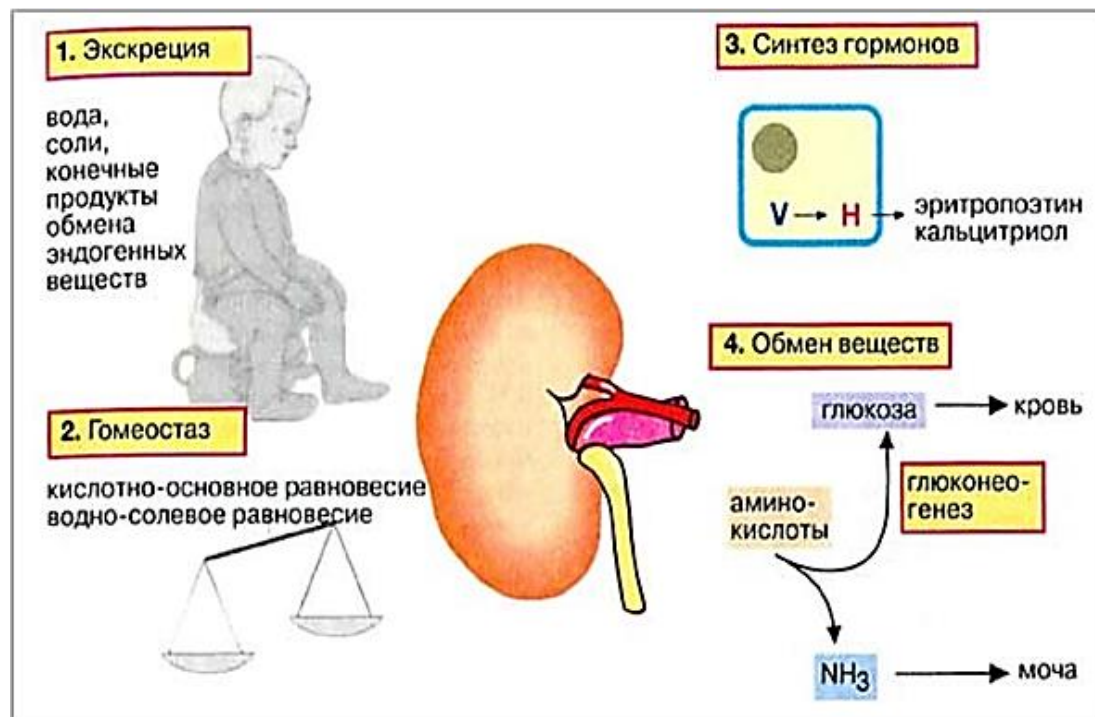


Рис. 1. Основные функции почек

3. Заполните таблицу:

**Основные патогенетические группы почечной патологии**

| Группа | Примеры патологии |
|--------|-------------------|
|        |                   |
|        |                   |
|        |                   |
|        |                   |
|        |                   |
|        |                   |
|        |                   |

4. Заполните схему:



5. Изучите процесс мочеобразования в норме по представленному рис. 2 и укажите на схеме основные процессы, при расстройстве которых может нарушаться мочеобразование:

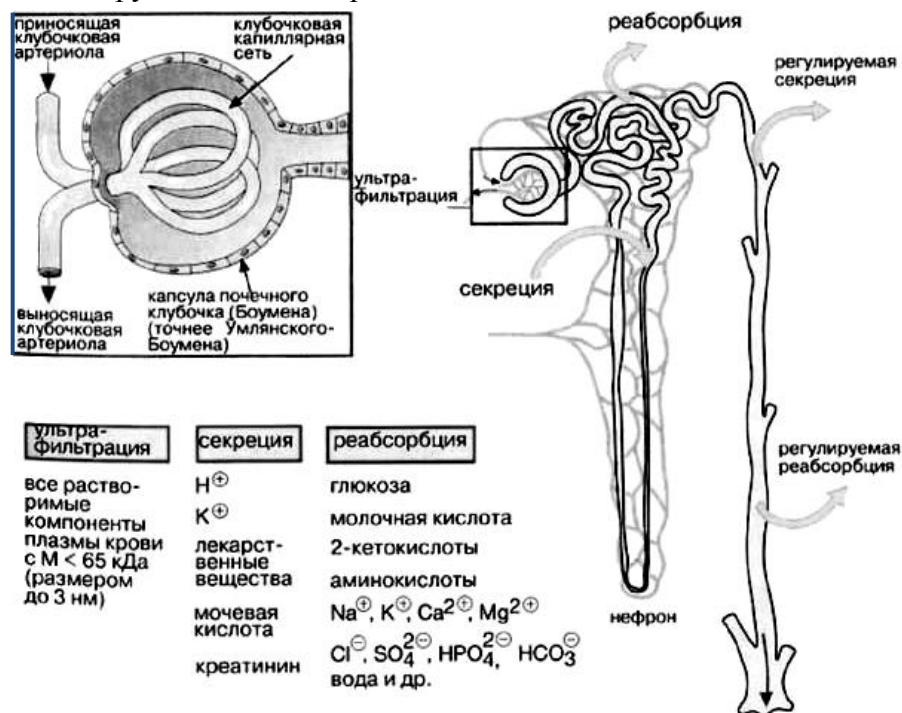


Рис. 2. Процесс мочеобразования

**Нарушения мочеобразования возникают в результате расстройств:**

6. Заполните схему:

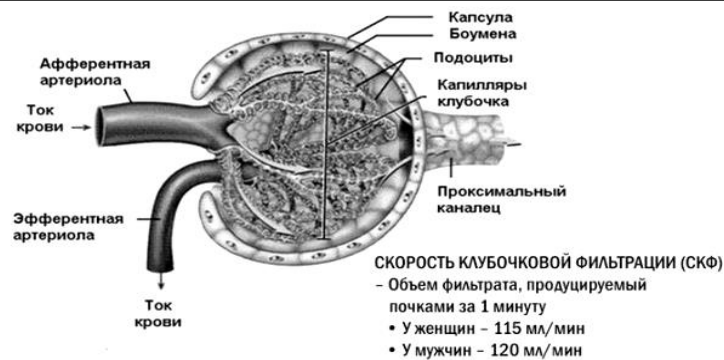
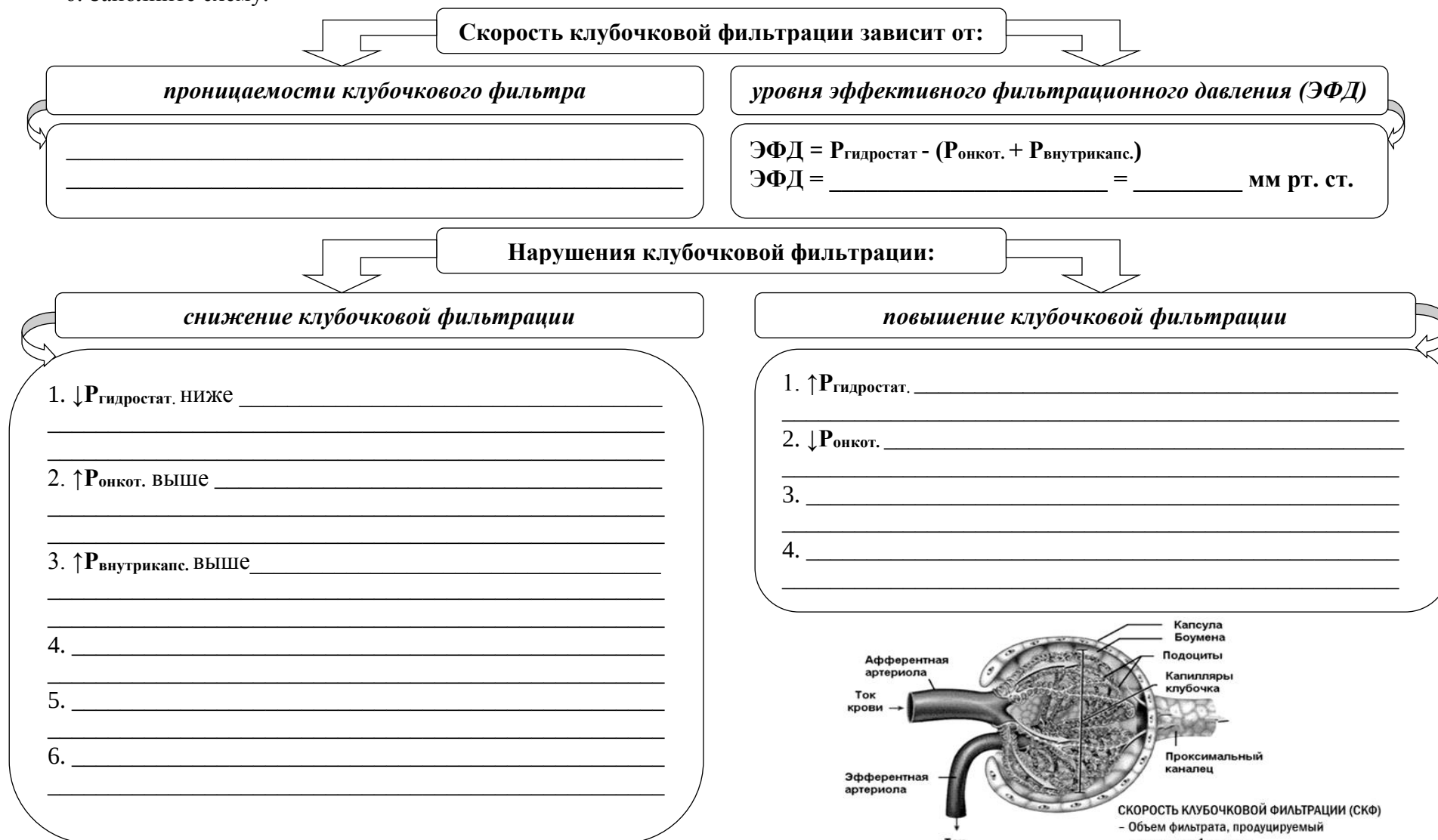


Рис. 3. Клубочковая фильтрация

7. Изучите процесс реабсорбции в норме по представленному рис. 4 и заполните схему:

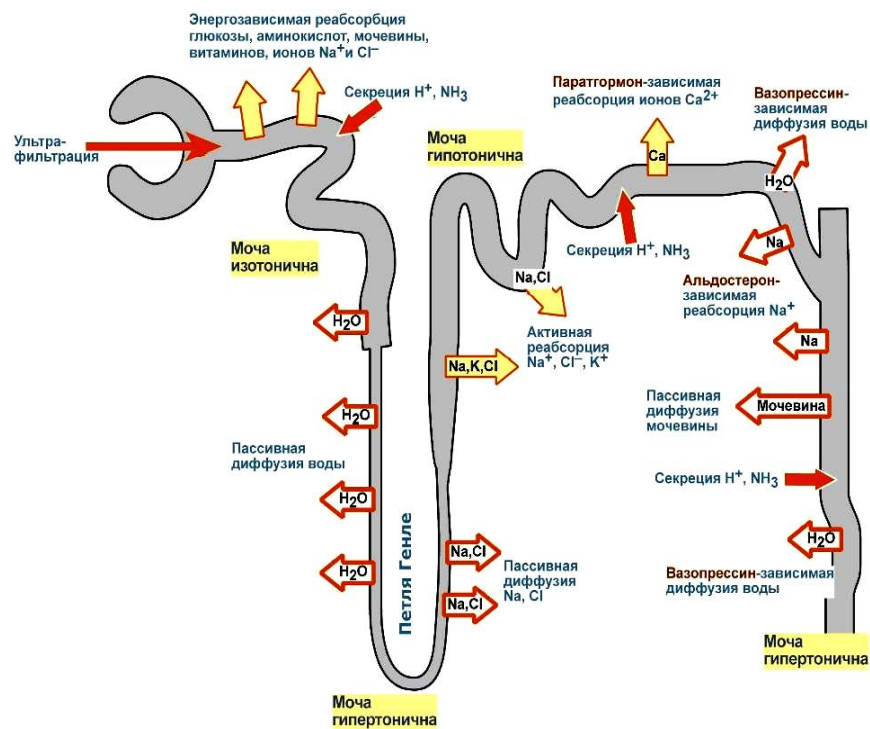


Рис. 4. Процесс реабсорбции



8. Заполните схему:



9. Заполните таблицу:

**Изменения количества мочи (диуреза)**

| Изменения       | Количество мочи в сутки | Причины                                                                   |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Полиурия</i> | _____                   | - _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____ |
| <i>Олигурия</i> | _____                   | - _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____                       |
| <i>Анурия</i>   | _____                   | - _____<br>- _____<br>- _____<br>- _____                                  |

10. Заполните таблицу:

**Нормальная относительная (удельная) плотность мочи и ее возможные изменения**

| Изменения            | Относительная плотность мочи | Проявляется при |
|----------------------|------------------------------|-----------------|
| <i>Нормостенурия</i> | _____                        | _____           |
| <i>Гиперстенурия</i> | _____                        | _____           |
| <i>Гипостенурия</i>  | _____                        | _____           |
| <i>Изостенурия</i>   | _____                        | _____           |

11. Заполните таблицу:

**Изменения качественного состава мочи**

| Изменения                    | Определение | Виды, характеристика                        |
|------------------------------|-------------|---------------------------------------------|
| Протеинурия                  |             | По количеству выделенного белка:            |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | По качественному составу выделенного белка: |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | По биологическому значению:                 |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | По уровню поражения:                        |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
| Гематурия<br>(эритроцитурия) |             | По выраженности:                            |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | По происхождению эритроцитов:               |
|                              |             | -                                           |
|                              |             | -                                           |
| Лейкоцитурия                 |             |                                             |
|                              |             |                                             |
|                              |             |                                             |
|                              |             |                                             |

| Изменения    | Определение | Виды, характеристика |
|--------------|-------------|----------------------|
| Цилиндрурия  | _____       | Виды цилиндров:      |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | - _____              |
| Глюкозурия   | _____       | По происхождению:    |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | - _____              |
|              | _____       | а) _____             |
|              | _____       | б) _____             |
| Эпителиурия  | _____       | _____                |
|              | _____       | _____                |
|              | _____       | _____                |
| Кристаллурия | _____       | _____                |
|              | _____       | _____                |
|              | _____       | _____                |

12. Заполните таблицу:

#### Изменения ритма мочеиспускания

| Вид изменения | Определение | Причины |
|---------------|-------------|---------|
| Поллакиурия   | _____       | _____   |
| Оллакиурия    | _____       | _____   |
| Никтурия      | _____       | _____   |

13. Дайте определение понятию «нефриты»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



14. Заполните схему:

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Острый диффузный гломерулонефрит</b>                                                                                                                          |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| <b>Этиология:</b>                                                                                                                                                |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| - инфекционные факторы: _____<br>- неинфекционные факторы: _____                                                                                                 |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| <b>Патогенез:</b>                                                                                                                                                |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| <b>Иммунные механизмы:</b>                                                                                                                                       |                      | <b>Неиммунные механизмы:</b>                                                                                                                                     |
| ▼                                                                                                                                                                |                                                                                                         | ▼                                                                                                                                                                |
| <div style="text-align: center;"><i>виды, характеристика:</i></div> <div style="margin-top: 10px;">- _____<br/>- _____<br/>- _____<br/>- _____<br/>- _____</div> |                                                                                                         | <div style="text-align: center;"><i>виды, характеристика:</i></div> <div style="margin-top: 10px;">- _____<br/>- _____<br/>- _____<br/>- _____<br/>- _____</div> |
| <b>Клинические проявления:</b>                                                                                                                                   |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| ▼                                                                                                                                                                | ▼                                                                                                       | ▼                                                                                                                                                                |
| <div style="text-align: center;"><small>(указать синдром)</small></div> <i>Проявления:</i> _____<br>_____                                                        | <div style="text-align: center;"><small>(указать синдром)</small></div> <i>Механизм:</i> _____<br>_____ | <div style="text-align: center;"><small>(указать синдром)</small></div> <i>Механизм:</i> _____<br>_____                                                          |
| <b>Формы:</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
| ▼                                                                                                                                                                |                                                                                                         | ▼                                                                                                                                                                |
| <i>Осложнения:</i> _____<br>_____                                                                                                                                |                                                                                                         | _____<br>_____<br>_____                                                                                                                                          |

15. Заполните схему:

|                                                                             |                          |                              |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| <b>Хронический диффузный гломерулонефрит</b>                                |                          |                              |                          |
| <b>Этиология:</b>                                                           |                          |                              |                          |
| - инфекционные факторы: _____<br>- неинфекционные факторы: _____            |                          |                              |                          |
| <b>Патогенез:</b>                                                           |                          |                              |                          |
| <b>Иммунные механизмы:</b>                                                  |                          | <b>Неиммунные механизмы:</b> |                          |
| ▼                                                                           |                          | ▼                            |                          |
|                                                                             |                          |                              |                          |
| <b>Формы:</b>                                                               |                          |                              |                          |
| ▼                                                                           | ▼                        | ▼                            | ▼                        |
| _____<br>(около _____ %)                                                    | _____<br>(около _____ %) | _____<br>(около _____ %)     | _____<br>(около _____ %) |
| <b>Клинические проявления:</b>                                              |                          |                              |                          |
|                                                                             |                          |                              |                          |
| <b>Осложнения:</b>                                                          |                          |                              |                          |
| - при гипертензивной форме: _____<br>- при нефросклеротической форме: _____ |                          |                              |                          |

16. Заполните схему:

|                                                                                                                                            |                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Пиелонефрит</b>                                                                                                                         |                                                                               |
| <b>Определение:</b><br>_____<br>_____                                                                                                      |                                                                               |
| <b>Этиология:</b><br><i>Природа:</i> _____<br><i>Возбудители:</i> _____<br><i>Пути инфицирования:</i> _____<br><i>Факторы риска:</i> _____ |                                                                               |
| <b>Классификация по течению:</b>                                                                                                           |                                                                               |
| <b>Острый</b><br>▼                                                                                                                         | <b>Хронический</b><br>▼                                                       |
| <i>Клинические проявления:</i> _____<br>_____<br><i>Исход:</i> _____<br>_____                                                              | <i>Клинические проявления:</i> _____<br>_____<br><i>Исход:</i> _____<br>_____ |

17. Дополните определение понятия. **Нефротический синдром** — это симптомокомплекс, развивающийся при патологии почек и характеризующийся:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

18. Заполните схему:

**Нефротический синдром**

**Этиология:**

**Первичный нефротический синдром**

**Вторичный нефротический синдром**

**Патогенез:**

Основные звенья патогенеза: \_\_\_\_\_

**Проявления и механизмы их развития:**

| Проявления                             | Механизм развития                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Протеинурия</i>                     | _____                                                                                                                                                                     |
| <i>Гипопротеинемия, диспротеинемия</i> | _____                                                                                                                                                                     |
| <i>Отеки</i>                           | гипопротеинемия → ↓ коллоидно-осмотического давления → _____ →<br>гиповолемия → ↑ _____ → _____ → гипернатриемия<br>→ стимуляция секреции АДГ → _____ → ↑ гипопротеинемии |
| <i>Гиперлипидемия</i>                  | _____                                                                                                                                                                     |
| <i>Гиперкоагуляция</i>                 | _____                                                                                                                                                                     |
| <i>Присоединение инфекции</i>          | _____                                                                                                                                                                     |
| <i>Гипокальциемия</i>                  | _____                                                                                                                                                                     |

19. Заполните схему:

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Острая почечная недостаточность (ОПН)</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Этиология:</b>                                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| ▼                                                                                   | ▼                                                                                                                                                                                                                        | ▼                                                                                   |
| <b>Преренальные причины</b>                                                         | <b>Ренальные причины</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>Постренальные причины</b>                                                        |
| <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; min-height: 50px;"></div> | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; min-height: 50px;"> <p>- ишемический острый канальцевый некроз:</p> <p>- нефротоксический острый канальцевый некроз:</p> <p>- миоренальный синдром:</p> </div> | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; min-height: 50px;"></div> |
| <b>Патогенез</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| Главное звено патогенеза: _____                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Стадии развития и проявления</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Стадия</b>                                                                       | <b>Сроки</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Проявления</b>                                                                   |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Клинически развернутая ОПН</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <b>Проявления</b>                                                                   | <b>Механизмы, характеристика</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |
| <i>Нарушения водно-электролитного обмена</i>                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <i>Азотемия</i>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <i>Ацидоз</i>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <i>Расстройства сердечного ритма</i>                                                |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| <i>Инфекционные осложнения</i>                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |
| Смерть при ОПН чаще всего наступает от _____                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |

20. Заполните схему:

|                                                   |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Хроническая почечная недостаточность (ХПН)</b> |                                                                                                                                           |
| <b>Этиология</b> (наиболее частые причины): _____ |                                                                                                                                           |
| <b>Патогенез</b> (основные механизмы): _____      |                                                                                                                                           |
| <b>Стадии:</b>                                    | ⇒ <b>Доуремические:</b> _____                                                                                                             |
|                                                   | ⇒ <b>Уремия</b> — это _____                                                                                                               |
| <i>Основа уремии — азотемия — это</i> _____       | <b>Виды азотемии:</b> ⇒ <div style="display: inline-block; vertical-align: top;">           - _____<br/>           - _____         </div> |
| <b>Этиология уремии:</b> _____                    |                                                                                                                                           |
| <b>Патогенез уремии:</b> _____                    |                                                                                                                                           |

| Клинические проявления уремии         |                |
|---------------------------------------|----------------|
| Нарушения                             | Характеристика |
| Со стороны ЦНС                        |                |
| Дистрофические нарушения              |                |
| Желудочно-кишечные нарушения          |                |
| Сердечно-сосудистые нарушения         |                |
| Нарушения в дыхательной системе       |                |
| Нарушения в системе крови             |                |
| Нарушения со стороны костей           |                |
| Нарушения метаболизма                 |                |
| Нарушения КОС                         |                |
| Нарушения водно-электролитного обмена |                |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Изучение некоторых механизмов нарушения диуреза в эксперименте.** Собаке под морфинно-эфирным наркозом вскрываем брюшную полость и осторожно выделяем мочеточники. В верхней трети их надсекаем и в проксимальные отделы вставляем стеклянные канюли, соединенные с двумя мочевыводящими стеклянными трубочками. В дистальный отрезок одного из мочеточников вставляем канюлю с резиновой трубкой и зажимом, другой дистальный отрезок перевязываем лигатурой. Накладываем лигатуру на устье мочеиспускательного канала. Выделяем общую сонную, бедренную артерии и яремную вену. В сонную артерию вставляем канюлю, соединенную с манометром, для регистрации артериального давления крови. В бедренную артерию помещаем канюлю с резиновой трубкой и зажимом. В яремную вену вставляем канюлю, соединенную трубкой с градуированным цилиндром, и заполняем систему физиологическим раствором. Подводим лигатуры под выделенный седалищный нерв и одну из почечных артерий и вен.

### **Опыт 1. Изменение диуреза при гидремии.**

Определяем исходный уровень диуреза, подсчитывая количество капель мочи, выделяемое за 3 минуты каждой почкой. В яремную вену вводим 300–400 мл физиологического раствора (38–40 °С) и вновь измеряем диурез. Одновременно регистрируем артериальное давление.

### **Опыт 2. Изменение диуреза при гипергликемии.**

Определив исходный уровень диуреза, в яремную вену вводим 40%-ный раствор глюкозы (1 мл/кг массы тела). Через 5 минут измеряем диурез по количеству капель мочи.

### **Опыт 3. Изменение диуреза при острой кровопотере.**

После предварительного измерения диуреза из бедренной артерии выпускаем 50–100 мл крови. Определяем диурез, регистрируем артериальное давление.

### **Опыт 4. Гормональные влияния на диурез.**

В яремную вену вводят 0,1%-ный раствор адреналина (0,02 мл/кг массы тела). Через 3–5 минут измеряем диурез и регистрируем артериальное давление.

### **Опыт 5. Рефлекторная анурия при растяжении мочевого пузыря.**

Через канюлю с резиновой трубкой и зажимом, вставленную в дистальный отдел одного из мочеточников, с помощью шприца производим растяжение стенок мочевого пузыря воздухом. Определяем диурез до и после растяжения мочевого пузыря.

### **Опыт 6. Рефлекторная олигурия при болевых раздражениях седалищного нерва.**

Накладываем электроды на выделенный седалищный нерв и раздражаем его электрическими импульсами от электростимулятора. Исследуем изменение диуреза, регистрируем артериальное давление.

### **Опыт 7. Изменение диуреза при ишемии почки.**

Пережимаем лигатурой на 1–2 минуты одну из почечных артерий. Собирав небольшое количество мочи из ишемизированной почки, ставим пробу на наличие белка в моче. После этого в яремную вену вводим 200 мл физиологического раствора (38–40 °С), подкрашенного 2 мл 5%-ного раствора индигокармина. Регистрируем время появления краски в моче, выделяемой интактной и ишемизированной почками.

Результаты опытов представлены в таблице:

**Изменение величины диуреза и артериального давления крови при ряде типовых нарушений функций почек**

| №                                                      | Патологическое воздействие             | Диурез, капли/мин |       |                       |       | АД, мм рт. ст. |        |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------|-----------------------|-------|----------------|--------|
|                                                        |                                        | Левая почка       |       | Правая почка          |       |                |        |
|                                                        |                                        | до                | после | до                    | после | до             | после  |
| 1                                                      | Гидремия                               | 6                 | 8     | 5                     | 9     | 130/60         | 145/65 |
| 2                                                      | Гипергликемия                          | 5                 | 9     | 6                     | 10    | 125/65         | 130/75 |
| 3                                                      | Острая кровопотеря                     | 6                 | 2     | 6                     | 2     | 130/60         | 95/75  |
| 4                                                      | Внутривенное введение 0,1 % адреналина | 5                 | 2     | 5                     | 3     | 120/65         | 150/80 |
| 5                                                      | Растяжение мочевого пузыря             | 6                 | 1     | 7                     | 0     | 125/60         | 140/65 |
| 6                                                      | Раздражение седалищного нерва          | 7                 | 3     | 6                     | 3     | 130/60         | 150/85 |
| 7                                                      | Ишемия почки                           | 6                 | 2     | 5                     | 6     | 125/60         | 140/80 |
| Проба на наличие белка в моче из ишемизированной почки |                                        |                   |       |                       |       |                | +++    |
| Время появления окрашенной мочи                        |                                        |                   |       | интактная почка       |       | 2 мин          |        |
|                                                        |                                        |                   |       | ишемизированная почка |       | 5 мин          |        |

**Ответьте на вопросы:**

- Объясните механизм изменения диуреза при гидремии, гипергликемии. \_\_\_\_\_
- Объясните механизм изменения диуреза при острой кровопотере, при внутривенном введении адреналина. \_\_\_\_\_
- Объясните механизм развития анурии при растяжении мочевого пузыря. \_\_\_\_\_
- Объясните механизм развития болевой олигурии. \_\_\_\_\_
- Объясните механизм изменения диуреза при ишемии почки. \_\_\_\_\_
- Почему в пробе мочи из ишемизированной почки обнаружен белок? Какой вид протеинурии развивается в данном случае? \_\_\_\_\_
- Почему время появления краски в моче различно для интактной и ишемизированной почки? \_\_\_\_\_



## Контрольные вопросы

1. Общая этиология и патогенез расстройств функций почек.
2. Механизмы нарушений клубочковой фильтрации, проксимальной и дистальной реабсорбции, канальцевой секреции и экскреции.
3. Клинические проявления расстройств почечных функций. Изменение диуреза и состава мочи. Мочевой синдром: гематурия, гемоглобинурия, протеинурия, цилиндрурия, анурия, олигурия, полиурия, гипостенурия, изостенурия. Причины и механизмы их развития. Патологические составные части мочи ренального и экстраренального происхождения.
4. Общие симптомы при заболеваниях почек.
5. Понятие о гломерулопатиях. Диффузный гломерулонефрит (этиология, патогенез и клинические проявления).
6. Нефротический синдром.
7. Острая почечная недостаточность. Ее виды, этиология, патогенез, стадии течения, клинические проявления, исходы. Изменение объема и состава крови и мочи.
8. Хроническая почечная недостаточность. Этиология, патогенез, стадии, клинические проявления. Понятие об азотемии и уремии. Основные клинические проявления уремии.
9. Причины и механизмы образования почечных камней, почечно-каменная болезнь.
10. Изменения в тканях зубочелюстной системы при хронической почечной недостаточности.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/>) → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патофизиология почек»).
2. Лекция «Патологическая физиология почек».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 544–573.

### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 629–649.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1376–1400.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 425–469.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 168–175.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 14. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить общую этиологию и патогенез эндокринопатий; типовые формы нарушений отдельных эндокринных желез.

**Задания:**

- Ознакомиться с типовыми формами нарушений отдельных эндокринных желез на основе материалов, представленных в видеофильмах, таблицах и рисунках по теме.
- Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

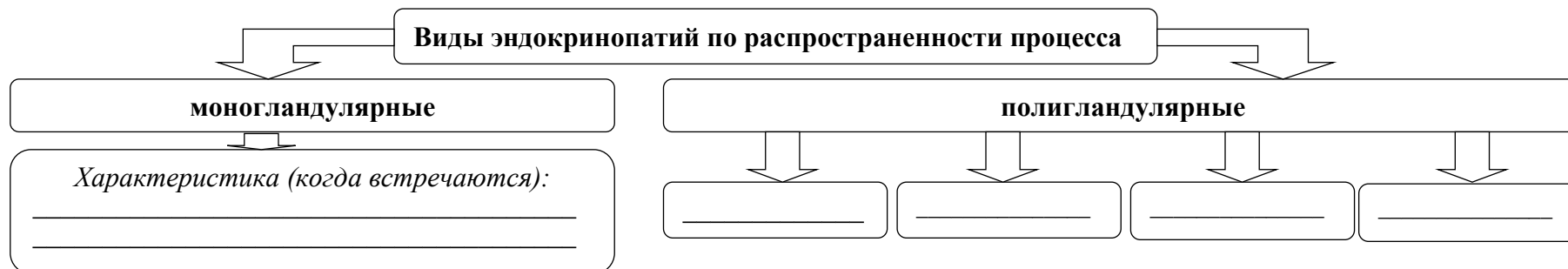
1. Дайте определение понятию «эндокринопатия»: \_\_\_\_\_

2. Заполните таблицу:

#### Виды эндокринопатий

| Принцип классификации                                                            | Характеристика                   |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Инкреторная активность железы</i>                                             | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |
| <i>Распространенность процесса</i>                                               | 1. _____<br>2. _____             |
| <i>Масштаб поражения железы</i>                                                  | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |
| <i>Изменение продукции гормона железой или нарушение периферического эффекта</i> | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |
| <i>Уровень повреждения</i>                                                       | 1. _____<br>2. _____<br>3. _____ |

3. Заполните схему:



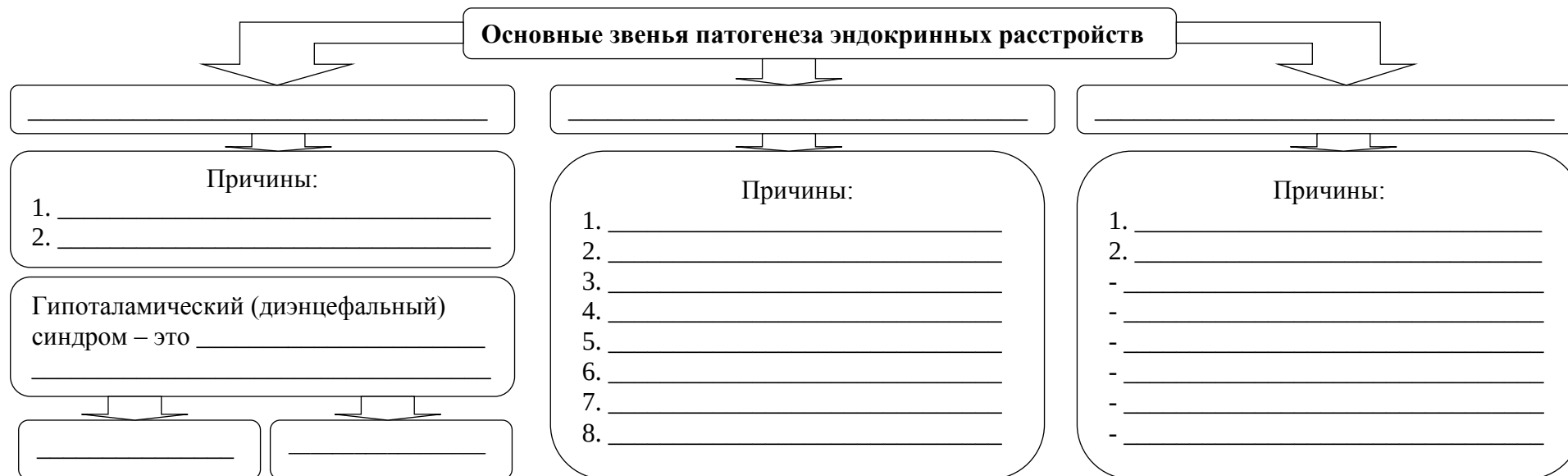
4. Перечислите основные этиологические факторы эндокринных расстройств: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

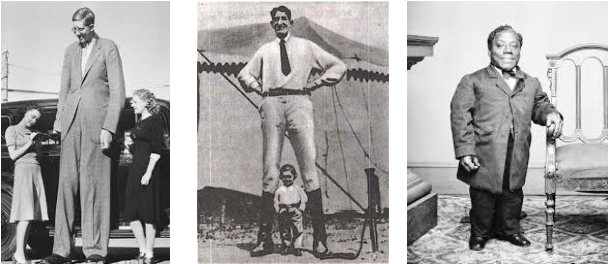
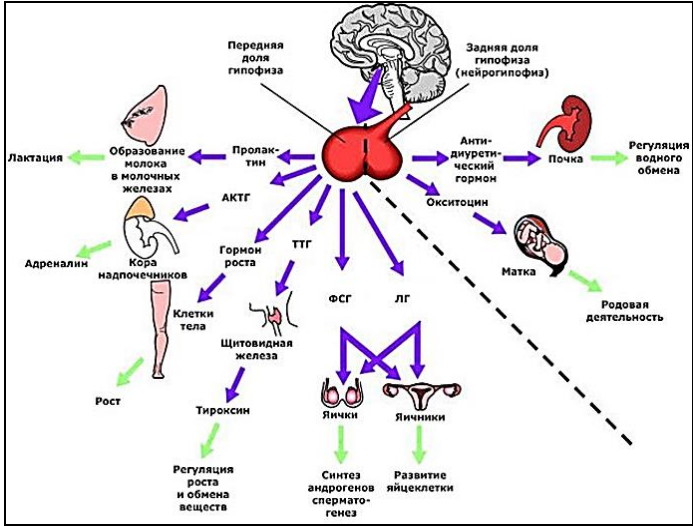
\_\_\_\_\_

5. Заполните схему:



6. Заполните таблицу:

### Нарушения функций гипоталамо-гипофизарной системы

| Гипофункция                                                                        |                                                                                                                                      | Гиперфункция                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тотальная                                                                          | Парциальная                                                                                                                          | Парциальная                                                                                                     |
| <b>Болезнь Симмондса (пангипопитуитаризм, гипофизарная кахексия)</b>               | <b>Гипоталамо-гипофизарная карликовость (нанизм)</b>                                                                                 | <b>Гигантизм</b>                                                                                                |
| Дефицит _____                                                                      | Дефицит _____                                                                                                                        | Гиперпродукция _____                                                                                            |
| <b>Синдром Шихана</b>                                                              | <b>Гипоталамо-гипофизарный гипогонадизм</b>                                                                                          | <b>Акромегалия</b>                                                                                              |
| У кого развивается:<br><br>Предрасполагающий фактор:<br><br><br><br>               | Дефицит _____<br><br>Проявления:<br>- у мальчиков и юношей _____<br><br>- у взрослых мужчин _____<br><br>- у девочек и девушек _____ | Гиперпродукция _____<br><br> |
|  | <b>Адипозогенитальная дистрофия (болезнь Фрелиха)</b>                                                                                | <b>Синдром гипофизарного (истинного) преждевременного полового развития</b>                                     |
|                                                                                    | Нарушение гормонального гомеостаза:<br><br>                                                                                          | Преждевременная избыточная секреция<br><br>                                                                     |
|                                                                                    | <b>Нейроэндокринное (гипофизарное) ожирение</b>                                                                                      | <b>Болезнь Иценко–Кушинга</b>                                                                                   |
|                                                                                    | Дефицит _____                                                                                                                        | Гиперпродукция _____                                                                                            |
|                                                                                    | <b>Гипоталамо-гипофизарный гипокортицизм</b>                                                                                         | <b>Гипоталамо-гипофизарный гипертиреоз</b>                                                                      |
|                                                                                    | Дефицит _____                                                                                                                        | Гиперпродукция _____                                                                                            |

7. Заполните таблицу:

### Нарушения гипоталамо-нейрогипофизарной системы

| Характеристика                                                      | Несахарный диабет | Синдром неадекватной секреции АДГ (синдром Пархона) |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>В результате чего развивается (дефицит / гиперпродукция АДГ)</i> | _____             | _____                                               |
| <i>Патогенез</i>                                                    | _____             | _____                                               |
| <i>Проявления</i>                                                   | _____             | _____                                               |

8. Заполните таблицу:

### Нарушения функции надпочечников

| Гипофункция                                                  |                               | Гиперфункция                                                                                  |                                      |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b><i>Острая недостаточность коры надпочечников</i></b>      |                               | <b><i>Гиперфункция КЛУБЧКОВОЙ ЗОНЫ коры надпочечников</i></b>                                 |                                      |
| <i>Острая недостаточность коры надпочечников — это _____</i> |                               | <b>Первичный гиперальдостеронизм (синдром Конна)</b>                                          | <b>Вторичный гиперальдостеронизм</b> |
| <i>Причины:</i>                                              |                               | <i>Причины:</i>                                                                               | <i>Причины:</i>                      |
| 1. _____                                                     |                               | _____                                                                                         | _____                                |
| 2. _____                                                     |                               | _____                                                                                         | _____                                |
| <b><i>Хроническая недостаточность коры надпочечников</i></b> |                               | <b><i>Гиперфункция ПУЧКОВОЙ ЗОНЫ коры надпочечников</i></b>                                   |                                      |
| <b>Первичная</b>                                             | <b>Вторичная</b>              | <b><i>Синдром Иценко–Кушинга</i></b>                                                          |                                      |
| _____                                                        | _____                         | <i>Синдром Иценко–Кушинга (гиперкортицизмом периферического генеза) характеризуется _____</i> |                                      |
| _____                                                        | _____                         |                                                                                               |                                      |
| <i>(указать, чем вызвана)</i>                                | <i>(указать, чем вызвана)</i> |                                                                                               |                                      |
| <b><i>Болезнь Аддисона (бронзовая болезнь)</i></b>           |                               | <b><i>Гиперфункция СЕТЧАТОЙ ЗОНЫ коры надпочечников</i></b>                                   |                                      |
| <i>Причины:</i>                                              |                               | <b><i>Адреногенитальный синдром</i></b>                                                       |                                      |
| 1. Первичная форма _____                                     |                               | <b><i>Врожденный</i></b>                                                                      | <b><i>Приобретенный</i></b>          |
| 2. Вторичная форма _____                                     |                               | <i>Формы:</i>                                                                                 |                                      |
| 3. Ятрогенная форма _____                                    |                               | 1. _____                                                                                      | _____                                |
| _____                                                        |                               | 2. _____                                                                                      | _____                                |
|                                                              |                               | 3. _____                                                                                      | _____                                |
|                                                              |                               | <b><i>Гиперфункция МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА надпочечников</i></b>                                   |                                      |
|                                                              |                               | <i>Причины:</i> _____                                                                         |                                      |



9. Заполните схему:

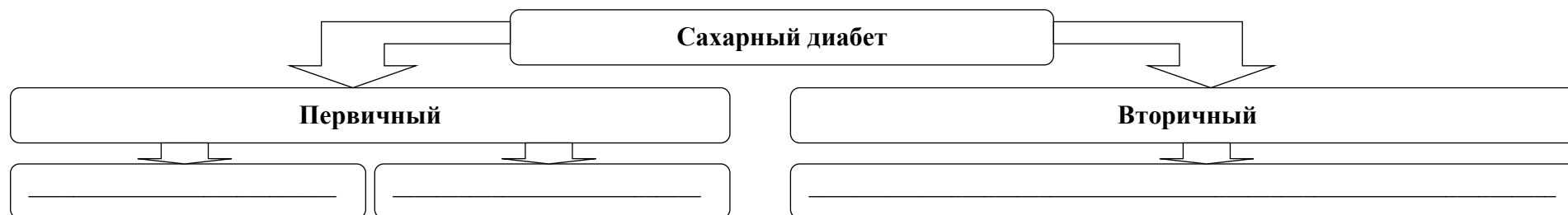


10. Заполните схему:



