

# ОБЩАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ факультета

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Преподаватель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Минск БГМУ 2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

# ОБЩАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ

Рабочая тетрадь

*3-е издание*



Минск БГМУ 2022

УДК 616-092(076.5)(075.8)

ББК 52.5я73

О-28

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве рабочей тетради 20.04.2022 г., протокол № 4

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

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф. каф. нормальной физиологии Белорусского государственного медицинского университета, чл.-корр. Национальной академии наук Республики Беларусь Л. М. Лобанок; канд. мед. наук, доц., зав. каф. патологической физиологии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета Л. Е. Беляева

**Общая** патофизиология : рабочая тетрадь / Ф. И. Висмонт [и О-28 др.]. – 3-е изд. – Минск : БГМУ, 2022. – 160 с.

ISBN 978-985-21-1061-7.

Содержит задания, предназначенные для работы с учебными материалами, описания и протоколы оформления лабораторных работ по курсу «Общая патофизиология». Первое издание вышло в 2020 году.

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

УДК 616-092(076.5)(075.8)  
ББК 52.5я73

ISBN 978-985-21-1061-7

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2022

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АГ — артериальная гиперемия

АД — артериальное давление

АДФ — аденозиндифосфат

АТФ — аденозинтрифосфат

БАВ — биологически активные вещества

ВГ — венозная гиперемия

Г-КСФ — гранулоцитарный колониестимулирующий фактор

ГГБ — гистогематический барьер

ГМК — гладкомышечные клетки

ИЛ — интерлейкины

КОС — кислотно-основное состояния

МЦР — микроциркуляторное русло

ОЛБ — острая лучевая болезнь

ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты

ТК — титруемая кислотность

ТО — теплоотдача

ТП — теплопродукция

ТПП — типовые патологические процессы

ФНО — фактор некроза опухоли

ФСМПП — функциональная система мать – плацента – плод

ЦНС — центральная нервная система

ЧД — частота дыхания

ЧСС — частота сердечных сокращений

ЭУМК — электронный учебно-методический комплекс

HbO<sub>2</sub> — оксигемоглобин

P<sub>a</sub>CO<sub>2</sub> — парциальное напряжение двуокиси углерода в артериальной крови

P<sub>A</sub>O<sub>2</sub> — парциальное напряжение кислорода в альвеолярном воздухе

P<sub>a</sub>O<sub>2</sub> — парциальное напряжение кислорода в артериальной крови

P<sub>v</sub>CO<sub>2</sub> — парциальное напряжение двуокиси углерода в венозной крови

P<sub>v</sub>O<sub>2</sub> — парциальное напряжение кислорода в венозной крови

## Раздел I ОБЩАЯ НОЗОЛОГИЯ

### Занятие 1. ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ «ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ». ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ

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

**Цель занятия:** рассмотреть предмет изучения, сущность и задачи патофизиологии как науки и учебной дисциплины, ее место в системе подготовки врача; правомерность и обоснованность проведения экспериментальных исследований, их значение в познании сущности болезни и разработки принципов лечения и профилактики; принципы моделирования заболеваний, требования, предъявляемые к эксперименту и экспериментатору, этические аспекты экспериментирования на животных.

**Задания:**

- пройти инструктаж по технике безопасности при проведении учебных работ в практикумах кафедры;
- изучить значение патологической физиологии как науки, связь с другими медико-биологическими и клиническими дисциплинами, значение для теоретической и клинической медицины;
- ознакомиться с коллективом кафедры, ее историей, направлением научно-исследовательской работы, работы студенческого научного кружка и формами учебно-исследовательской работы студентов;
- выяснить значение эксперимента в изучении этиологии и патогенеза болезней человека, в разработке методов их лечения и профилактики; охарактеризовать особенности патофизиологического эксперимента;
- изучить принципы моделирования патологических процессов, основные требования, предъявляемые к эксперименту и экспериментатору, а также требования к ведению учебных протоколов; морально-этические проблемы, связанные с постановкой экспериментов на животных;
- ознакомиться с особенностями содержания экспериментальных животных, методами обращения с ними, методикой проведения ряда манипуляций на основе материалов, представленных в учебном видеофильме;
- дать оценку экспериментального метода в плане значимости его для учебного процесса, научной и практической медицины после просмотра фильма «История эксперимента», созданного на кафедре патологической физиологии БГМУ.

## ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

### Общие требования

1. Студенты в учебных помещениях должны быть в халатах.
2. Рабочее место следует содержать в чистоте, не загромождать его посудой, ненужными в данный момент приборами, посторонними предметами: одеждой, сумками и т. д. По окончании работы убрать все приборы в шкаф.
3. Во время работы в лаборатории следует соблюдать тишину, порядок и чистоту, не допускать торопливости, беспорядочности и неряшливости.
4. Студентам запрещается работать в лаборатории в отсутствие преподавателей или лаборантов, а также в неустановленное время без разрешения преподавателя.
5. Категорически запрещается выполнять в лаборатории работы, не связанные с выполнением учебного задания.
6. К выполнению каждой работы студенты могут приступать только после получения инструктажа по технике безопасности и разрешения преподавателя.
7. По окончании работы необходимо:
  - привести в порядок свое рабочее место;
  - выключить воду и электричество.
8. На практических занятиях студенты обязаны неукоснительно соблюдать общие правила работы с электроприборами и осветительной аппаратурой. При выявлении обнаженных проводов, неисправных электророзеток и т. п. немедленно поставить об этом в известность преподавателя и лаборанта. Предпринять необходимые меры предосторожности для предотвращения случайного контакта работающих с неисправными приборами и электропроводкой.
9. До включения электроприбора в сеть (электрокардиографа, электрокимографа, электростимулятора) совместно с преподавателем и лаборантом проверить их заземление.
10. На занятии по изучению влияния на организм пониженного атмосферного давления, при работе с аппаратом Комовского, необходимо совместно с лаборантом тщательно проверить целостность стеклянных колпаков. При выявлении дефектов постановку опыта не проводить или прекратить. После завершения опыта воздух в пространство под колпаком впускать медленно, чтобы предотвратить возможность травматизации окружающих.
11. Постановка модельного опыта Данилевского на практическом занятии по теме «Фагоцитоз» проводится только преподавателем или лаборантом; при этом необходимо соблюдать меры предосторожности при работе с концентрированными кислотами.
12. При работе с ртутью по теме «Фагоцитоз» и др. необходимо соблюдать правила предосторожности, чтобы предотвратить потерю ртути и возможность попадания ее в организм.
13. При работе с эфиром следует помнить, что он относится к легко воспламеняющим и взрывоопасным веществам. Тампоны, смоченные эфиром, после употребления следует сбрасывать только в герметически закрытые емкости.
14. После постановки опыта обязательно проветривать помещение. Нельзя работать с эфиром возле источников открытого пламени и нагревательных приборов. Работа с эфиром проводится только в присутствии преподавателя.

### **Правила безопасности при работе с электроприборами**

При работе с электроприборами (диапроектором, блоком питания к микроскопу и др.) существует опасность получения электротравмы или возникновения пожара. При работе с электрооборудованием и электроприборами категорически запрещается:

- работать с неисправным оборудованием;
- работать с незаземленными приборами, если это не указано в инструкции пользования;
- нарушать инструкцию пользования прибором;
- прикасаться руками или металлическими предметами к токоведущим частям приборов;
- проверять наличие в сети напряжения без специальных приборов;
- вешать на штепсельные розетки, провода и выключатели различные вещи;
- укреплять провода или плотность контактов веревкой или другими подручными материалами;
- оставлять без надзора включенные электроприборы.

После ознакомления с правилами по технике безопасности необходимо расписаться в конце протокола, а также в кафедральном «Журнале инструктажа студентов по технике безопасности» о том, что получен и усвоен инструктаж по технике безопасности.

### **С правилами по технике безопасности ознакомлен(а) и проинструктирован(а):**

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_ (дата) \_\_\_\_\_ (подпись)

### **Обязанности дежурного на лабораторных занятиях**

1. Дежурный, назначаемый старостой группы до начала занятия, проверяет санитарное состояние практикума, его готовность к проведению занятия. При выявлении каких-либо неполадок дежурный информирует об этом лаборанта или преподавателя.
2. При необходимости дежурный получает в лаборантской (комн. № 126) на студенческий билет альбомы, методические рекомендации, атласы учебно-методические пособия к текущему занятию. По окончании занятия учебные пособия возвращаются в лаборантскую.
3. При необходимости дежурный помогает ведущему лаборанту или преподавателю в демонстрации слайдов, выполнении демонстрационных работ и т. д.
4. По окончании занятия дежурный вновь проверяет санитарное состояние практикума, при необходимости помогает своим коллегам и лаборанту убрать свои рабочие места. Дежурство считается окончанным, когда лаборант или преподаватель «принимают» практикум после проведенного занятия.

### Патологическая физиология как наука

«Патологическая физиология — наука о жизнедеятельности больного организма человека и животных, т. е. физиология больного организма».

*А. Д. Адо, академик РАМН*

«... Патофизиология изучает существо, естественную природу болезней: причины возникновения, закономерности их развития и исходов. Это вытекает и из этимологии термина «патофизиология» (pathos — страдание, болезнь; physis — природа, сущность; logos — учение, наука)».

*П. Ф. Литвицкий,*

*проф., зав. каф. патофизиологии ММА им. И. М. Сеченова*

«Патофизиолог отвлекается от частных случаев, стараясь найти то общее, что характеризует большие группы болезней и даже болезнь вообще. Конечной целью патологической физиологии является раскрытие законов, по которым развивается болезнь».

*Н. Н. Зайко,*

*проф., чл.-кор. АМН СССР*

Патофизиология — «основа медицинского профессионального интеллекта».

*Из преамбулы устава ВОЗ*

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Ответьте на следующие вопросы:

Патологическая физиология — это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Предмет* патологической физиологии — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Объект* изучения патологической физиологии — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Цель* патологической физиологии — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





## ЧАСТЬ 2. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНЫХ ВИДЕОФИЛЬМОВ

1. Заполните таблицу:

### Классификация биологических экспериментов

По объекту	По характеру течения	По цели
1) _____ a) _____ б) _____ 2) _____	1) _____ _____ 2) _____ _____	1) _____ _____ 2) _____ _____

2. Перечислите основные требования, предъявляемые к постановке биологического эксперимента:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	

3. В чем заключается суть патофизиологического эксперимента: \_\_\_\_\_

4. Назовите основные недостатки острого эксперимента: \_\_\_\_\_

5. Основные требования, предъявляемые к животным контрольной и опытной групп: \_\_\_\_\_

6. Перечислите основные особенности обращения со старыми и молодыми экспериментальными животными: \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Предмет и задачи патологической физиологии, ее место в системе высшего медицинского образования. Патолофизиология как теоретическая основа современной клинической медицины.
2. Общая характеристика трех основных разделов патофизиологии.
3. Моделирование заболеваний. Острый и хронический эксперимент (Клод Бернар, Иван Петрович Павлов).
4. Требования, предъявляемые к эксперименту и экспериментатору. Основные условия постановки биологического эксперимента.
5. Морально-этические аспекты экспериментирования на животных.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Тема 1).
2. Лекция «Патофизиология: введение в предмет. Учение о болезни».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 7–16.

#### *Дополнительная*

4. *Патофизиология* : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 26–33.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 15–28.
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. 1. С. 25–59.
7. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 4–16.
8. *Очерки истории кафедры патологической физиологии Минского государственного медицинского института* / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. Минск : МГМИ, 2000. 109 с.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Занятие 2. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ УЧЕНИЯ О БОЛЕЗНИ. ОБЩАЯ ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

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

**Цель занятия:** изучить основные вопросы учения о болезни, закрепить и проконтролировать знания, полученные студентами на лекциях и при изучении раздела «Общая нозология» по учебным пособиям.

### Задания:

- ознакомиться с содержанием альбома «Актуальные вопросы общей нозологии»;
- дать заключение (комментарий) по ряду тематических серий слайдов, иллюстрирующих различные аспекты общей нозологии;
- изучить и обсудить материалы видеофильмов по теме занятия;
- решение ситуационных задач;
- программированный контроль по теме «Общая нозология».

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «*болезнь*»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Дайте определение понятия «*патологическая реакция*», приведите примеры: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Дайте определение понятия «*патологический процесс*», приведите примеры: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Дайте определение понятия «*патологическое состояние*», приведите примеры: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Возникновение болезни обусловлено:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

6. Заполните таблицу:

**Периоды развития болезни**

Период	Границы периода	Проявления	Длительность периода (привести примеры)
<i>I. Скрытый (латентный, инкубационный)</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>II. Продромальный</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>III. Выраженных клинических проявлений (разгар)</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p><i>Варианты течения болезни:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ _____</li> <li>▪ _____</li> </ul>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>IV. Исход болезни</i>	<p><i>Возможные варианты исхода болезни:</i></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		

7. Дайте определение понятия «*этиология*»: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8. Заполните таблицу:

<b>Этиология</b>	
<b>Общая</b>	<b>Частная</b>
<i>Раздел патологии, изучающий</i> _____	<i>Раздел патологии, изучающий</i> _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

9. Дайте определение понятия «*причина*»: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

10. Заполните таблицу:

<b>Причины болезни</b>	
<b>Экзогенные</b>	<b>Эндогенные</b>
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
3. _____	3. _____
<b>Условия</b>	
<b>Способствующие возникновению заболеваний</b>	<b>Препятствующие возникновению заболеваний</b>
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
3. _____	3. _____
4. _____	4. _____
5. _____	5. _____
6. _____	6. _____

11. Дайте характеристику альтернативным направлениям в этиологии:

Название концепции	Характеристика	Что не раскрывают альтернативные концепции этиологии
<i>Монокаузализм</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Кондиционализм</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Конституционализм</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

12. Дайте определение понятия «патогенез»: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

13. Заполните таблицу:

Патогенез	
Общий	Частный
<i>Раздел патогенеза, изучающий</i> _____	<i>Раздел патогенеза, изучающий</i> _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

14. Заполните таблицу:

**Сравнительная характеристика физиологической и патологической систем**

Критерий сравнения	Система	
	Физиологическая	Патологическая
Биологическая целесообразность	_____	_____
Основной механизм формирования системы	_____ _____	_____ _____
Роль обратной связи в работе системы	_____ _____	_____ _____
Основной механизм прекращения деятельности системы	_____ _____	_____ _____
Результат деятельности системы	_____	_____

15. Что является движущей силой развития болезни: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

16. Заполните таблицу, охарактеризовав патологические и компенсаторные реакции.

Патологические реакции	Компенсаторные реакции
1.	1.
	2.
2.	3.
3.	4.
4.	5.



17. Дайте определение понятия «адаптация»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

18. Дайте определение понятия «компенсация»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. Заполните таблицу:

**Структурные основы и механизмы компенсации**

<b>Компенсаторно-приспособительный процесс</b>	<b>Характеристика</b>								
<i>Регенерация</i>	<p><b>Регенерация</b> — это _____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;"><b>Виды регенерации:</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"><thead><tr><th data-bbox="501 762 1243 802" style="text-align: center;"><i>внутриклеточная</i></th><th data-bbox="1243 762 2074 802" style="text-align: center;"><i>клеточная</i></th></tr></thead><tbody><tr><td data-bbox="501 802 1243 842">— _____</td><td data-bbox="1243 802 2074 842">— _____</td></tr><tr><td data-bbox="501 842 1243 882">— _____</td><td data-bbox="1243 842 2074 882">— _____</td></tr><tr><td data-bbox="501 882 1243 922">— _____</td><td data-bbox="1243 882 2074 922">— _____</td></tr></tbody></table>	<i>внутриклеточная</i>	<i>клеточная</i>	— _____	— _____	— _____	— _____	— _____	— _____
<i>внутриклеточная</i>	<i>клеточная</i>								
— _____	— _____								
— _____	— _____								
— _____	— _____								
<i>Наличие парных органов</i>	<p>— _____</p> <p>— _____</p> <p><i>Примеры:</i> _____</p> <p>_____</p>								
<i>Активизация функции дублирующих систем</i>	<p>_____</p> <p>_____</p>								
<i>Наличие резервных структур</i>	<p>_____</p>								

20. Заполните таблицу:

**Виды адаптационных и компенсаторных реакций и их характеристика**

Срочные	Долговременные
1. _____ _____	1. _____ _____
2. _____ _____	2. _____ _____
3. _____ _____	3. _____ _____

21. Заполните таблицу:

**Стадии реакций адаптации**

Стадия	Характеристика
<i>Аварийная стадия</i>	— _____ _____ _____ — _____ _____
<i>Стадия устойчивой гиперфункции</i>	_____ _____ _____
<i>Стадия постепенного изнашивания и прогрессирующего органного склероза</i>	_____ _____ _____

22. Заполните таблицу:

**Перекрестная адаптация и компенсация**

Вид	Положительная	Отрицательная
<i>Характеристика</i>		
<i>Примеры</i>		

23. Что понимается под терминами «цена адаптации» и «цена компенсации»: \_\_\_\_\_

---



---



---

24. Заполните таблицу:

**Периоды терминального состояния**

Период	Сознание (+/-)	Роговичный и зрачковый рефлексы (+/-)	Состояние кровообращения		Характер дыхания	Состояние метаболизма	Продолжительность
			АД	пульс			
I Преагональный							
II Агональный							
III Клиническая смерть							

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ПОЛУЧИТЬ МОДЕЛЬ ВЫСОТНОЙ БОЛЕЗНИ У БЕЛЫХ КРЫС, ВЫДЕЛИТЬ ЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ И ЗАЩИТНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В КАРТИНЕ ЭТОЙ БОЛЕЗНИ У ЖИВОТНЫХ

**Методика.** Белую крысу поместить под колпак аппарата Комовского, отметить особенности поведения животного, цвет кожи и слизистых, подсчитать число дыхательных движений в 1 минуту, а также ритмичность и глубину дыхания, оценить напряжение  $O_2$  в артериальной крови. Плотно притереть колпак к вакуумной тарелке и произвести откачивание воздуха. Изучить указанные выше показатели на «высотах», соответствующих 0,8 атм. 0,6 атм. 0,3 атм. Результаты эксперимента представлены в таблице.

«Подъем»		Особенности поведения	Характеристика дыхания			Цвет кожи и слизистых (степень цианоза)	$p_aO_2$ , мм рт. ст.
Давление в атмосферах	Высота над уровнем моря		ЧД в мин	Ритмичность	Глубина		
1,0	0 м	Нормальное	76	+	поверхностное	Без признаков цианоза (-)	96
0,8	2000 м	Беспокойство, произвольные акты дефекации и мочеиспускания	86	+	глубокое	Незначительные признаки цианоза (+)	90
0,6	4000 м	Беспокойство, встает на задние лапы, обнюхивается	98	+	более глубокое	Появляются выраженные признаки цианоза, окраска глаз приобретает вишневый оттенок (++)	60
0,3	8000 м	Выраженное беспокойство, судороги, нарушение координации, неспособность подняться на задние лапы	<52	-	глубокое	Крайняя степень проявления цианоза (+++)	<40

#### Выводы:

1. Какие признаки (симптомы) высотной болезни можно отнести к явлениям повреждения, а какие — к защитно-приспособительным реакциям организма? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. На каких высотах появились первые защитно-приспособительные реакции организма и первые признаки повреждения? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Контрольные вопросы

1. Определение понятия «болезнь». Эволюция представлений о сущности болезни на разных этапах развития медицины.
2. Понятие о патологическом процессе, патологической реакции, патологическом состоянии. Взаимоотношение между понятием «патологический процесс» и «болезнь».
3. Взаимоотношение между местным и общим, специфическим и неспецифическим в развитии болезни.
4. Факторы, определяющие специфичность патологического процесса и избирательность локализации основных структурно-функциональных нарушений.
5. Стадии развития болезни, исходы болезни.
6. Терминальное состояние, его стадии, характеристика. Закономерности угасания жизненных функций. Основные принципы оживления организма. Социально-деонтологические аспекты реанимации. Общие закономерности восстановления жизненных функций. Постреанимационная болезнь.
7. Понятие об этиологии и патогенезе. Значение причины и условий в развитии болезни. Сущность монокаузализма, кондиционализма и конституционализма.
8. Учение о патогенезе. Определение понятия «патогенез». Взаимоотношение между этиологией и патогенезом. Понятие о главном (инициальном) звене в развитии болезни. Роль порочных кругов в патогенезе болезни.
9. Целостность сложного организма:
  - а) взаимосвязь психического и соматического в норме и патологии;
  - б) словесный раздражитель как болезнетворный и лечебный фактор. Ятрогении.
10. Понятие о патологической системе (Г. Н. Крыжановский). Ее отличия от физиологической системы. Биологическое значение.
11. Понятие о двойственной внутренне противоречивой природе болезни.
12. Определение понятий «адаптация» и «компенсация».
13. Патологические и компенсаторные реакции организма:
  - их общая характеристика;
  - уровни формирования, примеры;
  - структурные основы и функциональные механизмы компенсации;
  - роль генетического аппарата в развитии компенсаторных реакций и явлениях декомпенсации;
  - понятие о перекрестной адаптации и компенсации;
  - «цена» адаптации и компенсации.
14. Природа стадийности болезни. Динамика и выраженность патологических и компенсаторных реакций организма в ходе развития болезни.
15. Стадийзависимость эффекта действия терапевтических мероприятий.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 2).
2. Лекция «Патофизиология: Введение в предмет. Учение о болезни».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 17–40, 84–93, 172–177.

### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 35–59.
5. *Патофизиология* : учебник / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 29–49, 105–119.
6. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 17–55, 153–169.
7. *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. 1. С. 61–99, 764–779.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 29–35.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

### ЗАНЯТИЕ 3. ПАТОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ

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

**Цель занятия:** изучить особенности повреждающего действия электрического тока на организм.

**Задания:**

- ознакомиться с методикой проведения экспериментальных работ и их результатами; проанализировать данные протоколов опытов, сформулировать выводы;
- ознакомиться с характерными последствиями электротравмы у людей (видеофильмы);
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль по теме занятия.

#### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Перечислите особенности электрического тока как повреждающего фактора:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

2. Степень тяжести поражения организма электрическим током определяется:

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

3. Какая частота (Гц) и вид (переменный/постоянный) электрического тока наиболее опасен для организма человека? \_\_\_\_\_

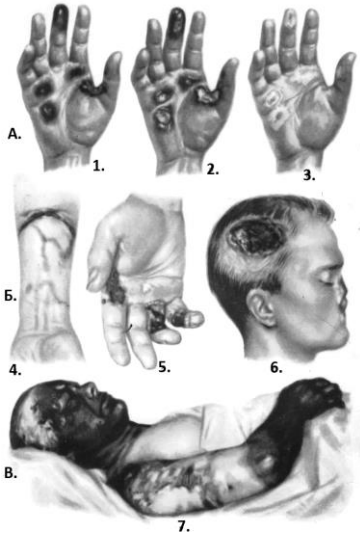
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Опасны ли токи высокой частоты? Укажите область их применения. \_\_\_\_\_

5. Заполните таблицу:

**Патогенез электротравмы**

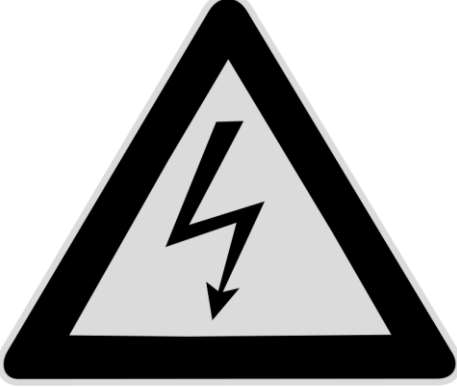
Действие электрического тока на организм		
Вид	Специфическое Характеристика	Неспецифическое
Биологическое действие	_____	Неспецифическое действие тока — это _____ _____ _____
Электрохимическое (электролитическое) действие	_____	Примеры: _____ _____ _____
Электротермическое действие	Электрометки — это _____ _____ _____	 <p>А — при нарушении изоляции электрического утюга (220 В): 1 — до лечения; 2 — в период лечения; 3 — после заживления; Б — от электрического провода и вилки электрического утюга (220 В): 4 — на предплечье; 5 — на кисти; б — на голове; В — от электрической дуги при ремонте электроустановки под напряжением 380 В: 7 — на лице, шее и верхней конечности.</p>
Электромеханическое (динамическое) действие	— _____ — _____ _____	
	_____	

**Контактная электротравма. Знаки тока.**



6. Заполните таблицу:

Изменения в организме при действии электрического тока

Изменения	Местные Электроожоги	Общие
<i>Ранние</i> _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	<b>Виды:</b> — _____ — _____ — _____ — _____  <b>4 степени тяжести:</b> 1. _____ _____ 2. _____ _____ 3. _____ _____ 4. _____ _____  <b>Особенности:</b> 1. _____ _____ 2. _____ _____ 3. _____ _____ 4. _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
<i>Поздние</i> _____ _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	 <p data-bbox="1391 1289 1995 1361"><i>Символ, предупреждающий об опасности поражения электрическим током</i></p>

7. Заполните таблицу:

**Причины смерти при электротравме**

<b>Форма</b>	<b>Сердечная форма</b>	<b>Дыхательная форма</b>	<b>Смешанная форма</b>
<i>Причины</i>	1. _____	1. _____	_____
	2. _____	2. _____	_____
	3. _____	3. _____	_____
	4. _____	4. _____	_____
<i>Цвет кожных покровов</i>			

8. Заполните таблицу:

**Электротравматический шок**

<b>Фаза</b>	<b>Состояние ЦНС</b>	<b>АД</b>	<b>Дыхательная система</b>	<b>Судороги (+/-)</b>	<b>Жизненно важные функции</b>
I ( )					
II ( )					

9. Заполните таблицу:

**Поражающие факторы атмосферного электричества**

<b>Поражающий фактор</b>	<b>Характерные проявления</b>

10. Укажите принципы оказания помощи при электротравме:

---



---



---

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЯЖЕСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЕГО ДЕЙСТВИЯ

#### Методика эксперимента

Для проведения эксперимента 10 спинальных лягушек связывают передними лапками друг с другом. «Живую цепь» из лягушек подвешивают к деревянному штативу. В лапки крайних лягушек вкалывают игольчатые электроды. Определяют время рефлекса по Тюрку у каждой лягушки. Затем через цепь лягушек пропускают электрический ток от городской сети (напряжение 220 В) в течение 2 сек., после чего вновь определяют время рефлекса. Через 3–5 мин через цепь лягушек повторно пропускается электрический ток от городской сети в течение 60 сек., и снова определяется время рефлекса.

#### Результаты опыта

№ п/п	Время рефлекса по Тюрку (в секундах)			Примечание
	Исходные данные	После действия электрического тока в течение		
		2 сек	60 сек	
1	1	5	15	Кратковременные судорожные сокращения мышц конечностей и туловища, писк
2	2	3	10	
3	2	3	20	
4	1	2	10	
5	1	2	9	
6	1	2	10	
7	1	2	15	
8	1	2	17	
9	1	3	12	
10	1	4	16	

#### Выводы:

1. Как и почему изменяется время рефлекса после действия электрического тока? \_\_\_\_\_

2. Как зависит время рефлекса от продолжительности действия электрического тока? \_\_\_\_\_

## Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЯЖЕСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ОТ ПУТИ ЕГО ПРОХОЖДЕНИЯ ЧЕРЕЗ ОРГАНИЗМ

### Методика эксперимента

Три мыши одного пола и веса фиксируют отдельно с помощью лигатур на специальных столиках. Оценивают общее состояние мышей, подсчитывают частоту дыхания. Фиксируют электроды:

- у **1-й** мыши — к задним лапкам (при включении в сеть ток пройдет через задние конечности животного);
- у **2-й** — к ушным раковинам, обеспечивая тем самым прохождение тока через голову животного;
- у **3-й** мыши — к передней левой и задней правой лапкам (при включении ток пройдет через сердце).