11. Заполните схему:

### Нарушение эндокринной функции поджелудочной железы



12. Заполните таблицу:

### Сравнительная характеристика сахарного диабета 1 и 2 типов

| Характеристика                             | 1 тип ( )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 тип ( )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Распространенность                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Возраст                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Этиология                                  | -<br>-<br>-<br>-<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Diagram illustrating Type 2 Diabetes Mellitus: A pancreas (labeled "тип 2") releases "ИНСУЛИН" (Insulin), which acts on a cell. The cell has "РЕЦЕПТОР ИНСУЛИНА" (Insulin Receptor) and "ГЛЮКОЗА" (Glucose). The text states: "Клетки не реагируют на инсулин должным образом" (Cells do not respond to insulin properly).</p> |
| Предрасполагающие факторы                  | -<br>-<br><p>Diagram illustrating Type 1 Diabetes Mellitus: A pancreas (labeled "тип 1") is shown with a large "X" over it, indicating dysfunction. The text states: "Поджелудочная железа не вырабатывает инсулин" (Pancreas does not produce insulin). Glucose is shown outside the cell, and the insulin receptor is blocked.</p> | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Патогенез<br>(указать, что лежит в основе) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Клинические проявления                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

13. Заполните таблицу:

### Осложнения сахарного диабета

|                       |                        |                         |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Острые осложнения     | <i>Комы</i>            | <hr/> <hr/> <hr/>       |
| Отдаленные осложнения | <i>Макроангиопатии</i> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
|                       | <i>Микроангиопатии</i> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
|                       | <i>Нейропатии</i>      | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |

### Контрольные вопросы

1. Этиология и патогенез эндокринопатий. Принципы их классификации. Основные принципы лечения.
2. Понятие о внутриутробных эндокринопатиях. Особенности функциональной интеграции гомологичных эндокринных органов материнского организма и плода.
3. Тотальная (болезнь Симмондса) и парциальная гипофункция аденогипофиза (гипофизарный нанизм, инфантилизм), клинические проявления.
4. Гиперфункция аденогипофиза: гипофизарный гигантизм, акромегалия, болезнь Иценко–Кушинга, клинические проявления.
5. Патология задней доли гипофиза: проявления гипо- и гиперсекреции вазопрессина.
6. Патология щитовидной железы, ее виды, патогенез, клинические проявления.
7. Патология паращитовидных желез, ее виды, патогенез, клинические проявления.



8. Гипофункция коркового вещества надпочечников. Острая и хроническая надпочечниковая недостаточность, этиология, патогенез, клинические проявления.

9. Гипер- и дисфункция коркового и мозгового вещества надпочечников. Синдром Иценко–Кушинга, первичный и вторичный гиперальдостеронизм, адреногенитальный синдром, феохромоцитома, клинические проявления.

10. Сахарный диабет I и II типов, их этиология, патогенез, клинические проявления. Механизмы гипергликемии и гликозурии. Проявления поражения органов-мишеней при сахарном диабете.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

##### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патофизиология эндокринной системы»).

2. Лекция «Патофизиология эндокринной системы».

3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 573–605.

##### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 650–681.

5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1401–1475.

6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 470–527.

7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 180–186.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 15. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Дата: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины, механизмы и основные клинические проявления расстройства сенсорных и локомоторных функций организма при повреждении различных отделов нервной системы.

### Задания:

- Изучить причины, механизмы развития и клинические проявления нарушений локомоторных функций при повреждении пирамидной и экстрапирамидной систем на основе материалов, представленных в учебных видеофильмах.
- Изучить проявления нарушений сенсорных и локомоторных функций организма при повреждении передних и задних корешков спинного мозга в эксперименте.
- Решение ситуационных задач (см. сборник ситуационных задач по патологической физиологии).
- Тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Заполните схему:



2. Заполните таблицу:

**Виды нейрогенных расстройств чувствительности**

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>В зависимости от уровня повреждения</i>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>В зависимости от нарушения восприятия интенсивности раздражения</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ полная потеря чувствительности — _____</li> <li>■ снижение чувствительности — _____</li> <li>■ повышение чувствительности — _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>По нарушению адекватности ощущения (дизестезии)</i>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ извращение чувствительности — _____</li> <li>■ ощущение действия множества раздражителей при воздействии одного реального фактора — _____</li> <li>■ чрезмерная боль — _____</li> <li>■ возникновение нескольких ощущений при раздражении одного органа чувств, в результате иррадиации возбуждения с нервных структур одной сенсорной системы на другую _____</li> <li>■ восприятие неболевого воздействия как болевого — _____</li> </ul> |
| <i>По объему выпадения</i>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>В зависимости от характера и вида утраченной чувствительности</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

3. Дайте определение понятию «фазовые состояния»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

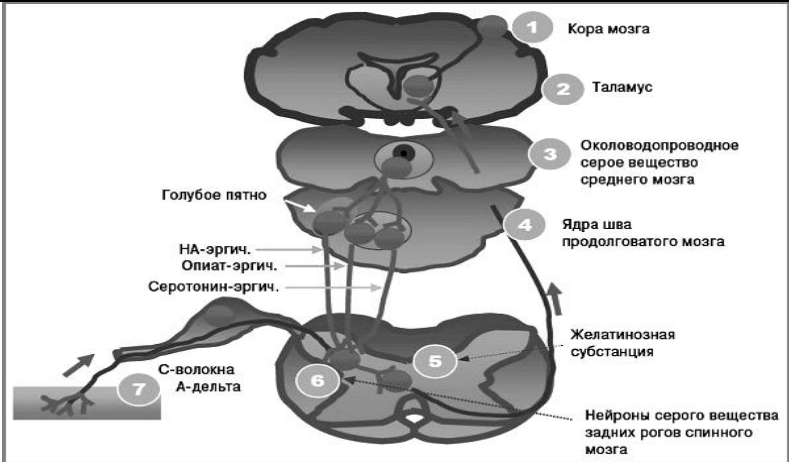
4. Заполните таблицу:

### Фазовые состояния нервной системы

| Фазовое состояние    | Характеристика                                                                                                   |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>уравнительное</i> |                                                                                                                  |
|                      | слабая реакция или ее отсутствие на сильные раздражители; сохранение или усиление реакции на слабые раздражители |
| <i>наркотическое</i> |                                                                                                                  |
| <i>тормозное</i>     |                                                                                                                  |
|                      | негативные реакции развиваются в ответ на положительные раздражители                                             |

5. Заполните таблицу:

### Ноцицептивная и антиноцицептивная системы

| Ноцицептивная система            |                                                                                       | Антиноцицептивная система                                                            |                                                                                                      |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровни формирования чувства боли | Чем представлены                                                                      | Нейрогенные механизмы                                                                | Гуморальные механизмы (системы)                                                                      |
| Рецепторный аппарат              | <ul style="list-style-type: none"> <li>_____</li> <li>_____</li> <li>_____</li> </ul> | _____<br>_____<br>_____<br>_____                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>_____</li> <li>_____</li> <li>_____</li> <li>_____</li> </ul> |
| Проводниковый аппарат            | _____<br>_____<br>_____                                                               |  |                                                                                                      |
| Центральный аппарат              | _____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____                                             |                                                                                      |                                                                                                      |

6. Заполните таблицу:

### Сравнительная характеристика эпикритической и протопатической боли

| Свойства                                       | Эпикритическая | Протопатическая |
|------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| <i>Синонимы</i>                                |                |                 |
| <i>Вид раздражителей по силе</i>               |                |                 |
| <i>Источник раздражителя</i>                   |                |                 |
| <i>Характер боли по субъективным ощущениям</i> |                |                 |
| <i>Продолжительность</i>                       |                |                 |
| <i>Точность локализации</i>                    |                |                 |
| <i>Развитие адаптации</i>                      |                |                 |

7. Заполните таблицу:

### Классификация гипокинезий

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>По выраженности</i>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>По распространенности</i>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ паралич или парез одной конечности — _____</li> <li>■ паралич или парез обеих рук или обеих ног — _____</li> <li>■ паралич или парез левой или правой половины тела — _____</li> <li>■ паралич или парез трех конечностей — _____</li> <li>■ паралич или парез рук и ног — _____</li> </ul> |
| <i>По изменению тонуса мышц</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>По преимущественно пораженным нервным структурам</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> <li>■ _____</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |

8. Заполните таблицу:

**Сравнительная характеристика центрального и периферического параличей**

| <b>Характеристика</b>          | <b>Центральный</b> | <b>Периферический</b> |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------|
| <i>Локализация поражения</i>   | <hr/> <hr/>        | <hr/> <hr/>           |
| <i>Активные движения</i>       | <hr/>              | <hr/>                 |
| <i>Тонус мышц</i>              | <hr/>              | <hr/>                 |
| <i>Рефлексы</i>                | <hr/>              | <hr/>                 |
| <i>Патологические рефлексы</i> | <hr/>              | <hr/>                 |
| <i>Синкинезии</i>              | <hr/>              | <hr/>                 |
| <i>Атрофия мышц</i>            | <hr/>              | <hr/>                 |

9. Заполните таблицу:

**Классификация гиперкинезий**

|                                           |                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>По локализации пораженных структур</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <hr/></li> <li>■ <hr/></li> <li>■ <hr/></li> </ul> |
| <i>По распространенности процесса</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <hr/></li> <li>■ <hr/></li> </ul>                  |

10. Заполните таблицу:

**Виды судорог**

| <b>Характеристика</b>                                      | <b>Тонические</b> | <b>Клонические</b> |
|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <i>Сущность</i>                                            | <hr/> <hr/>       | <hr/> <hr/>        |
| <i>Функциональную основу каких гиперкинезов составляют</i> | <hr/>             | <hr/>              |

11. Заполните таблицу:

### Типы дрожания

| Характеристика                                          | Паркинсоновский | Интенционное |
|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| Причины                                                 |                 |              |
| Когда наблюдается (в покое / при произвольном движении) |                 |              |

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ЭТИОЛОГИИ, ПАТОГЕНЕЗА И КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНЫХ ВИДЕОФИЛЬМОВ

- а) механизмы и клинические формы проявления спастических и вялых параличей;
- б) патогенетическое лечение некоторых наследственных экстрапирамидных заболеваний.

**На основании материалов видеофильмов сделайте выводы, ответив на вопросы:**

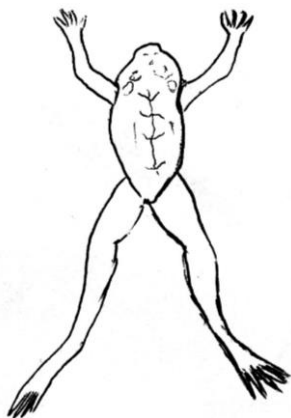
1. В чем проявляется расстройство двигательных функций организма при повреждении нервной системы? \_\_\_\_\_
2. Повреждение каких отделов (структур) нервной системы приводит к возникновению центральных (спастических) и периферических (вялых) параличей? \_\_\_\_\_
3. Как изменяется тонус мышц, сухожильные и надкостничные рефлексы, состояние трофики мышц при спастических и вялых параличах? \_\_\_\_\_
4. Почему при спастическом параличе повышаются сухожильные и надкостничные рефлексы, а при вялом они отсутствуют? \_\_\_\_\_
5. Для какого вида паралича характерно наличие патологических рефлексов? \_\_\_\_\_

**Выводы** (определить симптомокомплекс, характерный для спастического (центрального) и вялого (периферического) паралича):

## Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ РАССТРОЙСТВ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ПРИ ПЕРЕРЕЗКЕ ПЕРЕДНИХ И ЗАДНИХ КОРЕШКОВ СПИННОГО МОЗГА У ЛЯГУШКИ

Лягушку фиксируем на дощечке спиной кверху. Разрезаем кожу спины от четвертого позвонка до хвостовой части и углубляем разрез до остистых отростков позвонков. Выделяем прилегающие к ним мышцы так, что обнажаются дужки позвонков. Дужки удаляем ножницами от третьего до пятого позвонков. Теперь виден спинной мозг с его оболочками, которые осторожно разрезаем и обнаруживаем корешки спинного мозга. Перерезаем задние (чувствительные) корешки справа и передние (двигательные) корешки слева.

Если ущипнуть правую заднюю лапку, то никакой реакции не обнаруживается (*рис. 1*). Если же ущипнуть заднюю лапку на стороне с перерезанными передними корешками (*рис. 2*), то реакции не будет вследствие выключения двигательных корешков, однако обнаруживается сокращение правой лапки.



*Рис. 1.* Отсутствие реакции на раздражение



*Рис. 2.* Сокращение правой лапки

### Ответьте на вопросы:

1. Нарушение каких видов чувствительности отмечаются при перерезке задних корешков спинного мозга, и почему у лягушки отсутствовала двигательная реакция на раздражение этой лапки (*рис. 1*)? \_\_\_\_\_

2. Почему у лягушки с перерезанными передними корешками спинного мозга отсутствует двигательная реакция в ответ на раздражение лапки на этой стороне, но имеется двигательная реакция лапки на стороне, где перерезаны задние корешки спинного мозга (*рис. 2*)? \_\_\_\_\_

3. Какой вид паралича отмечается при перерезке передних корешков спинного мозга? \_\_\_\_\_



### Контрольные вопросы

1. Общая этиология и патогенез расстройств нервной системы.
2. Защитные, восстановительные и компенсаторные процессы в нервной системе. Понятие об «охранительном торможении», его роль в патологии.
3. Нейрогенные расстройства чувствительности, их виды, механизмы и клинические проявления.
4. Синдром Броун-Секара. Механизм происхождения и его проявления.
5. Нейрогенные расстройства локомоторной функции. Гипокинетические состояния: парезы и параличи, их механизмы и характеристика.
6. Гиперкинезия. Определение понятия. Виды гиперкинезов.
7. Судорожные состояния, виды судорог и их патогенез.
8. Нарушения функций вегетативной нервной системы, их виды и механизмы.
9. Нарушения высшей нервной деятельности, неврозы. Значение типов высшей нервной деятельности при развитии неврозов. Причины неврозов, их характеристика, принципы терапии.
10. Экспериментальные модели неврозов (И.П. Павлов, М.К. Петрова). Принципы терапии неврозов.
11. Боль. Определение понятия, биологическое значение. Патогенез болевого синдрома. Антиноцицептивная система и ее характеристика.
12. Учение о нервной трофике и нейрогенных дистрофиях. Стандартная форма нейрогенных дистрофий (А. Д. Сперанский). Роль нейрогенных дистрофий в патогенезе заболеваний.
13. Современные представления о механизмах трофического влияния нервной системы на ткани и органы и развитие нейрогенных дистрофий. Понятие о трофогенах и патотрофогенах.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Занятие «Патофизиология нервной системы»).
2. Лекция «Патологическая физиология нервной системы».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 605–633.

#### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 682–724.
5. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология. Клиническая патофизиология : учеб. / П. Ф. Литвицкий. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 1476–1525.
6. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / под ред. В. В. Новицкого, Е. Д. Гольдберга, О. И. Уразовой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. С. 528–605.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 175–180.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 16. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО РАЗДЕЛУ «ЧАСТНАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ». ЗАЩИТА РЕФЕРАТА. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** обобщить полученные знания по вопросам частной патофизиологии; при подготовке реферата приобрести умение поиска необходимой информации, ориентирования в современной научной литературе, а также углубить, систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по дисциплине «Патологическая физиология».

Итоговое занятие включает в себя *защиту реферата* и прохождение *тестового контроля* по частной патофизиологии.

### Оформление реферата

Структура реферата включает в себя:

- **Титульный лист** (образец титульного листа представлен в *приложении*);
- **Оглавление** с указанием плана работы, который должен содержать введение, название основных разделов (подразделов) работы, заключение, список использованной литературы;
- **Введение**, в котором определяется цель и задачи исследования, его актуальность, теоретическая и практическая значимость, основные изученные, а также до конца не раскрытые вопросы по исследуемой теме, определяется объект и предмет исследования, а также указываются статистические методы при условии их применения;
- **Основной текст**, в котором раскрывается основное содержание плана. Текст должен содержать не менее двух разделов (допускается наличие подразделов);
- **Заключение**, где формируются доказательные выводы на основании содержания исследуемого автором материала;
- **Список использованной литературы и других источников**. Литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Ссылки на литературу печатаются внутри статьи в квадратных скобках после цитаты соответственно алфавитному порядку, заявленному в списке литературы. Количество использованных источников литературы в работе должно быть не менее десяти.

Текст работы должен быть напечатан на одной стороне белого листа бумаги формата А4 (ориентация — книжная) через 1,5 интервала, шрифтом Times New Roman, размер 14 (титульный лист — 16 шрифт). Каждая страница текста и приложений должна иметь поля: левое — 30 мм, правое — 10 мм, верхнее и нижнее по 15 мм. Отступ первой строки (абзацный отступ) на 1,25 см. Междустрочный интервал полуторный. Расстановку переносов не делать. Нумерация страниц внизу по центру: всех, кроме титульной. Объем реферата: не менее 15 страниц. На последней странице реферата ставится **подпись студента**.

При написании работы необходимо соблюдение требований авторского права. К реферату **прикладывается отчет проверки текста работы на плагиат** (уникальность работы (введения, основной части и заключения) должна быть не менее 60 %). Проверка на уникальность работы проводится на одном из следующих сайтов: <https://www.text.ru> или <https://www.antiplagiat.ru>.

**Реферат должен быть оформлен согласно представленным требованиям.**

**Защита реферата** проводится путем краткого (5–6 мин) выступления перед аудиторией по теме работы и ответов на вопросы. При выступлении допускается использование мультимедийных средств (проектор, компьютер, телевизор) обучения.

Возможна **досрочная защита** реферата на одном из практических занятий во время семестра, при условии выполнении работы согласно всем представленным требованиям и соответствии содержания реферата теме практического занятия.

### **Выбор темы реферата**

Темы реферата обусловлены требованиями учебного плана, программой изучения дисциплины «Патологическая физиология» в УО «Белорусский государственный медицинский университет», охватывают разделы, вынесенные на самостоятельную форму обучения. Допускается и самостоятельный выбор темы реферата студентом, при условии согласования ее с преподавателем.

### **Темы рефератов**

1. Нарушение всасывания углеводов пищи, дисахаридазная недостаточность. Нарушение синтеза, депонирования и расщепления гликогена, транспорта углеводов в клетке и их усвоения. Галактоземия. Фруктозурия. Пентозурия. Гликогенозы.
2. Гипогликемические состояния, их виды и механизмы. Патогенез гипогликемической комы и ее проявления.
3. Гипергликемические состояния: классификация, этиология. Патогенные последствия острой и хронической гипергликемии.
4. Гипергликемическая кома. Роль гликозилирования белков в патологии.
5. Экспериментальные модели сахарного диабета.
6. Этиология и патогенез сахарного диабета 1 типа. Роль вирусов и аутоиммунных процессов в поражении бета-клеток.
7. Этиология и патогенез сахарного диабета 2 типа. Механизмы пониженной чувствительности В-клеток к глюкозе. Инсулинорезистентность, ее виды и механизмы.
8. Роль наследственности в развитии сахарного диабета 2 типа. Роль разрушения гетероклеточных зон и нарушения паракринных влияний в панкреатических островках.
9. Абсолютная и относительная инсулиновая недостаточность при сахарном диабете. Патогенез вторичного сахарного диабета при эндокринных заболеваниях.
10. Патогенез кетоацидоза, кетоацидотической комы, гиперосмолярной комы. Гипогликемическая кома.
11. Диабетогены: виды, патогенное действие. Иммунопатологические механизмы инсулинзависимого сахарного диабета I типа.
12. Метаболические нарушения при сахарном диабете: патогенез и проявления расстройств белкового, липидного, водно-электролитного обмена при сахарном диабете.
13. Патогенез полиурии, кахексии, ожирения, вторичного иммунодефицита при различных формах сахарного диабета.
14. Хронические осложнения сахарного диабета. Патогенез и проявления диабетических микроангиопатии и макроангиопатии.
15. Патофизиология нарушений аппетита. Нейрогенная анорексия и булимия и их механизмы.
16. Острая почечная недостаточность. Этиология, патогенез, основные проявления, стадии.
17. Хроническая почечная недостаточность. Этиология, патогенез, стадии, основные проявления.
18. Нарушения обмена веществ при хронической почечной недостаточности. Уремия.