Когда мыши успокаиваются после фиксации электродов, последовательно пропускают электрический ток от городской сети через организм подопытного животного в течение 1–2 сек. (строго дозируя продолжительность действия, что обеспечивается специальным кнопочным прерывателем).

### Результаты опыта

№ мыши	Путь прохождения тока	Общее состояние после пропускания тока	Частота и характер дыхания	Дефекация, мочеиспускание	Выживаемость	Примечание
1	Задние конечности	Возбуждение, кратковременные (1–2 сек.) судорожные сокращения мышц задних конечностей	Учащение	+	100 %	Через 2–3 мин общее состояние возвращается к исходному
2	Мозг	Генерализованные тонические судороги, «поза быка», затем клонические судороги. Через 1–2 мин судорожные сокращения мышц прекратились. Общая заторможенность	Кратковременная остановка, затем учащение	+	< 20 %	У большей части выживших мышей развиваются центральные параличи, приводящие к гибели животных
3	Сердце	Генерализованные тонические судороги	Остановка	+	0 %	При вскрытии грудной клетки наблюдается фибрилляция сердца

### Вывод:

Какой путь прохождения тока через организм наиболее опасен и почему? \_\_\_\_\_

---

---

---

### Контрольные вопросы

1. Особенности электрического тока как повреждающего фактора.
2. Факторы, влияющие на тяжесть поражения организма при действии электрического тока.
3. Виды поражений электрическим током (местные и общие, специфические и неспецифические) и их характеристика.
4. Причины смерти при электротравме и их механизмы. «Мнимая смерть».
5. Принципы оказания первой помощи при поражении электрическим током.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 3).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 149–157.

#### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патологическая физиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 45.
4. *Патологическая физиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 69–70.
5. *Патологическая физиология* : 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. 1. С. 121–125.
6. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 5–10.
7. *Висмонт, Ф. И.* Общая патологическая физиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 69–82.
8. *Повреждающее действие электрического тока (патологические аспекты)* : метод. рекомендации. Минск : МГМИ, 2000. 31 с.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

#### Занятие 4. ПАТОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. ПОВРЕЖДАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить патофизиологические аспекты радиационных повреждений, их природу, механизм развития, исходы. Дать патогенетическую характеристику различным видам радиационных поражений.

**Задания:**

- ознакомиться с местными и общими проявлениями лучевой болезни на основе материалов, представленных в учебных видеофильмах «Лучевая болезнь» и «Острая лучевая болезнь»;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль по теме занятия.

#### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Согласно Закону Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения» от 18 июня 2019 г. № 198-З дайте определение понятия «ионизирующее излучение»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Заполните таблицу:

#### Виды ионизирующего излучения

<i>По физической природе</i>	1. _____ 2. _____
<i>По характеру воздействия</i>	1. _____ 2. _____ 3. _____
<i>По длительности действия (период полураспада)</i>	1. _____ 2. _____ 3. _____

3. Факторы, определяющие тяжесть поражения ионизирующим излучением: \_\_\_\_\_

4. Дайте определение понятия «радиочувствительность»: \_\_\_\_\_

5. Правило Бергонье–Трибондо: \_\_\_\_\_

6. Дайте определение понятия «критические органы», перечислите их: \_\_\_\_\_

7. Заполните таблицу:

**Радиационные повреждения на всех уровнях биологической организации**

<b>Уровень биологической организации</b>	<b>Характеристика радиационных повреждений</b>
<i>Молекулярный</i>	
<i>Субклеточный</i>	
<i>Клеточный</i>	
<i>Тканевый, органнй</i>	
<i>Организменный</i>	
<i>Популяционный</i>	

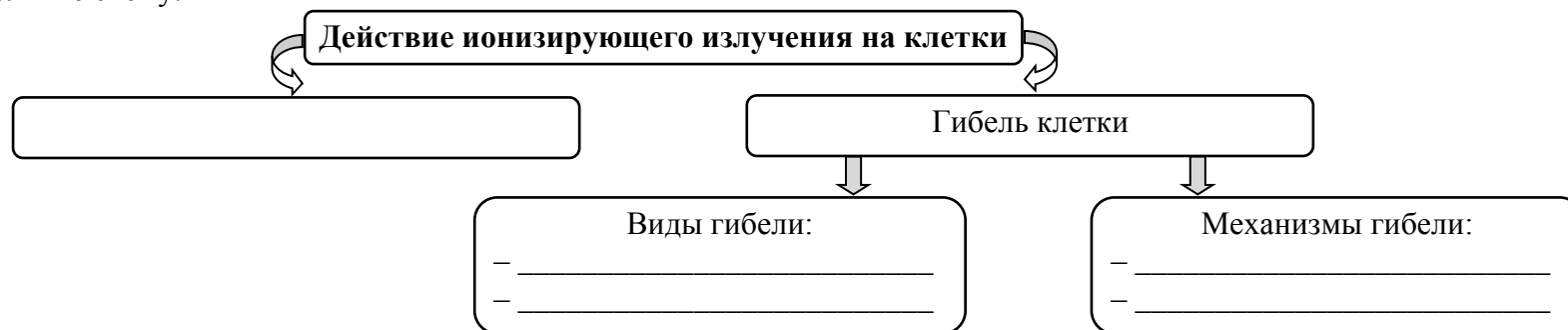
8. Назовите этапы радиационного повреждения (структурно-метаболическая теория *А. М. Кузина* (1986 г.)):

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

9. Назовите стадии развития радиобиологических эффектов:

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

10. Заполните схему:



11. Дайте определение понятия «лучевая болезнь»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12. Дайте определение понятия «острая лучевая болезнь»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. Дайте определение понятия «хроническая лучевая болезнь»: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

14. Заполните таблицу:

**Характеристика распределения радионуклидов в организме человека**

Тип распределения	Характеристика, примеры
Скелетный	
Ретикулоэндотелиальный	
Диффузный	
Избирательный	

15. Назовите основные синдромы острой лучевой болезни:

1) \_\_\_\_\_; 2) \_\_\_\_\_; 3) \_\_\_\_\_



16. Заполните таблицу:

### Характеристика острой лучевой болезни

Форма	Доза (Гр)	Летальность	Проявления	
<i>Типичная костно-мозговая форма</i>	_____	_____	Степени тяжести (в зависимости от дозы):	
			I – _____ ( _____ Гр);	
			II – _____ ( _____ Гр);	
			III – _____ ( _____ Гр);	
			IV – _____ ( _____ Гр).	
<b>3 периода:</b>				
1) период формирования:				
<b>Фаза</b>	<b>Длительность</b>	<b>Симптомы</b>	<b>Изменения в крови</b>	<b>Костный мозг</b>
<i>первичной острой реакции</i>	_____	_____	_____	_____
<i>мнимого клинического благополучия</i>	_____	_____	_____	_____
<i>разгара</i>	_____	_____	_____	_____
<i>восстановления</i>	_____	_____	_____	_____
2) период восстановления _____				
3) период исхода и последствий _____				
<i>Кишечная форма</i>	_____	_____	Основные клинические проявления: _____	
			Изменения в крови: _____	
<i>Токсемическая форма</i>	_____	_____	Проявления: _____	
			Смерть наступает на _____ сутки.	
<i>Церебральная форма</i>	_____	_____	Проявления: _____	
			Смерть наступает на _____ сутки.	

17. Заполните таблицу:

**Отдаленные последствия ионизирующего облучения**

<b>Эффект</b>	<b>Стохастические</b>	<b>Нестохастические</b>
<i>Характеристика</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
<i>Примеры</i>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

18. Перечислите возможные механизмы формирования отдаленных последствий облучения (стохастические и нестохастические):

1. 

---

---
2. 

---

---
3. 

---

---

**ЧАСТЬ 2. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНЫХ ВИДЕОФИЛЬМОВ**

**Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ВИДЕОФИЛЬМА «ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ»**

При просмотре видеофильма обратите внимание на фрагменты, отражающие:

- особенности действия ионизирующего излучения как повреждающего фактора;
- зависимость повреждающего действия радиации от дозы и вида излучения;
- особенности радиочувствительности различных органов и систем;
- понятие о биологической дозиметрии, ее значение и основы (зависимость доза-эффект, доза-время эффекта); критерии (состояние костного мозга, клеточный состав периферической крови, количественные и качественные изменения структуры хромосом в клетках);
- местные и общие проявления острой лучевой болезни, динамику их развития.

**Ответьте на вопросы:**

Дайте краткую характеристику основных синдромов, развивающихся при данной форме острой лучевой болезни, и тех проявлений, которые имели место у этого пациента.

1. Какая форма острой лучевой болезни развилась у данного пациента? \_\_\_\_\_

2. Перечислите основные синдромы, характерные для данной формы ОЛБ? \_\_\_\_\_

3. Каковы механизмы развития данных синдромов? \_\_\_\_\_

4. Патогенетические принципы коррекции костно-мозговой формы ОЛБ. \_\_\_\_\_

Заполните таблицу:

**Динамика изменения количества лейкоцитов в периферической крови при облучении в различных дозах**

Доза (Грей)	Длительность периода первичного снижения количества лейкоцитов в крови (дни)	Срок появления abortивного подъема лейкоцитов в крови (+/-), (дни)	Время наступления и продолжительность периода агранулоцитоза (дни)	Выживаемость (+/-) стволовых элементов в костном мозге	Выживаемость (+/-) промежуточных форм лейкоцитов в костном мозге
До 5 Грей					
Свыше 5 Грей					

5. Объясните механизм развития агранулоцитоза при действии ионизирующего излучения: \_\_\_\_\_

6. Как зависит срок наступления агранулоцитоза от поглощенной дозы облучения? \_\_\_\_\_

7. Почему при облучении в дозах до 5 Грей развивается abortивный подъем количества лейкоцитов в крови? \_\_\_\_\_

8. Объясните механизм восстановления нормального количества лейкоцитов в крови после периода агранулоцитоза: \_\_\_\_\_

9. Заполните таблицу:

**Оценка степени тяжести костно-мозговой формы ОЛБ по наиболее раннему прогностическому критерию (рвоте)**

Степень тяжести ОЛБ	Время возникновения рвоты (минуты-часы) от момента облучения	Кратность рвоты
Легкая		
Средняя		
Тяжелая		
Крайне тяжелая		

**Вывод** (на основании данных анамнеза сделайте предположительный вывод о степени тяжести ОЛБ у данного пациента): \_\_\_\_\_

### ЧАСТЬ 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КЛЕТКИ БЕЛОЙ КРОВИ

*Условия эксперимента.* Исследование проводят на двух мышах (табл. 1.1, 1.2), одна из которых за три дня до занятия была подвергнута рентгеновскому облучению в дозе 5 Гр (мышь № 1), вторую мышь облучению не подвергали (мышь № 2). У обеих мышей берут кровь из надреза кончика хвоста в смеситель для лейкоцитов и подсчитывают их количество в камере Горяева.

**Таблица 1.1.** Результаты наблюдений

Давление	Эритроциты, *10 <sup>12</sup> /л	Ретикулоциты, %	Частота дыхательных движений в минуту	Окраска кожи и слизистых оболочек	Прочие изменения
1 атм. (до опыта)	6,0	30	80	Розовая	–
0,8 атм.			120	Розовая	–
0,6 атм.	–	–	130	Слабый акроцианоз	Беспокойство, одышка
0,4 атм.	–	–	60	Выраженный акроцианоз	Снижение подвижности, периодическое дыхание
В конце опыта	7,5	30	90	Розовая	Нормализация состояния

**Таблица 1.2.** Результаты наблюдений

Объект исследования	Доза рентгеновского облучения, Гр	Общее количество лейкоцитов, *10 <sup>9</sup> /л
Мышь № 1	5	3,2
Мышь № 2	—	13,4

Примечание: количество лейкоцитов в крови здоровых мышей —  $(13,4 \pm 0,4) \cdot 10^9/\text{л}$ .

Результаты подсчета лейкоцитов у здоровой и облученной мыши сопоставляют. Оценивают тяжесть лучевого поражения.

**Ответьте на следующие вопросы:**

1. Каков механизм развития лейкопении при лучевой болезни? \_\_\_\_\_
2. Какой вид ОЛБ развился у мыши при данной дозе облучения? \_\_\_\_\_
3. В какую фазу ОЛБ обнаруживается наиболее выраженная лейкопения? \_\_\_\_\_

**Контрольные вопросы**

1. Ионизирующее излучение. Определение, общая характеристика.
2. Особенности действия ионизирующего излучения как повреждающего фактора.
3. Дозовые характеристики ионизирующего излучения.
4. Радиочувствительность клеток и тканей. Факторы ее определяющие. Понятие о критических органах.
5. Обратимые и необратимые радиационно-индуцированные повреждения клеток; гибель клеток, ее виды.
6. Лучевые поражения. Этиология. Классификация. Общая характеристика.
7. Патогенез лучевых поражений.
8. Острая лучевая болезнь. Ее формы, характер течения, исход.
9. Характеристика периода формирования типичной костно-мозговой формы острой лучевой болезни, основные клинические синдромы, принципы терапии.
10. Общая характеристика хронической лучевой болезни; особенности этиологии и патогенеза, клинического проявления, основные клинические синдромы.
11. Лучевая болезнь от внутреннего облучения, ее особенности.
12. Местное действие ионизирующего излучения.
13. Отдаленные последствия действия на организм малых доз ионизирующего излучения.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 4).
2. Лекция «Повреждающее действие ионизирующей радиации».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 157–167.

### *Дополнительная*

4. *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. 1. С. 125–135.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 59–69.
6. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 35–39.
7. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 55–69.
8. *Чантурия, А. В.* Повреждающее действие ионизирующего излучения (патофизиологические аспекты) : метод. рекомендации. / А. В. Чантурия, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., перераб. Минск : БГМУ, 2003. 19 с.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Занятие 5. РОЛЬ РЕАКТИВНОСТИ, КОНСТИТУЦИИ И ВОЗРАСТА В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИИ

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

**Цель занятия:** изучить факторы и механизмы, определяющие реактивность и резистентность организма, их роль в патологии; обсудить возможные пути направленного воздействия на реактивность и резистентность. Изучить типовые нарушения иммунологической реактивности.

**Задания:**

- ознакомиться с условиями и результатами экспериментов Константинова и Майстраха по изучению влияния функционального состояния ЦНС на реактивность организма;
- на основании данных, приведенных в протоколах опытов (таблицы) и иллюстративного материала по теме, представленного в таблицах, начертить графики и диаграммы, отражающие основные результаты экспериментов;
- на основании результатов опытов, представленных в виде графиков и диаграмм, ответить на вопросы и сформулировать выводы;
- изучить и обсудить значимость реактивности организма по результатам просмотра видеофильмов.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «*реактивность*»: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

2. Дайте определение понятия «*резистентность*»: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

3. Какова взаимосвязь между реактивностью и резистентностью организма? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

4. Заполните недостающую информацию в таблице:

**Показатели реактивности**

Количественные		Качественные	
Показатель	Характеристика	Показатель	Характеристика
<i>Нормергия</i>	_____	_____	важнейший качественный показатель реактивности; устойчивость организма к действию патогенных факторов
_____	пониженная реактивность, с преобладанием тормозных процессов	<i>Функциональная лабильность</i>	_____
<i>Гиперергия</i>	_____	_____	общее свойство всего живого, определяющее элементарные реакции
_____	извращенная реактивность	<i>Возбудимость</i>	_____
_____		<i>Чувствительность</i>	_____
_____		_____	наименьшее время действия раздражителя удвоенной пороговой силы, достаточное для вызова физиологического эффекта



5. Заполните таблицу:

**Пути и методы, повышающие неспецифическую резистентность**

Путем снижения активности процессов жизнедеятельности (1-я группа)	Путем сохранения или повышения уровня жизнедеятельности организма (2-я группа)	
<i>Средства, приемы, методы</i>	<i>Средства, приемы, методы</i>	<i>Примеры</i>
1. _____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____
2. _____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____
3. _____ _____ _____	_____ _____ _____	_____ _____ _____
4. _____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____	_____ _____ _____ _____ _____

6. Дайте определение понятия «конституция»: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Основоположником учения о конституции человека является \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Заполните таблицу:

**Основные принципы классификации конституциональных типов**

Автор	Критерий классификации	Виды
<i>Гиппократ</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Суго</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Э. Кречмер</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>М. В. Чернолуцкий</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>Eppinger u Hess</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>А. А. Богомолец</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>И. П. Павлов</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<i>У. Х. Шелдон</i>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

9. Заполните таблицу:

**Особенности старения**

<b>Особенность</b>	<b>Характеристика</b>

10. Заполните таблицу:

**Виды старения**

<b>Вид старения</b>	<b>Характеристика</b>

**ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЙ ДЫХАНИЯ И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ХОДЕ РАЗВИТИЯ ГИПОКСИИ У МЫШЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЦНС (опыты № 1, 2)**

**Опыт № 1**

Исследования проводим на белых беспородных мышах одинакового веса. Одной из них вводим гексенал (в/бр, 100 мг/кг), после чего спустя 7–10 мин мышь засыпает. Наступление наркоза устанавливаем по исчезновению роговичного рефлекса. Сон продолжается 1,5–2 ч.

Обеих мышей — интактную, ненаркотизированную (контроль) и наркотизированную (опыт) — помещаем в две широкогорлые колбы одинаковой емкости (100 мл). Колбы одновременно закрываем резиновыми пробками с последующей герметизацией парафинированием. Наблюдаем за поведением мышей, подсчитываем частоту дыхания каждые 3–5 мин, а также регистрируем продолжительность жизни в герметически замкнутом пространстве. В дальнейшем, сразу после гибели животных определяем содержание в колбах  $O_2$  и  $CO_2$ .

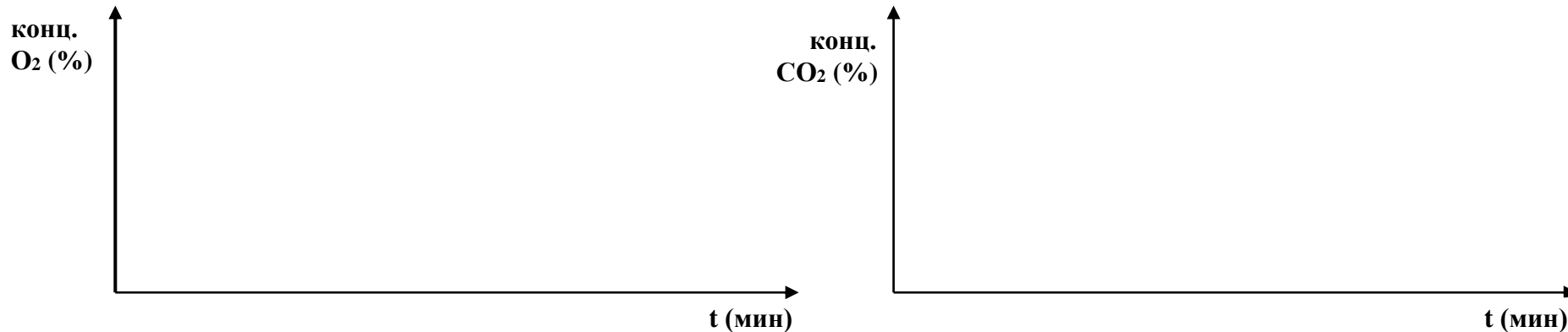
**Частота дыхания (ЧД), общее состояние и продолжительность жизни контрольной и опытной мышей**

Мин	Контроль		Опыт	
	ЧД/мин	Общее состояние	ЧД/мин	Общее состояние
0	118	Мышь спокойна. Дыхание равномерное	108	Мышь спит. Дыхание равномерное
1	132	Ориентировочная двигательная реакция: мышь становится на задние лапки, обнюхивает колбу	108	Мышь спит лежа на боку
3	120	Мышь успокоилась	108	Без изменений
6	122	Периодически становится на задние лапки, трет мордочку	100	Без изменений
9	140	Мышь проявляет беспокойство. Чаше становится на задние лапки. Участилось и стало глубже дыхание	84	Спит. Дыхание спокойное
12	162	Беспокойство мыши нарастает. Она делает резкие движения. Теревит пробку лапками. Цианоз ушей, кончика носа, лапок	72	Мышь спит. Дыхание равномерное
15	180	Резкое беспокойство. Цианоз. Одышка	68	Без изменений.
18	176	Двигательная активность ослабла. Резкий цианоз	62	Появились признаки цианоза кончика носа, ушей, лапок
22	22	Мышь лежит на боку. Дыхание периодическое	50	Цианоз
23	22	Судороги, хвостовая реакция, дефекация, мочеиспускание	50	Выраженный цианоз
24	–	Остановка дыхания	48	–
35	–		12	–
45	–		6	–
48	–			Остановка дыхания
Состав газовой смеси в колбе: $O_2 = 7,1 \%$ ; $CO_2 = 11,8 \%$			Состав газовой смеси в колбе: $O_2 = 3,4 \%$ ; $CO_2 = 14,6 \%$	

1. Постройте график, изменения ЧД у контрольной и опытной мышей в динамике эксперимента.



2. Постройте графики изменения концентрации  $O_2$  и концентрации  $CO_2$  в контроле и опыте на основании данных о начальной и конечной концентрации его в колбах, приняв начальные концентрации  $O_2$  и  $CO_2$  равными 21 % и 0,03 % соответственно.



**Ответьте на вопросы:**

1. Объясните механизмы развития тахипноэ у контрольной мыши на 1–20 мин эксперимента. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Объясните причины отсутствия тахипноэ у опытной мыши на тех же сроках эксперимента. \_\_\_\_\_

---

---

3. Дайте патогенетическую и прогностическую оценку тахипноэ у животного в условиях гипоксии-гиперкапнии. \_\_\_\_\_

---

---

4. Объясните причину брадипноэ и последующего апноэ у контрольной и опытной мыши на последних минутах эксперимента. \_\_\_\_\_

---

---

5. Рассчитайте и сравните среднюю скорость ( $V$ ) изменения концентраций кислорода и углекислого газа в колбах с контрольной ( $V_1$ ) и опытной ( $V_2$ ) мышами, приняв начальные концентрации  $O_2$  и  $CO_2$  равными 21 % и 0,03 % соответственно:

$$V_1 = \Delta O_2 / t_1 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$V_1 = \Delta CO_2 / t_1 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$V_2 = \Delta O_2 / t_2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$V_2 = \Delta CO_2 / t_2 = \underline{\hspace{10em}}$$

6. Объясните возможные механизмы снижения потребления кислорода (и, соответственно, энергозатрат) под влиянием наркоза у опытной мыши. \_\_\_\_\_

---

---

7. Объясните возможные механизмы влияния наркоза на увеличение продолжительности жизни опытной мыши в условиях гипоксии-гиперкапнии. \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

### Опыт № 2

Во втором опыте обеих мышей — наркотизированную и ненаркотизированную — помещаем в одну колбу емкостью 200 мл. Колба герметически закрывается. В этом опыте обе мыши находятся в одной и той же газовой среде. После гибели контрольной мыши производим забор воздуха из колбы для анализа газового состава. Результаты эксперимента представлены в следующей таблице.

#### Частота дыхания (ЧД), общее состояние и продолжительность жизни контрольной и опытной мышей

Мин	Контроль		Опыт	
	ЧД/мин	Общее состояние	ЧД/мин	Общее состояние
0	120	Мышь спокойна	102	Мышь спит. Дыхание равномерное
1	136	Ориентировочная реакция мыши	102	Мышь спит
3	110	Мышь успокоилась	102	Без изменений
10	120	Периодически мышь становится на задние лапки, обнюхивает пробку. Тербит ее	98	—
15	148	Поведение то же. Появились признаки цианоза	98	—
20	160	Цианоз нарастает. Увеличились признаки двигательной активности. Дыхание глубже и чаще	76	Слабые признаки цианоза
25	168	Состояние то же	70	Без изменений
28	150	Мышь упала. Периодически вскакивает. Резкий цианоз	58	Без изменений
31	—	Мышь лежит на боку. Резкий цианоз. Дыхание периодическое. Судороги. Агональное дыхание. Остановка дыхания	50	Мышь спит. Резкий цианоз
32	—	Судороги. Агональное дыхание	50	Без изменений
33		Остановка дыхания	44	—
38			36	—
43			20	—
46			2	—
47				Остановка дыхания
Состав газовой смеси в колбе: O <sub>2</sub> = 7,1 %; CO <sub>2</sub> = 11,8 %			Состав газовой смеси в колбе: O <sub>2</sub> = 5,6 %; CO <sub>2</sub> = 12,5 %	

1. Постройте график изменения ЧД у контрольной и опытной мышей в динамике эксперимента.



**Ответьте на вопросы:**

1. Сделайте вывод о значении скорости развития гипоксии-гиперкапнии на реактивность организма и продолжительность жизни животных. \_\_\_\_\_

2. Какая из двух стратегий повышения неспецифической резистентности организма использована в опытах Константинова и Майстраха? \_\_\_\_\_

3. Каково возможное практическое применение результатов данных экспериментов? \_\_\_\_\_

**Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА ПОЛА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА К КРАТКОВРЕМЕННОЙ ГИПОКСИИ**

Испытуемым предлагается сделать максимальную произвольную задержку дыхания после глубокого вдоха. Измерить её в секундах. Вычислить среднее время задержки дыхания у мужчин и у женщин в своей группе. Сравнить полученные результаты.

1. Моё время задержки дыхания (сек.): \_\_\_\_\_

2. Заполните таблицу на основании данных всей группы:

	<b>Мужской</b>	<b>Женский</b>
Среднее время задержки дыхания, сек		

3. **Вывод** (проанализируйте, кто оказался более устойчив к кратковременной гипоксии — мужчины или женщины — и почему?):



### Работа 3. Влияние типа конституции (по Черноруцкому) на устойчивость человека к кратковременной гипоксии

Всем студентам группы предлагается сделать максимальную произвольную задержку дыхания после максимального вдоха. Измерить её в секундах. У каждого студента определить тип конституции (по Черноруцкому), используя формулу:

**Показатель конституции (ПК) = рост (см) – (вес (кг) + окружность грудной клетки (см))**

**ПК = 10–30** — нормостенический тип; **ПК > 30** — астенический тип; **ПК < 10** — гиперстенический тип

Мой ПК составил \_\_\_\_\_

Всех испытуемых по ПК разделить на три группы соответственно типу конституции. Вычислить в каждой группе среднее время задержки дыхания. Сравнить полученные результаты.

	<b>Астенический тип</b>	<b>Нормостенический тип</b>	<b>Гиперстенический тип</b>
Среднее время задержки дыхания, сек.			

**Вывод** (проанализируйте, кто оказался более устойчив к кратковременной гипоксии в зависимости от типа конституции, а также предположите почему): \_\_\_\_\_

#### Контрольные вопросы

1. Определение понятий «реактивность» и «резистентность». Их соотношение.
2. Формы реактивности (нормергия, гипоергия, гиперергия, дизергия).
3. Основные показатели реактивности, их характеристика, механизмы, факторы их определяющие.
4. Классификация реактивности.
5. Фило- и онтогенез реактивности и резистентности. Особенности реактивности в зависимости от пола и возраста.
6. Факторы, снижающие неспецифическую резистентность организма.
7. Пути и методы повышения неспецифической резистентности.
8. Учение о конституции. Основные принципы классификации.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 5).
2. Лекция «Роль реактивности в патологии».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 40–64, 93–113.

### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патолофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 45.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 49–52, 96–102, 324–370.
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. 1. С. 290–403.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 10–16.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 82–116.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 6. РОЛЬ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ В РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИИ

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

**Цель занятия:** изучить общие вопросы этиологии и патогенеза наследственных форм патологии, типы их наследования, принципы их профилактики и лечения. Познакомиться с наиболее часто встречающимися наследственными заболеваниями и аномалиями развития.