19. Диффузный гломерулонефрит. Этиология и патогенез, основные проявления. Патологические изменения в моче при гломерулонефрите.
20. Сравнительная характеристика нефротического и нефритического синдромов.
21. Этиология, патогенез, основные проявления нефротического синдрома, роль иммунопатологических механизмов.
22. Патогенез наиболее частых признаков нарушений пищеварения (боль, дисфагия, отрыжка, изжога, рвота, понос).
23. Нарушения пищеварения в полости рта и пищеводе. Роль нервных механизмов в патогенезе заболеваний пищеварительной системы.
24. Нарушения пищеварения в желудке. Расстройства секреции и моторики желудка.
25. Этиология и патогенез гастрита и язвенной болезни. Роль инфекции, аутоиммунных механизмов, стресса и других факторов риска.
26. Нарушения пищеварения в 12-перстной кишке. Синдром дуоденальной недостаточности, этиология, патогенез, экспериментальное моделирование.
27. Панкреатит, этиология, патогенез, механизмы проявлений. Нарушения внешнесекреторной функции поджелудочной железы.
28. Кишечная непроходимость. Виды. Патогенез.
29. Дисбактериоз. Причины и последствия дисбактериоза.
30. Последствия удаления различных отделов желудочно-кишечного тракта; патофизиология оперированного желудка. Компенсаторно-восстановительные процессы в системе пищеварения.
31. Мальабсорбции. Нарушения полостного и пристеночного пищеварения в тонкой кишке.
32. Нарушения всасывания, их механизмы. Кишечные энзимопатии. Дисбиозы.
33. Особенности нарушений пищеварения у детей.
34. Печеночная недостаточность. Виды. Причины. Нарушения основных функций печени при острой печеночной недостаточности.
35. Печеночная кома: этиология и патогенез.
36. Нарушения белкового, липидного, углеводного, водно-солевого обмена, кислотно-щелочного равновесия, обмена витаминов и микроэлементов при хронической печеночной недостаточности.
37. Патофизиологические основы дифференциальной диагностики желтух.
38. Особенности этиологии, патогенеза и проявлений желтух у новорожденных и недоношенных детей.
39. Ядерная желтуха и ее патогенез.
40. Патогенез и проявления основных синдромов при остром вирусном гепатите (цитолитического, мезенхимально-воспалительного, желтушного, холестатического и др.). Роль иммунопатологических факторов при гепатите.
41. Характеристика синдромов Криглера-Наяра, Жильбера, Дабина-Джонсона.
42. Цирроз печени: этиология, патогенез, виды, исходы.
43. Портальная гипертензия. Этиология, патогенез проявлений.
44. Особенности этиологии и патогенеза цирроза у детей.
45. Неалкогольная жировая болезнь печени.
46. Дыхательная недостаточность: виды, этиология, показатели. Механизмы нарушения вентиляции, диффузии и перфузии.

47. Компенсаторно-приспособительные процессы в системе внешнего дыхания при повреждении отдельных ее звеньев.
48. Патологическое дыхание и его отличие от одышки. Виды патологического дыхания, их патогенез.
49. Вентиляционная дыхательная недостаточность обструктивного типа: причины развития, нарушение газового состава крови.
50. Хронические обструктивные болезни легких, виды. Причины и механизмы развития обструктивного синдрома.
51. Вентиляционная дыхательная недостаточность рестриктивного типа, причины развития, нарушение газового состава крови.
52. Нарушения метаболических функций легких. Нарушение сурфактантной системы.
53. Асфиксия: этиология и патогенез, нарушения газового состава крови, периоды острой асфиксии. «Ложная асфиксия» при нарушении носового дыхания, ее последствия. «Асфиксия новорожденных» и ее последствия.
54. Ателектаз. Виды, этиология, патогенез. Особенности механизмов образования различных видов ателектаза. Моделирование ателектаза.
55. Пневмоторакс. Виды, этиология, патогенез различных видов пневмоторакса. Моделирование пневмоторакса. Особенности пневмоторакса у детей раннего возраста. Механизмы саногенного действия лечебного пневмоторакса.
56. Эмфизема как компонент хронических обструктивных болезней легких. Механизмы формирования, ключевое звено патогенеза различных видов эмфиземы. Патогенез нарушения дыхания и газового состава крови, патогенез обструкции при эмфиземе.
57. Бронхиальная астма. Аллергическая и неаллергическая формы бронхиальной астмы. Патогенез дыхательной недостаточности при эмфиземе и бронхиальной астме.
58. Патогенез дыхательной недостаточности при пневмонии. Особенности этиологии и патогенеза интерстициальных пневмоний. Пневмонии у недоношенных детей и детей, родившихся с помощью кесарева сечения, их патогенез.
59. Отек легких, виды. Этиология и патогенез кардиогенного, пульмоногенного и нефрогенного отека легких. Патофизиологические основы неотложной помощи при отеке легких.
60. Этиология и патогенез респираторного дистресс-синдрома у взрослых и новорожденных.
61. Срочные компенсаторно-приспособительные механизмы при гиперфункции миокарда (механизмы Старлинга, Боудича, Хилла, повышение скорости диастолического расслабления при увеличении сократительной функции, положительные инотропный и хронотропный эффекты катехоламинов).
62. Последствия гиперфункции миокарда. Сравнительная характеристика изотонической и изометрической гиперфункции и ее последствия. Понятие о тоногенной и миогенной дилатации.
63. Причины развития, особенности внутрисердечной и общей гемодинамики при различных видах сердечной недостаточности. Молекулярные основы (ионные и энергетические) патогенеза сердечной недостаточности.
64. Гипертрофия миокарда: этиология, патогенез, стадии. Структурные, биохимические и функциональные особенности миокарда в различные стадии развития гипертрофии.
65. Метаболические нарушения в миокарде при ИБС. Феномен реперфузии. Последствия ИБС. Пре- и посткондиционирование.
66. Коронароспазм периферического происхождения. Характеристика интеркоронарного, кардиокоронарного и висцерокоронарного рефлексов.

67. Инфаркт миокарда. Патогенез осложнений инфаркта миокарда (кардиогенного шока, постинфарктных аритмий, аневризмы и тампонады сердца, отека легких, иммунных осложнений).
68. Сложные нарушения сердечного ритма (трепетание и фибрилляция предсердий и желудочков). Особенности этиологии и патогенеза мерцательной аритмии. Нарушения сердечной сократимости и общей гемодинамики при сложных нарушениях сердечного ритма.
69. Фибрилляция и дефибрилляция сердца. Причины и механизмы развития. Понятие об искусственных водителях ритма.
70. Сосудистая недостаточность кровообращения. Определение понятия, этиология, патогенез, виды. Общие компенсаторно-приспособительные механизмы.
71. Коллапс. Этиология, патогенез, отличия от шока. Гипотензивный синдром как проявление симпто-адреналовой недостаточности. Ортостатический коллапс.
72. Симптоматические (вторичные) гипертензии и механизмы их развития.
73. Экспериментальные модели гипертензий.
74. Клинические проявления гипертензии. Понятие о гипертоническом кризе. Связь артериальных гипертензий и атеросклероза.
75. Стадии и общие звенья патогенеза шока. Отличия патогенеза отдельных видов шока (травматического, гиповолемического, анафилактического, септического, кардиогенного и др.).
76. Гемодинамика и метаболические нарушения при шоке. Значение нарушения микроциркуляции и системного действия медиаторов повреждения клеток.
77. Кровотечение и кровоизлияние. Этиология, патогенез, виды. Последствия, срочные и долгосрочные компенсаторно-приспособительные механизмы.
78. Полицитемия. Этиология, патогенез. Виды полицитемий, их различия. Особенности этиологии и патогенеза истинной полицитемии и эритромиелоза. Нарушения гемодинамики при полицитемиях.
79. Нарушения обмена железа в организме (депо железа, суточная потребность и транспорт его). Расстройства в организме, связанные с нарушением обмена железа.
80. Сидеробластические анемии. Гемохроматоз, этиология, патогенез, виды.
81. Эритроцитопатии, общая характеристика. Наследственный микросфероцитоз: наследственный дефект, механизм и локализация гемолиза, картина крови.
82. Гемоглобинопатии, виды, распространенность, этиология и патогенез. Кризовый характер течения гемоглобинопатий.
83. Приобретенные гемолитические анемии. Виды, этиология, патогенез. Роль иммунопатологических факторов в патогенезе гемолитических анемий.
84. Промышленные яды как этиологические факторы анемий.
85. Роль аутоиммунных механизмов в возникновении апластических анемий. Особенности этиологии и патогенеза анемии Фанкони у детей.
86. Вазопатии: виды, этиология, патогенез.
87. Роль аутоиммунных факторов в этиологии и патогенезе эндокринных заболеваний. Аутоиммунные эндокринопатии.

88. Нарушения липидного обмена при эндокринных заболеваниях. Виды, этиология, патогенез.
89. Нарушения артериального кровяного давления при эндокринных заболеваниях. Виды, этиология, патогенез.
90. Нарушения водного и электролитного обмена при эндокринных заболеваниях. Виды, этиология, патогенез.
91. Нарушения углеводного обмена при эндокринных заболеваниях. Виды, этиология, патогенез.
92. Гипофизэктомия. Последствия удаления гипофиза в зависимости от возраста. Расстройства, связанные с нарушением деятельности аденогипофиза.
93. Патология тимуса как эндокринной железы и органа иммуногенеза. Виды нарушений, этиология, патогенез, проявления. Роль в иммунопатологии. Неонатальная тимэктомия, ее последствия.
94. Роль эндокринопатий материнского организма в формировании патологии внутриутробного развития. Роль трансплацентарного переноса иммуноглобулинов в патогенезе иммунных эндокринопатий плода.
95. Информационные невроты: патофизиологические аспекты.