**Задания:**

- дать характеристику болезней с учетом роли факторов наследственности и среды в их возникновении;
- изучить генотип и клинические проявления наследственной патологии по таблицам, слайдам и фильмам;
- решить ситуационные задачи по медицинской генетике;
- программированный контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Заполните таблицу:

**Характеристика болезней с учетом роли факторов наследственности и среды в их возникновении**

<b>Группа болезней</b>	<b>Роль наследственности и внешней среды</b>	<b>Примеры болезней</b>
<i>Собственно наследственные болезни</i>	_____ _____	_____ _____
<i>Экогенетические болезни</i>	_____ _____	_____ _____
<i>Болезни с наследственной предрасположенностью (мультифакториальные)</i>	_____ _____	_____ _____
<i>Болезни, возникающие под влиянием факторов окружающей среды</i>	_____ _____	_____ _____

2. Заполните схему:

**Соотношение понятий «врожденные болезни», «наследственные болезни» и «фенокопии»**

<b>Врожденные болезни</b>	<b>Наследственные болезни</b>	<b>Фенокопии</b>
определение: _____ _____ _____ _____	определение: _____ _____ _____ _____	определение: _____ _____ _____ _____
- _____	когда могут проявиться клинически: _____ _____ _____	примеры: _____ _____ _____
- _____	причины позднего проявления: 1. _____ _____ 2. _____ _____ 3. _____ _____ _____	причины возникновения: 1. _____ _____ 2. _____ _____ 3. _____ _____ 4. _____ _____ 5. _____ _____ 6. _____ _____



3. Дайте определение понятия «мутация»: \_\_\_\_\_

4. Заполните таблицу:

**Виды мутаций**

<i>По причине возникновения</i>	1. _____ 2. _____
<i>По виду клеток, в которых произошла мутация</i>	1. _____ 2. _____ 3. _____
<i>По значению</i>	1. _____ 2. _____ 3. _____
<i>В зависимости от объема поврежденного материала</i>	1. _____ 2. _____ 3. _____

5. Дайте определение понятия «генные мутации»: \_\_\_\_\_

6. Заполните таблицу.

**Виды генных мутаций в зависимости от типа молекулярных изменений**

<b>Вид генной мутации</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Делеция</i>	
<i>Дупликация</i>	
<i>Инверсия</i>	
<i>Инсерция</i>	
<i>Трансверсия</i>	
<i>Транзиция</i>	

7. Заполните таблицу.

### Характеристика генных болезней

Заболевание	Тип наследования	Характеристика
Фенилкетонурия		Дефект: _____ Клинические симптомы: _____
Алкаптонурия		Дефект: _____ Клинические симптомы: _____
Галактоземия		Дефект: _____ Клинические симптомы: _____
Гепатоцеребральная дистрофия		Дефект: _____ Клинические симптомы: _____

8. Заполните схему:



9. Заполните таблицу.

### Характеристика хромосомных синдромов

Хромосомная мутация	Синдром	Характеристика
<b>Трисомия 13</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>Трисомия 18</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>Трисомия 21</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>XXY</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>XXX</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>XYY</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>XO</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>46,XX(XY),5p-</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____
<b>46,XX(XY),4p-</b>		Частота: _____ Клинические симптомы: _____

10. Дайте определение понятия «антимутагенез»: \_\_\_\_\_
11. Заполните таблицу.

### Классификация антимутагенов

Экзогенные	Эндогенные
<p><i>Антимутагены, содержащиеся в пищевых продуктах и попадающие в организм человека с пищей</i></p>	<p>1. _____</p>
<p>1. _____</p>	<p>_____</p>
<p>2. _____</p>	<p>2. _____</p>
<p>3. _____</p>	<p>_____</p>
<p>4. _____</p>	<p>3. _____</p>
<p>5. _____</p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>4. _____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p><i>Антимутагены, проникающие в организм респираторным путем</i></p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p><i>Антимутагены, поступающие в организм человека перорально в процессе фармакотерапии либо профилактического применения</i></p>	<p>The diagram shows three pathways of chromosomal rearrangement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>A. Robertsonian translocation:</b> Two acrocentric chromosomes undergo "Разрывы и слияние" (breaks and fusion) to form a single metacentric chromosome.</li> <li><b>B. Isochromosomes:</b> A single chromosome undergoes "Разрыв" (break) to form two fragments, which then undergo "Редупликация" (reduplication) to form two identical chromosomes (isochromosomes).</li> <li><b>B. Ring chromosome:</b> A single chromosome undergoes "Разрывы и слияние" (breaks and fusion) to form a circular "Кольцевая хромосома" (ring chromosome).</li> </ul> <p>Схема образования робертсоновской транслокации (А), изохромосом (Б) и кольцевой хромосомы (В)</p>
<p>1. _____</p>	<p>_____</p>
<p>2. _____</p>	<p>_____</p>
<p>3. _____</p>	<p>_____</p>
<p>4. _____</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>	<p>_____</p>



12. Укажите и охарактеризуйте подсистемы ФСМПП:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_

13. Заполните таблицу:

**Виды аномалий внутриутробного развития**

Аномалия	Сроки возникновения	Последствия

**ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

1. Какова вероятность рождения детей с синдактилией (сросшимися пальцами) в семье, где у отца имеется эта аномалия развития, а у матери и первого ребенка — нормальное строение пальцев?

Признак	Ген	Генотип

**P:** ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

**G:** \_\_\_\_\_

**F<sub>1</sub>:** \_\_\_\_\_

**Ответ:** \_\_\_\_\_

2. Определите вероятность рождения короткопалых детей в семье, где родители имеют эту аномалию развития и являются гетерозиготами.

Признак	Ген	Генотип

**P:** ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

**G:** \_\_\_\_\_

**F<sub>1</sub>:** \_\_\_\_\_

**Ответ:** \_\_\_\_\_

3. В семье, где оба супруга страдают ахондроплазией, родился нормальный ребенок. Какова вероятность того, что следующий ребенок будет тоже здоровый?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Определите вероятность рождения детей с отосклерозом в семье, в которой родители гетерозиготны по анализируемому признаку (пенетрантность 30 %).

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Определите вероятность рождения детей с астигматизмом в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает астигматизмом.

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Гомозиготные особи по гену серповидноклеточности умирают обычно до полового созревания, гетерозиготы жизнеспособны, анемия у них проявляется при гипоксии. Какова вероятность рождения здоровых фенотипически и генотипически детей, если оба родителя гетерозиготны по анализируемому признаку?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

7. В генетической консультации женщина сообщила врачу, что ее сестра больна тяжелой формой серповидноклеточной анемии, сама она никогда ничем не болела, супруг здоров. Женщину интересует, велика ли опасность появления этой болезни у ее детей (если да, то при каких условиях эта болезнь может проявиться у детей и будут ли все дети фенотипически и генотипически здоровыми)? Для ответа на вопрос было проведено биохимическое исследование типов гемоглобина; оно показало, что в крови у женщины содержится: HbA – 70 % и HbS – 28 %, а у ее супруга: HbA – 98% и HbS – 0%.

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из родителей гетерозиготен по гену фенилкетонурии, а другой здоров (здоровы были его родители, братья и сестры)?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

9. В генетической консультации беременная женщина С. сообщила, что сестра ее больна фенилкетонурией, но сама она этой патологией не страдала. Супруг С. здоров. В роду супруга были браки между близкими родственниками, но никто фенилкетонурией не болел. Есть ли опасность появления этой болезни у ребенка? Какова вероятность этого?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

Имеет ли значение пол? \_\_\_\_\_

Можно ли лечить эту болезнь? \_\_\_\_\_

10. Успехи современной медицины позволяют предупредить развитие галактоземии и избежать последствий нарушений обмена. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гомозиготен по гену галактоземии, но развитие болезни у него предотвращено диетой, а другой гетерозиготен по гену галактоземии?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей по гену алкаптонурии?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Определите вероятность рождения больных детей с гепатоцеребральной дистрофией (болезнью Вильсона) в семье, где отец болен, а мать здорова (здоровы были ее родители, братья и сестры).

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

13. В семье, где один из супругов альбинос, а другой нормален, родились двуйцовые близнецы, один из которых нормален в отношении анализируемого признака, а другой альбинос. Какова вероятность рождения следующего ребенка альбиносом?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F1: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Здоровая женщина Н., у которой отец болен дальтонизмом, а мать здорова, обратилась в генетическую консультацию с вопросом, нет ли опасности появления этой болезни у ее детей? Супруг этой женщины здоров. Что бы вы могли ответить этой женщине? Составьте возможные родословные.

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F1: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Мужчина, больной гемофилией А, вступил в брак со здоровой женщиной, отец которой страдал гемофилией А. Определите вероятность рождения в этой семье здоровых детей?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F1: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

16. Здоровая женщина Н., у которой отец болен гемофилией А, а мать здорова, обратилась в генетическую консультацию с вопросом: велика ли опасность появления этой болезни у её детей? Супруг Н. и трое их детей — сын и две дочери — здоровы.

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F1: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

Чем обусловлено развитие гемофилии А? \_\_\_\_\_

17. Мужчина, больной гемофилией В, женатый на здоровой женщине (в роду которой никто не болел гемофилией), обратился к врачу с вопросом: какова вероятность проявления этой болезни у детей?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F1: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

18. В семье, где у родителей отмечается гипоплазия эмали зубов, сын родился с нормальными зубами. Какова вероятность рождения сыновей с нормальными зубами?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Какова вероятность рождения детей с отсутствием боковых резцов, если родители имеют эту аномалию зубов и гетерозиготны по анализируемому признаку?

Признак	Ген	Генотип

P: ♀ \_\_\_\_\_ x ♂ \_\_\_\_\_

G: \_\_\_\_\_

F<sub>1</sub>: \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

20. Сколько телец полового хроматина имеется у людей с представленными ниже генотипами? Каков пол этих людей и чем они больны?

Генотип	Количество телец Барра	Пол	Заболевание
OX			
XXY			
XXX			
XXXY			

21. Кариотип данного пациента характеризуется наличием 3 половых хромосом. Характерны высокий рост, евнухоидное телосложение, нарушение сперматогенеза, микроорхия, нарушение психики.

Как называется данный синдром? \_\_\_\_\_

Каков кариотип данного пациента? \_\_\_\_\_

22. У пациента М. рост 153 см, кожная складка на шее, шея «сфинкса», первичная аменорея, бесплодие. Имеются врожденные пороки сердца и почек.

Как называется данный синдром? \_\_\_\_\_

Каков кариотип данного пациента? \_\_\_\_\_

### Примеры заболеваний с различными типами наследования

Тип наследования	Форма патологии	
1. Аутосомно-доминантный	Анонихия (недоразвитие ногтей) Астигматизм Ахондроплазия Близорукость Брахидактилия Дальнозоркость Искривление пальцев, ногтей Нейрофиброматоз	Отосклероз Отсутствие боковых резцов Полидактилия Полипоз толстой кишки Семейная гиперхолестеринемия Синдактилия Хорея Хантингтона
2. Аутосомно-рецессивный	Адреногенитальный синдром Алкаптонурия Альбинизм Болезнь Вильсона–Коновалова (гепато-церебральная дистрофия) Врожденная глухонмота Галактоземия	Гликогенозы Микроцефалия Муковисцидоз Серповидно-клеточная анемия (по типу неполного доминирования) Фенилкетонурия
3. Доминантный X-сцепленный	Гипоплазия эмали зубов Катаракта	Рахит, устойчивый к витамину D Фронтоназальная дисплазия
4. Рецессивный X-сцепленный	Гемералопия Гемофилия А и В Гипогаммаглобулинемия	Дальтонизм Мышечная дистрофия Дюшенна
5. Голандрический Y-сцепленный	Азооспермия	Избыточное оволосение ушных раковин
6. Митохондриальный	Атрофия зрительного нерва Лебера Кардиомиопатия	Миоклональная эпилепсия Митохондриальная энцефалопатия

### Контрольные вопросы

1. Медицинская генетика, ее задачи.
2. Классификация болезней с учетом удельного веса наследственности и среды в их развитии.
3. Наследственные и врожденные формы патологии.
4. Фенокопии. Определение, причины развития. Примеры.
5. Принципы классификации собственно наследственных форм патологии.
6. Этиология наследственных форм патологии. Мутация, определение понятия. Виды мутаций. Мутагенные и антимутагенные факторы. Пути профилактики мутаций.

7. Общие механизмы развития наследственных болезней и аномалий развития.
8. Моно- и полигенные наследственные заболевания. Наследственно детерминированные болезни обмена веществ: алкаптонурия, фенилкетонурия, гепатоцеребральная дистрофия, семейная гиперхолестеринемия, галактоземия и др. Патологическая наследственность, сцепленная с полом (дальтонизм, гемофилия А и В, гипоплазия эмали зубов и др.). Тип наследования, причины, механизмы развития, проявления.
9. Хромосомные болезни: болезнь Дауна, синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Клайнфельтера, синдром трисомии X-хромосомы, синдром Шерешевского–Тернера, синдром «кошачьего крика». Причины развития, кариотип, симптоматика.
10. Методы изучения наследственных форм патологии: клинико-генеалогический, цитогенетический, близнецовый, биохимический, дерматоглифика, демографо-статистический, экспериментальный.
11. Патология внутриутробного развития. Гаметопатии, бластопатии, эмбриопатии, фетопатии, мертворождаемость.
12. Связь патологии плода с вредными влияниями на организм матери. Патогенетическая роль гипоксии, гормональных и обменных нарушений, инфекции, производственных и бытовых интоксикаций; вред алкоголизма и курения (для педиатрического факультета).
13. Принципы профилактики и лечения наследственных заболеваний и аномалий развития, болезней с наследственной предрасположенностью.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Тема 6).
2. Лекция «Роль наследственности в патологии».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 64–83.

### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патопфизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 59–92.
5. *Патопфизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крыштала. Киев : Медицина, 2015. С. 79–96, 102–105.
6. *Патопфизиология* : 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. 1. С. 232–290.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 16–29.
8. *Жадан, С. А.* Роль наследственности в патологии : учеб.-метод. пособие / С. А. Жадан, Т. Н. Афанасьева, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2012. 40 с.
9. *Висмонт, Ф. И.* Общая патопфизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 117–136.
10. *Леонова, Е. В.* Патологическая физиология внутриутробного развития : учеб.-метод. пособие / Е. В. Леонова, Ф. И. Висмонт. 2-е изд., перераб. и доп. Минск : БГМУ, 2003. 24 с.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## Раздел II ТИПОВЫЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

### ЗАНЯТИЕ 7. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ. АРТЕРИАЛЬНАЯ И ВЕНОЗНАЯ ГИПЕРЕМИИ. ИШЕМИЯ

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, механизмы развития, основные проявления, исходы и значение для организма артериальной и венозной гиперемии и ишемии.

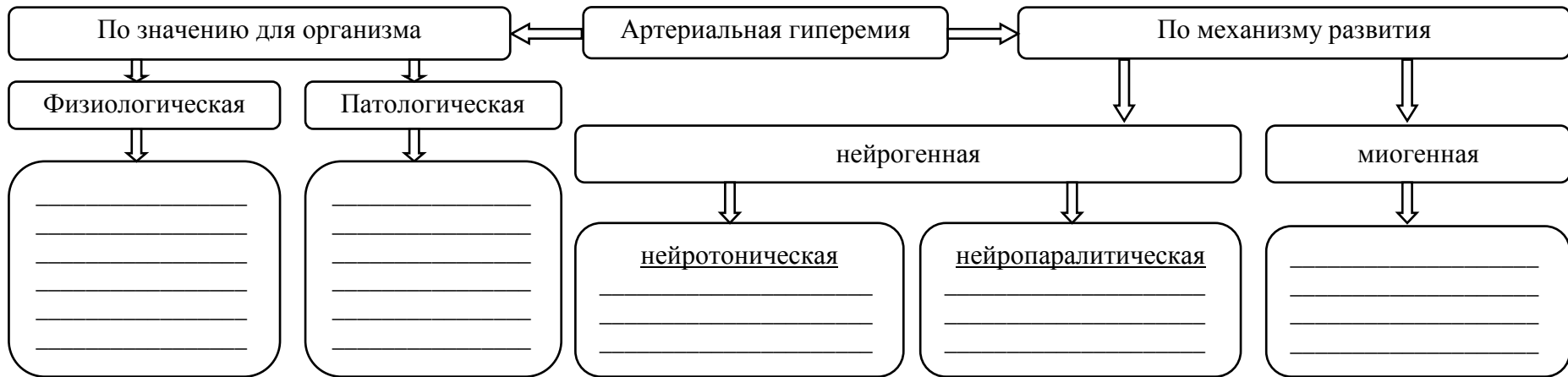
**Задания:**

- ознакомиться с условиями экспериментальных работ, принять участие в постановке опытов;
- проанализировать данные опытов, в том числе в учебных фильмах, представить их в виде рисунков, сформулировать выводы, дать им обоснование;
- решение ситуационных задач.

#### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «*артериальная гиперемия*» (АГ) — \_\_\_\_\_

2. Охарактеризуйте АГ по ее видам и механизмам развития, приведите примеры:





3. Назовите принципиальное отличие патологической и физиологической АГ: \_\_\_\_\_

4. В чем заключается значение АГ для организма:

Положительное	Отрицательное

5. Дайте определение понятия «*венозная гиперемия*» (ВГ) — \_\_\_\_\_

6. Охарактеризуйте основные причины ВГ:

Общая ВГ:	Местная ВГ:
1.	1.
2.	2.
3.	3.

7. В чем заключается значение ВГ для организма:

Положительное	Отрицательное

8. Дайте определение понятия «*ишемия*» — \_\_\_\_\_

9. Перечислите и охарактеризуйте виды ишемии в зависимости от причин и механизмов ее развития:

Вид ишемии	Характеристика
1.	
2.	
3.	
4.	

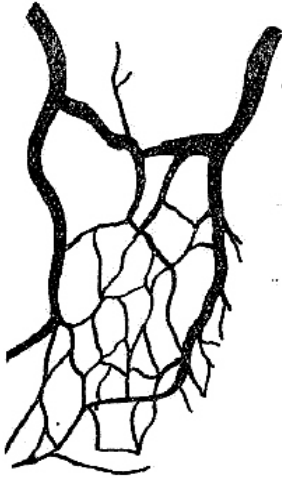
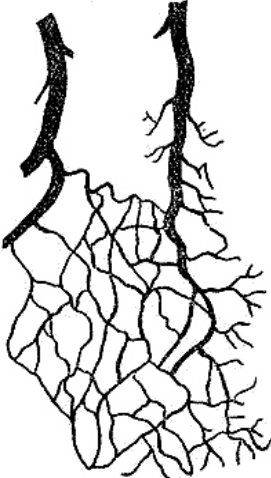

10. Перечислите факторы, определяющие исход острой ишемии:

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

11. Заполните таблицу.

№	Типы коллатералей между артериями	Орган(ы) с преобладанием данного типа коллатералей	Исход ишемии в этих органах при полной окклюзии артерии
1	Функционально абсолютно достаточные		
2	Функционально абсолютно недостаточные		
3	Функционально относительно недостаточные		

12. Запишите названия типов коллатералей между артериями в соответствии с характерными для них рисунками:

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРЕМИИ НА УХЕ КРОЛИКА

На белом кролике изучаем проявления артериальной гиперемии, возникающей при механическом и химическом раздражении кожи уха. Для этого ухо протираем сухой или слегка смоченной ксилолом ваткой и в проходящем свете сравниваем оба уха кролика. Наблюдаем характерные изменения кровообращения. Зарисовываем исходное состояние сосудов и выявленные изменения.



Рис. 1. Артериальная гиперемия уха кролика:  
1 — контроль (интактное ухо); 2 — воздействие тепла (артериальная гиперемия)

#### Вывод:

Укажите механизм развития артериальной гиперемии в данном эксперименте: \_\_\_\_\_

### Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ВЕНОЗНОЙ ГИПЕРЕМИИ НА УХЕ КРОЛИКА

В ушную раковину кролика вставляем корковую пробку с желобком так, чтобы последний пришелся на центральную артерию уха. Затем с помощью лигатуры ухо кролика плотно фиксируем к пробке, что приводит к нарушению кровообращения — затруднению оттока крови по венам. Через 30–40 мин отмечаем появление признаков венозной гиперемии, описываем и зарисовываем их.



Рис. 2. Венозная гиперемия уха кролика:  
1 — контроль (интактное ухо); 2 — нарушение венозного оттока (венозная гиперемия)

#### Вывод.

Укажите механизм развития венозной гиперемии в данном эксперименте \_\_\_\_\_

### Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ ИШЕМИИ НА УХЕ КРОЛИКА

Местное малокровие вызываем сдавлением центральной артерии уха кролика. Наблюдаем в проходящем свете за изменением кровенаполнения сосудов ишемизированного уха. Отмечаем различия в температуре ишемизированного и интактного уха. Схематично изображаем изменения сосудистого рисунка уха кролика.



Рис. 3. Ишемия уха кролика:  
1 — контроль (интактное ухо); 2 — сдавление центральной артерии уха (ишемия)

#### Вывод:

Укажите причину развития ишемии в данном эксперименте \_\_\_\_\_

Опишите основные проявления нарушений периферического кровообращения, заполнив таблицу:

Нарушение периферического кровообращения	Цвет кожных покровов	Сосудистый рисунок	Пульсация сосудов	Т °С кожи уха	Объем органа (отек +/-)	Тургор ткани	Характерные ощущения (боль +/-)	Линейная скорость кровотока	Объемная скорость кровотока	Функция органа
Артериальная гиперемия										
Венозная гиперемия										
Ишемия										

Перечислите основные биологически активные вещества, влияющие на просвет сосудов и величину периферического кровотока:

Вазодилататоры: \_\_\_\_\_

Вазоконстрикторы: \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Типовые формы нарушений периферического кровообращения. Общая характеристика.
2. Определение понятия артериальной и венозной гиперемий, ишемии; внешние проявления, причины и механизмы развития, исходы.
3. Изменения в тканях в области артериальной и венозной гиперемий и ишемий, их значение и возможные последствия.
4. Состояние микроциркуляции при расстройствах периферического кровообращения: ишемии, артериальной и венозной гиперемии.
5. Реакции компенсации при нарушениях местного кровотока. Постишемическая реперфузия. Механизмы включения и развития коллатерального кровообращения. Типы коллатералей. Синдромы обкрадывания и реперфузии мозга и миокарда.
6. Общие изменения в организме при расстройствах периферического кровообращения (артериальной и венозной гиперемий, ишемии) в жизненно важных органах (сердце, головном мозге).
7. Сравнительная характеристика проявлений нарушений периферического кровообращения: артериальной и венозной гиперемий и ишемии.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 7).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск: Вышэйшая школа, 2019. С. 178–185.

#### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 2. С. 180–190.
4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 251–267.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 43–50.
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. 1. С. 404–423.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 40–41.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 208–218.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 8. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ. ТРОМБОЗ. ЭМБОЛИЯ. СТАЗ

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

**Цель занятия:** изучить причины, условия возникновения, механизмы развития, основные проявления и последствия для организма тромбоза, эмболии, стаза.

### Задания:

- изучить причины и механизмы развития типовых нарушений микроциркуляторного русла (МЦР) на основании материалов учебного видеофильма «Микроциркуляция. Норма и патология»;
- ознакомиться с моделированием процессов тромбообразования и эмболии в сосудах языка и брыжейки кишечника лягушки (видеофильм);
- решение ситуационных задач.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «стаз» — \_\_\_\_\_

2. Перечислите и охарактеризуйте виды стаза:

— \_\_\_\_\_  
— \_\_\_\_\_  
— \_\_\_\_\_

3. Укажите основные причины истинного стаза: \_\_\_\_\_

4. Охарактеризуйте механизм развития истинного стаза: \_\_\_\_\_

5. Укажите последствия необратимого стаза: \_\_\_\_\_

6. Дайте определение понятия «тромбоз» — \_\_\_\_\_

7. Укажите виды тромбов:

#### ➤ По строению:

- 1) \_\_\_\_\_ (состав: преимущественно \_\_\_\_\_);
- 2) \_\_\_\_\_ (состав: преимущественно \_\_\_\_\_);
- 3) \_\_\_\_\_ (состав: преимущественно \_\_\_\_\_).

➤ По отношению к просвету сосуда: 1) \_\_\_\_\_; 2) \_\_\_\_\_.

8. Назовите основные части смешанного тромба: 1) \_\_\_\_\_ ; 2) \_\_\_\_\_ ; 3) \_\_\_\_\_ .

9. Перечислите и охарактеризуйте основные факторы, способствующие тромбообразованию (*триада Вирхова*):

- 1) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



10. Заполните таблицу.

Фаза	Клеточная	Свертывания (коагуляции)
Сущность и этапы	Заполнить __ стрелками (↓, ↑):  __ эл. заряда клеток крови (тромбоцитов) ↓ изменение эл. потенциала сосудистой стенки ↓ __ АТФ, __ АДФ в поврежденных участках сосудов и тромбоцитах ↓ __ адгезивно-агрегационной способности тромбоцитов ↓ __ антиагрегационных свойств сосудистой стенки при повреждении эндотелия ↓ обнажение субэндотелия, где находятся адгезивные белки	При распаде тромбоцитов освобождаются ферменты — активаторы процесса коагуляции. В плазму поступают тромбоцитарные факторы свертывания крови (тромбопластин).
	<b>Адгезия</b> — это _____	<p>The flowchart shows a series of rectangular boxes connected by arrows, representing the steps of the coagulation cascade. Step I leads to Step II, which then leads to a final step.</p>
	<b>Агрегация</b> — это _____	Под влиянием тромбастенина (ретрактозима) наступает ретракция (уплотнение) тромба — образование плотного фибринового сгустка
	<b>Агглютинация</b> — это _____	<p><i>Нити фибрина</i></p>
Цвет тромба		

11. Перечислите возможные исходы тромбоза.

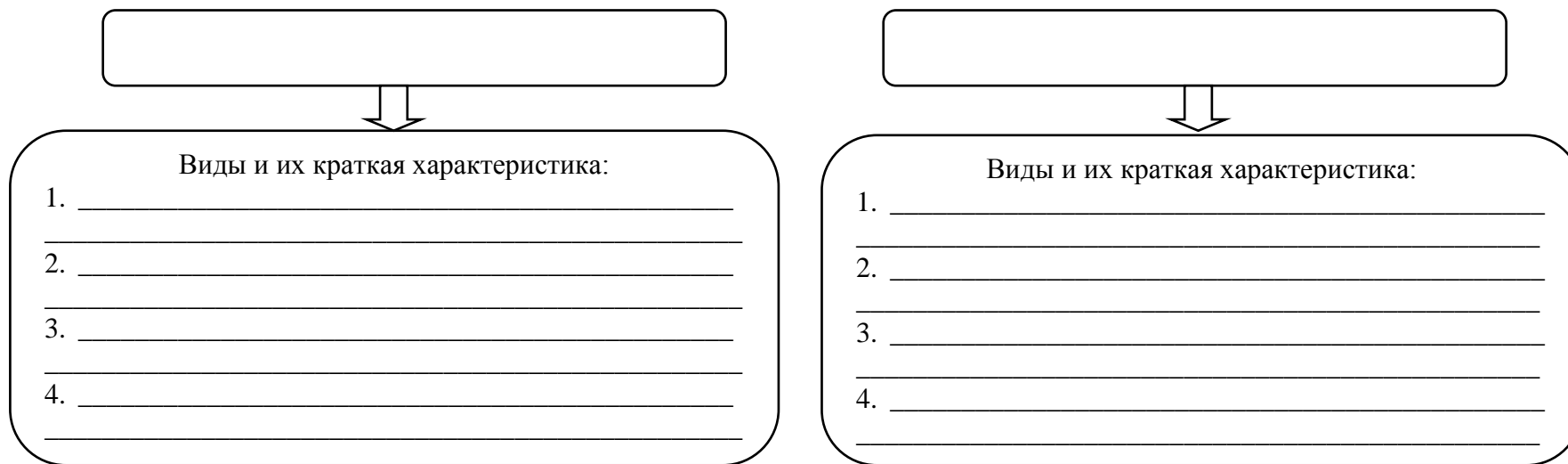
1.	4.
2.	5.
3.	6.