**Студент на итоговом занятии получает допуск к экзамену по дисциплине «Патологическая физиология» при выполнении всех перечисленных условий:**

1. Посещение всех практических занятий (при наличии пропусков — отработка их в соответствии с действующими требованиями).
2. Посещение всех лекционных занятий (при наличии пропусков — отработка их в соответствии с действующими требованиями).
3. Сдача и защита реферата.
4. Наличие подписей преподавателя(ей) в практикуме после каждого занятия.

**Тема реферата:** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

**Образец оформления титульного листа реферата**

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»  
Кафедра патологической физиологии

**РЕФЕРАТ**

на тему: **«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ САХАРНОГО ДИАБЕТА»**

**Выполнил(а):**

студент 3-го курса  
лечебного факультета  
группы 1301  
Иванов Иван Иванович

**Научный руководитель:**

д.м.н., профессор  
Висмонт Ф.И.

Минск 2021



## СПИСОК ФИЛЬМОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ПРОСМОТРУ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

| Тема занятия                                                                                                                                                                | Учебные фильмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Занятие 1.</b> Изменения общего объема крови: гипо- и гиперволемии. Острая кровопотеря                                                                                   | 1. Острая кровопотеря.<br>2. Первая помощь при кровотечениях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Занятие 2.</b> Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе эритроцитов. Анемии. Эритроцитозы.                      | 1. Эритропоэз и его нарушения (фильм-презентация).<br>2. Опыт: изучение качественных изменений эритроцитов у кролика.<br>3. Опыт: исследование количества ретикулоцитов при экспериментальной геолитической анемии.<br>4. Дарующая жизнь.<br>5. Голос крови.<br>6. Кровь — носительница жизни.<br>7. Анемии (фильм-презентация).<br>8. Серповидно-клеточная анемия.<br>9. Анемии у детей |
| <b>Занятие 3.</b> Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе лейкоцитов. Лейкоцитозы, лейкопении и агранулоцитозы    | 1. Лейкопоэз и его нарушения (фильм-презентация).<br>2. Лимфоциты и макрофаги                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Занятие 4.</b> Патологическая физиология системы крови. Гемобластозы. Лейкемоидные реакции                                                                               | 1. Гемобластозы (фильм-презентация).<br>2. Цитогенетика острых лейкозов.<br>3. Инфекционный мононуклеоз                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Занятие 5.</b> Патологическая физиология системы крови. Нарушения гемостаза                                                                                              | 1. Тромбоцитопоз. Нарушения гемостаза (фильм-презентация).<br>2. Иммунная тромбоцитопеническая пурпура у детей.<br>3. Царская болезнь — гемофилия.<br>4. ДВС-синдром.<br>5. Физиология гемостаза.<br>6. Геморрагический васкулит у детей.<br>7. Система гемостаза                                                                                                                        |
| <b>Занятие 8.</b> Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность, ее виды. Перегрузочная и миокардиальная формы сердечной недостаточности | 1. Острая недостаточность кровообращения правожелудочкового типа. Патогенетическая оценка.<br>2. Хроническая недостаточность кровообращения правожелудочкового типа.<br>3. Острая сердечная недостаточность — экспериментальная модель у крысы.<br>4. Острая сердечная недостаточность: перегрузка объемом и давлением у лягушки.<br>5. Сердечная недостаточность.                       |

| Тема занятия                                                                                                                                                                         | Учебные фильмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                      | 6. Острая сердечная недостаточность у лягушки: а) при перегрузке давлением у лягушки, б) при перегрузке объемом, в) при повреждении миокарда.<br>7. Кардиомиопатии.<br>8. Хроническая сердечная недостаточность                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Занятие 9.</b> Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения сердечного ритма (аритмии), виды, причины, механизмы                                              | 1. «Живые аритмии» (схематический показ аритмий на человеке).<br>2. Влияние гиперкалиемии на функции сердца.<br>3. Аритмии: причины, механизмы, классификация, опыт «Лекарственная аритмия».<br>4. Исследование возбуждения и проведения нервного импульса в сердце лягушки.<br>5. Изучение аритмий у крысы в условиях гипотермии.<br>6. Влияние некоторых веществ на изолированное сердце лягушки (калия, кальция, ацетилхолина, адреналина).<br>7. Фибрилляции предсердий                 |
| <b>Занятие 10.</b> Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения регуляции сосудистого тонуса. Артериальная гипертензия и гипотензия. виды, этиология и патогенез | 1. Экспериментальные модели артериальной гипертензии.<br>2. Последствия накопления холестерина в сосудистой стенке.<br>3. Наблюдения за изменениями артериального давления и за приспособительными реакциями при пережатии крупных сосудов у крысы.<br>4. Артериальная гипертензия: факторы риска и профилактика                                                                                                                                                                            |
| <b>Занятие 11.</b> Патологическая физиология внешнего дыхания                                                                                                                        | 1. Дыхательная недостаточность (опыт: рестриктивные и обструктивные нарушения у крысы).<br>2. Изучение изменения внешнего дыхания в условиях патологии у крысы.<br>3. Острый отек легкого.<br>4. Пиквикский синдром.<br>5. Острая дыхательная недостаточность.<br>6. Отек легких: клинический пример и первая помощь.<br>7. Патофизиология респираторного дистресс синдрома и роль сурфактанта                                                                                              |
| <b>Занятие 12.</b> Патологическая физиология пищеварения и печени                                                                                                                    | 1. Патофизиология системы пищеварения (фильм-презентация).<br>2. Язвенная болезнь.<br>3. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.<br>4. Молекулярно-генетические основы современных взглядов на ожирение.<br>5. Физиология пищеварения и основные факторы риска нарушений.<br>6. Методика операций на органах пищеварительного тракта у собаки.<br>7. Синдром нарушенного кишечного всасывания у детей.<br>8. Болезнь Крона.<br>9. Патофизиология печени.<br>10. Экспериментальный холестаз. |

| Тема занятия                                          | Учебные фильмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | 11. Классификация желтух.<br>12. Механизмы развития и проявления нарушений функций печени (экспериментальные модели: острый токсический гепатит; влияние желчи на развитие гемолиза; влияние желчи на сердце; общетоксическое действие желчи на организм).<br>13. Патогенез желтух.<br>14. Цирроз печени                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Занятие 13.</b> Патологическая физиология почек    | 1. Острое повреждение почек гентамицином.<br>2. Острый пиелонефрит.<br>3. Хроническая почечная недостаточность.<br>4. Выделительная функция почек.<br>5. Почечная микроциркуляция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Занятие 14.</b> Патофизиология эндокринной системы | 1. Эксперимент: камфорная эпилепсия.<br>2. Нервная система: механизмы и клинические формы проявления спастических и вялых параличей; патогенетическое лечение некоторых наследственных экстрапирамидных заболеваний.<br>3. Гиперкинезы быстрые и медленные, деменции, гипотония.<br>4. Аутореактивность ЦНС на примере рассеянного склероза.<br>5. Проводящие пути спинного и головного мозга.<br>6. Эпилепсия и инфекционные поражения ЦНС.<br>7. Нервная система человека.<br>8. Гематоэнцефалический барьер при эмоциональном стрессе.<br>9. Подкорковые синдромы |
| <b>Занятие 15.</b> Патофизиология нервной системы     | 1. Патофизиология эндокринной системы.<br>2. Эндокринопатии.<br>3. Экспериментальное моделирование метаболического синдрома и сахарного диабета I типа.<br>4. Эндокринные заболевания у детей.<br>5. Гипогликемические состояния: теория, опыты на крысе и кролике.<br>6. Влияние коры надпочечников на резистентность организма к физической нагрузке.<br>7. Гипогликемические состояния (опыт на кролике)                                                                                                                                                          |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Список сокращений .....                                                                                                                                                                                                                                | 3   |
| Занятие 1. Патологическая физиология системы крови. Изменения общего объема крови: гипо- и гиперволемии. Острая кровопотеря.....                                                                                                                       | 4   |
| Занятие 2. Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе эритроцитов. Анемии. Эритроцитозы .....                                                                                                   | 11  |
| Занятие 3. Патологическая физиология системы крови. Типовые формы патологии и реактивных изменений в системе лейкоцитов. Лейкоцитозы, лейкопении и агранулоцитозы .....                                                                                | 28  |
| Занятие 4. Патологическая физиология системы крови. Гемобластозы. Лейкемоидные реакции .....                                                                                                                                                           | 37  |
| Занятие 5. Патологическая физиология системы крови. Нарушения гемостаза .....                                                                                                                                                                          | 44  |
| Занятие 6. Патологическая физиология системы крови. Отработка практических навыков. Патофизиологический анализ гемограмм .....                                                                                                                         | 60  |
| Занятие 7. Итоговое занятие по разделу «Патофизиология системы крови». Коллоквиум .....                                                                                                                                                                | 78  |
| Занятие 8. Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Сердечная недостаточность, ее виды. Перегрузочная и миокардиальная формы сердечной недостаточности.....                                                                              | 80  |
| Занятие 9. Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения сердечного ритма (аритмии), виды, причины, механизмы развития.....                                                                                                         | 96  |
| Занятие 10. Патологическая физиология сердечно-сосудистой системы. Нарушения регуляции сосудистого тонуса. Артериальная гипертензия и гипотензия. Виды, этиология и патогенез. Коллоквиум по разделу «Патофизиология сердечно-сосудистой системы»..... | 106 |
| Занятие 11. Патологическая физиология внешнего дыхания .....                                                                                                                                                                                           | 113 |
| Занятие 12. Патологическая физиология пищеварения и печени.....                                                                                                                                                                                        | 122 |
| Занятие 13. Патологическая физиология почек.....                                                                                                                                                                                                       | 145 |
| Занятие 14. Патофизиология эндокринной системы.....                                                                                                                                                                                                    | 162 |
| Занятие 15. Патофизиология нервной системы.....                                                                                                                                                                                                        | 170 |
| Занятие 16. Итоговое занятие по разделу «Частная патофизиология». Защита реферата. Тестовый контроль .....                                                                                                                                             | 178 |
| Приложение. Образец оформления титульного листа реферата.....                                                                                                                                                                                          | 184 |
| Список фильмов, рекомендуемых к просмотру на практических занятиях .....                                                                                                                                                                               | 185 |