12. Дайте определение понятия «эмболия» — \_\_\_\_\_

---

13. Заполните схему.

**Виды эмболов по их происхождению:**



14. Приведите классификацию эмболий:

По локализации	По направлению движения эмбола
1)	1)
2)	2)
3)	3)



15. Заполните таблицу.

**Основная локализация и проявления тромбозов**

<b>Сосудистый регион — источник тромбозов</b>	<b>Вены нижних конечностей, органов малого таза, правые отделы сердца</b>	<b>Легочные вены, левые отделы сердца</b>	<b>Вены непарных органов брюшной полости</b>
Сосудистый регион, подвергающийся эмболизации			
Результат эмболии			
Основные проявления эмболии сосудов данной локализации			

**ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Работа 1. ЗНАКОМСТВО С ПРОЦЕССОМ ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛОГО ПРИСТЕНОЧНОГО ТРОМБА В СОСУДАХ БРЫЖЕЙКИ КИШЕЧНИКА ЛЯГУШКИ**

Обездвиженную лягушку помещаем на дощечку спиной кверху так, чтобы ее правый бок прилегал к круглому отверстию дощечки. Глазными ножницами послойно разрезаем кожу, мышцы и брюшину на правой боковой поверхности брюшка. Осторожно, не травмируя внутренностей, извлекаем петлю тонкого кишечника, брыжейку которой расправляем над боковым отверстием дощечки. Кишечник располагаем на краю отверстия и фиксируем к дощечке булавками, вколотыми в наклонном кнаружи положении, чтобы не мешать движению объектива микроскопа.

На приготовленном препарате под малым увеличением микроскопа изучаем картину нормального кровообращения в сосудах брыжейки кишечника лягушки. Затем отыскиваем место слияния двух вен с равномерным, не слишком быстрым кровотоком, после чего кристаллик хлорида натрия помещаем рядом с выбранным ранее участком сосуда. Наблюдаем в течение 10–40 мин за изменениями тока крови и процессом образования тромба. Отмечаем постепенно нарастающее замедление кровотока, формирование лейкоцитомассового агрегата у стенки венозного микрососуда и последующую утрату ламинарности кровотока.

*Рис. 1. Пристеночный тромб в сосуде брыжейки кишечника лягушки*

## Работа 2. ЗНАКОМСТВО С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ЖИРОВОЙ ЭМБОЛИИ СОСУДОВ ЯЗЫКА ЛЯГУШКИ

Обездвиженную лягушку помещаем на дощечку брюшком кверху. Вскрываем грудную клетку, обнажаем сердце. На обнаженное сердце накладываем тонкий слой ваты, смоченный 0,65%-ным раствором хлорида натрия. Лягушку переворачиваем на дощечке спинкой вверх, готовим препарат языка и наблюдаем за кровообращением в его сосудах. Затем в полость желудочка сердца вводим шприцем 0,1 мл слегка подогретого вазелинового масла. Препарат языка быстро помещаем под объектив микроскопа. Наблюдаем за продвижением эмболов в просвете сосудов и расстройствами микроциркуляции. Подобные изменения можно наблюдать в сосудах брыжейки кишечника и плавательной перепонке лягушки.

Рис. 2. Жировая эмболия сосудов языка лягушки

## Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ВИДЕОФИЛЬМА «МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ. НОРМА И ПАТОЛОГИЯ»

При просмотре учебного видеофильма обратить особое внимание на фрагменты, отражающие роль различных повреждающих факторов и биологически активных веществ (БАВ):

- в изменении характера кровотока в сосудах МЦР (замедлении, ускорении, остановке; ретроградном и маятникообразном кровотоке);
- в формировании обратимого и необратимого стаза;
- в агрегации форменных элементов крови и формировании сладж-феномена и тромбообразования.

По данным экспериментов, представленных в видеофильме, заполните таблицу:

Фактор, влияющий на МЦР	Тонус сосудов МЦР (↓↑)	Характер кровотока в сосудах МЦР (см. выше)	Компоненты триады Вирхова*			Исход		
			1 (+/-)	2 (+/-)	3 (+/-)	сладж (+/-)	стаз (вид) (+/-)	тромбоз (вид тромба) (+/-)
Охлаждение								
Перегревание								
Травма								
Гистамин								
Катехоламины								
Раздражение n. sympathicus								
Эрготамин								
Никотиновая кислота								

*Примечание:* \* Компоненты триады Вирхова: 1 — дисбаланс между свертывающей и противосвертывающей системами крови с преобладанием активности свертывающей системы; 2 — повреждение эндотелия; 3 — замедление кровотока.

### Контрольные вопросы

1. Определение понятий: тромбоз, эмболия, стаз. Общая характеристика.
2. Причины и условия возникновения тромбов. Факторы, способствующие тромбообразованию.
3. Стадии и механизмы процесса тромбообразования. Виды тромбов и исходы тромбоза. Последствия тромбоза для организма. Профилактика тромбозов.
4. Причины и механизмы образования эмболов.
5. Виды эмболий. Значение, исходы и последствия эмболий для организма. Профилактика эмболии.
6. Причины, виды и механизмы развития стаза. Изменения в тканях и возможные последствия стаза.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 8).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 185–190.

#### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 2. С. 192–194.
4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 267–277.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 50–55.
6. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 42–43.
7. *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. 1. С. 423–427.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 218–225.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 9. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ. РАССТРОЙСТВА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

Дата: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины, условия возникновения, механизмы развития, основные проявления и последствия для организма типовых нарушений микроциркуляции.

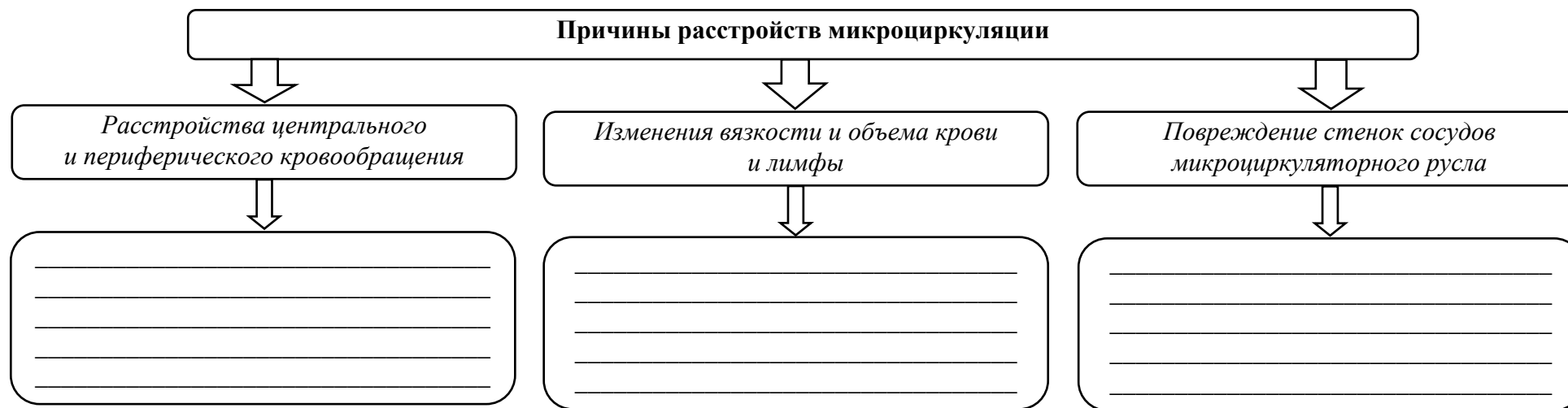
**Задания:**

- изучить причины, механизмы развития и последствия типовых нарушений микроциркуляции, представленных в учебном видеофильме «Патология микроциркуляции»;
- изучить и обсудить учебные видеофильмы по теме занятия;
- тестовый контроль по разделу «Типовые нарушения периферического кровообращения и микроциркуляции».

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «микроциркуляция» — \_\_\_\_\_

2. Заполните таблицу.



3. Заполните таблицу:



4. Подпишите основные компоненты микроциркуляторной единицы и раскрасьте рисунок.

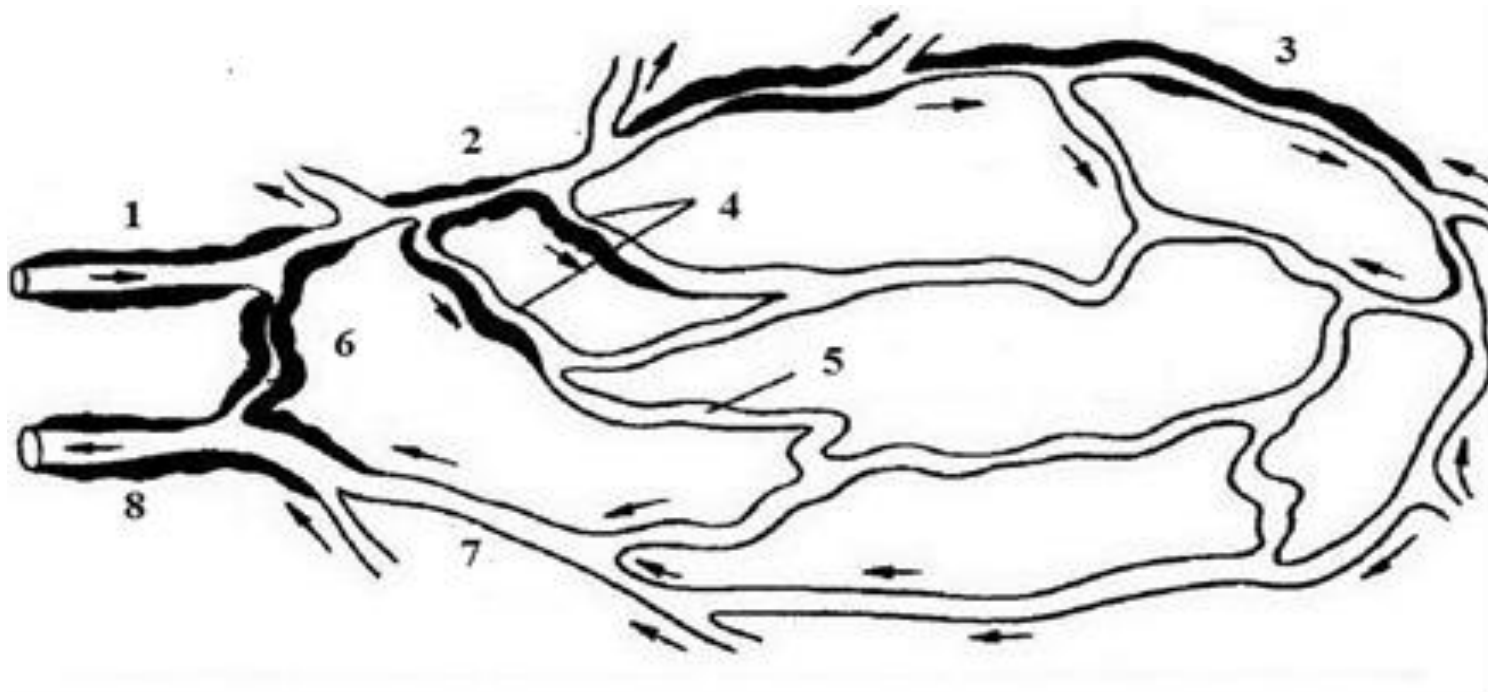
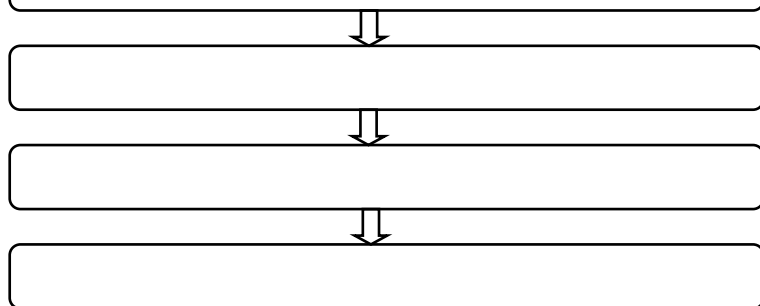


Рис. 1. Принципиальная схема микроциркуляции (по В. В. Zweifach)

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. _____ | 3. _____ | 5. _____ | 7. _____ |
| 2. _____ | 4. _____ | 6. _____ | 8. _____ |

5. Заполните схему:

**Внутрисосудистые расстройства микроциркуляции**

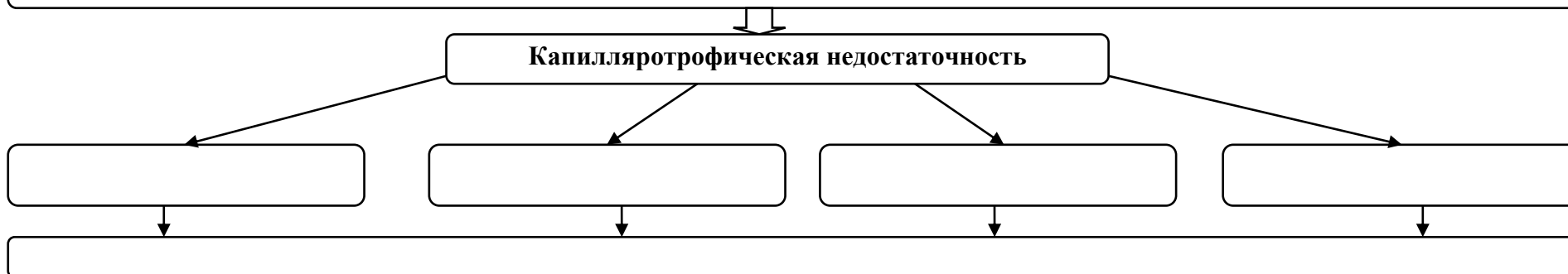


**Нарушения микроциркуляции обусловлены:**

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

Виды сладжа									
По возможности обратимости	- _____								
	- _____								
В зависимости от структуры агрегатов	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид</th> <th>Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>                       1. _____                 </td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>                       2. _____                 </td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>                       3. _____                 </td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>	Вид	Характеристика	 1. _____	_____	 2. _____	_____	 3. _____	_____
	Вид	Характеристика							
	 1. _____	_____							
 2. _____	_____								
 3. _____	_____								

**СЛАДЖ — это**



6. Заполните схему:



7. Заполните схему:

**Основные проявления недостаточности лимфообращения**

Острая стадия	Хроническая стадия

## ЧАСТЬ 2. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНЫХ ВИДЕОФИЛЬМОВ

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОГО ВИДЕОФИЛЬМА «ПАТОЛОГИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ»

При просмотре учебного видеофильма обратите внимание на фрагменты, отражающие:

- структуру функционального элемента органа и его микроциркуляторного компонента;
- влияния различных вазоактивных соединений (вазопрессина в разных дозах, гистамина и др.) и повреждающих агентов на состояние микроциркуляторного русла (интраваскулярные, экстраваскулярные и трансмуральные нарушения микроциркуляции);
- нарушения микроциркуляции при ишемии, эмболии и воспалении.

Представьте схематично в виде рисунка строение функционального элемента органа и его микроциркуляторного компонента, обозначьте их основные составляющие:

*Рис. 2. Функциональный структурный органно-тканевой элемент*

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

#### **Выводы:**

1. Укажите основные виды нарушений микроциркуляции: \_\_\_\_\_

2. Укажите исход полного прекращения микроциркуляции: \_\_\_\_\_



По данным экспериментов, представленных в видеофильме, заполните таблицу:

Фактор, действующий на сосуды МЦР	Тонус сосудов МЦР (↑↓)	Проницаемость сосудов (↑↓)	Скорость кровотока (↑↓)	Стаз (+/-)	Агрегация форменных элементов (+/-)	Тромбоз (+/-)	Вид нарушений микроциркуляции		
							внутрисосудистое (+/-)	трансмуральное (+/-)	внесосудистое (+/-)
Вазопрессин									
Гистамин									
Алкоголь									
Альбумин									
Простагландины группы E									
Внутрисосудистое лазерное излучение									
Внесосудистое лазерное излучение									
Ишемия									

### Контрольные вопросы

1. Определение понятий: система микроциркуляции, микроциркуляторная единица органа, их компоненты.
2. Основные причины и формы типовых нарушений микроциркуляции.
3. Механизмы развития интраваскулярных нарушений микроциркуляции.
4. Причины, механизмы развития, проявления трансмуральных нарушений микроциркуляции.
5. Причины и механизмы развития экстраваскулярных нарушений микроциркуляции.
6. Определение понятия «сладж»; причины, механизм развития; проявления, последствия, значение для организма.
7. Определение понятия капилляротрофической недостаточности, механизмы ее развития и последствия.
8. Типовые нарушения лимфодинамики (механическая, динамическая, резорбционная недостаточность лимфатических сосудов) и их роль в расстройствах микроциркуляции.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 9).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 190–193.

### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 2. С. 194–202.
4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 278–285.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 55–58.
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. 1. С. 435–436.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 44–45.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 225–228.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 10. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ. ПОВРЕЖДЕНИЕ КЛЕТКИ. ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ

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

**Цель занятия:** изучить причины и общие механизмы повреждения клетки. Охарактеризовать повреждение как типовой патологический процесс. Рассмотреть основные проявления повреждения клетки, изменения структуры и функции клеточных органелл, клеточные механизмы компенсации при повреждении клетки.

**Задания:**

- ознакомиться с причинами повреждения клетки, их видами;
- изучить общие механизмы повреждения клетки, реакции организма на повреждение;
- ознакомиться с нарушениями структуры и функции отдельных клеточных органелл, механизмами компенсации при повреждении клетки на основе материалов, представленных на слайдах мультимедийной презентации «повреждение клетки», а также в учебной литературе;
- решение ситуационных задач;
- просмотр учебных видеофильмов;
- тестовый контроль по теме «Повреждение клетки».

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Приведите определение понятия «повреждение»: \_\_\_\_\_

---

---

---

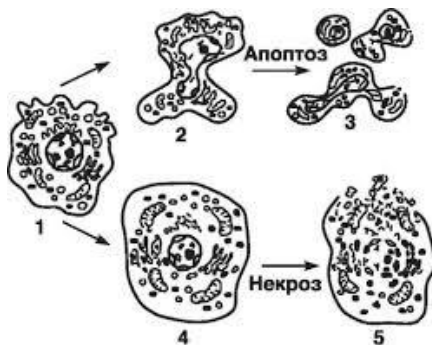
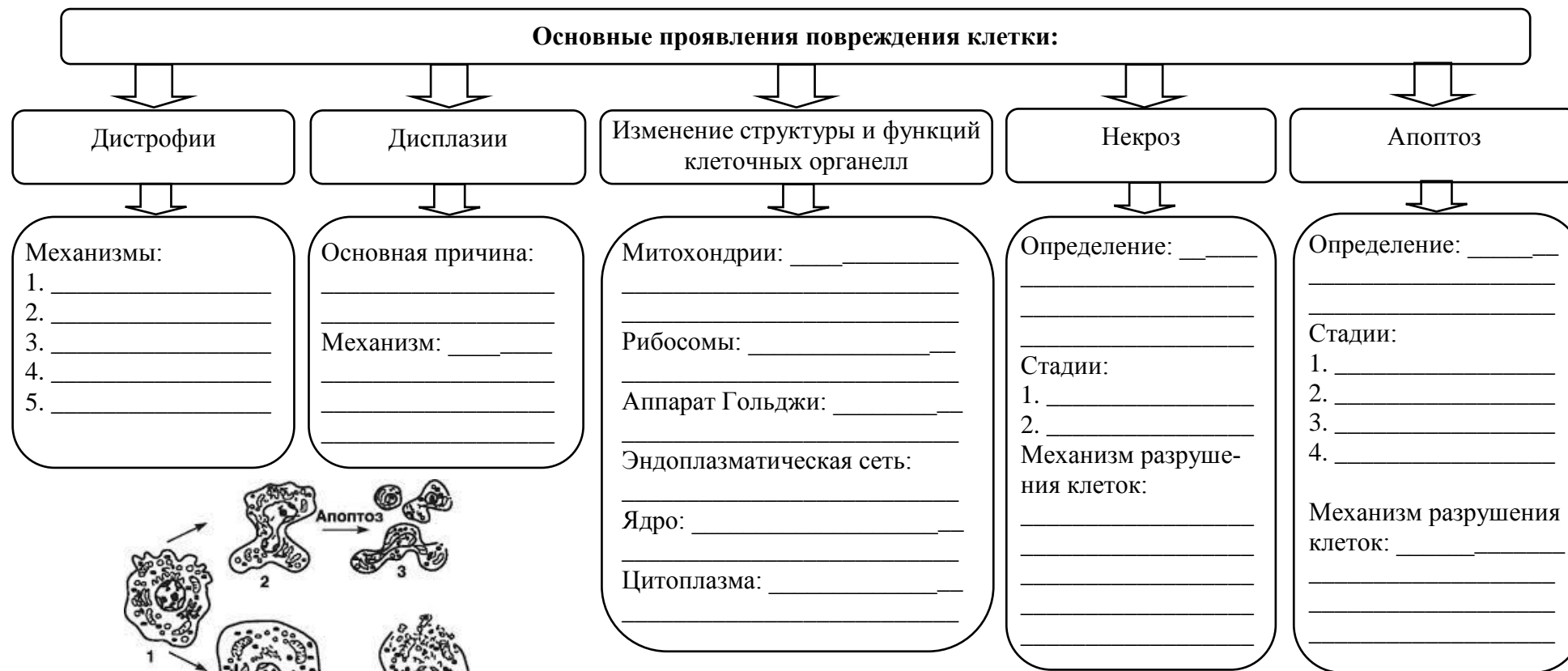
2. Заполните таблицу:

#### Патогенетические варианты повреждения клеток

<b>Особенность</b>	<b>Насильственный</b>	<b>Цитопатический</b>
<i>Состояние клетки в момент воздействия факторов</i>		
<i>Факторы, запускающие механизмы повреждения</i>		
<i>Наиболее чувствительные клетки</i>		



4. Заполните схему:



5. К *специфическим* изменениям при повреждении клетки относятся: \_\_\_\_\_

6. К *неспецифическим* изменениям при повреждении клетки относятся: \_\_\_\_\_

7. Заполните таблицу:

### Механизмы компенсации при повреждении

Внутриклеточные		Межклеточные (внеклеточные)	
механизм	сущность	уровень	пример
Компенсация нарушений процесса энергетического обеспечения клеток		Органно-тканевой	
Защита мембран и ферментов клеток		Внутрисистемный	
Компенсация дисбаланса ионов и жидкости		Межсистемный	
Устранение нарушений в генетической программе клеток		<p style="text-align: center;"> <span>Повреждение</span> <span style="margin-left: 100px;">Компенсация</span> </p>	
Компенсация расстройств внутриклеточных метаболических процессов, вызванных нарушением регуляторных функций клеток			
Снижение функциональной активности клеток			
Приспособления клеток в условиях повреждения на морфологическом уровне			

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «повреждение». Повреждение как типовой патологический процесс.
2. Основные причины и виды повреждения клетки. Прямое и опосредованное действие повреждающего агента на клетку.
3. Общие механизмы повреждения клетки.
4. Нарушение энергетического обеспечения процессов, протекающих в клетках, как один из ведущих механизмов повреждения.
5. Роль повреждения мембран и ферментов в расстройстве жизнедеятельности клетки, механизмы его развития.
6. Роль нарушений генетической программы и механизмов ее реализации в повреждении клетки.
7. Нарушения восприятия регуляторных воздействий на клетку. Расстройство регуляции внутриклеточных процессов как важнейший механизм повреждения клеток.
8. Основные проявления повреждений клетки, их механизмы. Изменения структуры и функций отдельных клеточных органелл при повреждении клеток.
9. Специфические и неспецифические проявления при повреждении клеток.
10. Внутриклеточные механизмы адаптации и компенсации в ответ на повреждение.
11. Интегральные механизмы повреждения и гибели клетки (механизмы гипоксического некробиоза и апоптоза).
12. Общие реакции организма на повреждение.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Тема 10).
2. Лекция «Повреждение (патофизиология клетки)».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 113–149.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 92–133.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 120–133.
6. *Попутников, Д. М.* Повреждение клетки (патофизиологические аспекты) : учеб.-метод. пособие / Д. М. Попутников, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2013. 48 с.
7. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 8–42.
8. *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. 1. С. 145–231.
9. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 45–46.
10. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 170–208.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 11. ВОСПАЛЕНИЕ. СОСУДИСТАЯ РЕАКЦИЯ В ОЧАГЕ ВОСПАЛЕНИЯ

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

**Цель занятия:** изучить основные причины возникновения, механизмы развития, клинические проявления, двойственную природу и биологическую сущность воспаления как типового патологического процесса. Рассмотреть нарушение кровообращения в очаге воспаления; экссудацию и эмиграцию лейкоцитов, причины и механизмы их развития.

**Задания:**

- ознакомиться с причинами возникновения и механизмами развития воспалительного процесса, нарушениями периферического кровообращения и микроциркуляции при воспалении на основе материалов учебных видеофильмов по воспалению;
- изучить характер сосудистой реакции и феномен краевого стояния лейкоцитов при воспалении брыжейки кишечника лягушки (опыт Конгейма);
- решение ситуационных задач.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «воспаление» — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Назовите *местные* признаки острого воспаления по *Цельсу-Галену* (укажите механизмы их развития):

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_

3. Укажите основные *общие* (системные) признаки острого воспаления:

- 1) \_\_\_\_\_ ; 2) \_\_\_\_\_ ; 3) \_\_\_\_\_ ;
- 4) \_\_\_\_\_ ; 5) \_\_\_\_\_ ; 6) \_\_\_\_\_ ;
- 7) \_\_\_\_\_ ; 8) \_\_\_\_\_ ; 9) \_\_\_\_\_ ;

4. Перечислите стадии (*компоненты*) воспаления:

- 1) \_\_\_\_\_ ; 2) \_\_\_\_\_ ; 3) \_\_\_\_\_



5. Ответьте на вопросы:

**I. Стадия альтерации** — это \_\_\_\_\_

а) первичная альтерация — \_\_\_\_\_

б) вторичная альтерация — \_\_\_\_\_

✓ **высвобождение медиаторов воспаления** (укажите основные медиаторы воспаления):

<b>по химической структуре</b>	➤ биогенные амины:
	➤ полипептиды:
	➤ белки:
	➤ производные ПНЖК:
<b>по происхождению</b>	➤ клеточные:
	➤ гуморальные:
<b>по особенностям выхода из клеток</b>	➤ нецитотоксического высвобождения:
	➤ цитотоксического высвобождения:
<b>от скорости включения в процесс воспаления</b>	➤ немедленного типа действия:
	➤ замедленного типа действия:
<b>по виду действия</b>	➤ непосредственного действия:
	➤ непрямого действия:

Укажите:

✓ **изменения обмена веществ при воспалении:** \_\_\_\_\_

✓ **физико-химические изменения в очаге воспаления:** \_\_\_\_\_

✓ **структурно-функциональные изменения в очаге воспаления:** \_\_\_\_\_

### Основные эффекты медиаторов воспаления

(указать в соответствующей графе «+» или «↑↓» при наличии у медиатора данного эффекта)

Медиатор воспаления	Сосудистая проницаемость	Тонус ГМК сосудов (↑↓)	Боль	Тромбоз	Эмиграция, хемотаксис лейкоцитов	Опсонизация	Бактерицидность, вторичная альтерация	Стимуляция лейкопоэза	Лихорадка
Гистамин									
Серотонин									
Простагландины группы E									
Лейкотриены (LTC <sub>4</sub> , D <sub>1</sub> , E <sub>4</sub> )									
Простаглицлин (PGI <sub>2</sub> )									
Тромбоксаны (TxA <sub>2</sub> )									
NO									
Лизосомальные ферменты									
Цитокины (ИЛ-1β, ФНО-α)									
Брадикинин									
Компоненты системы комплемента (C3a, C5a, C5, C9)									

#### II. Стадия экссудации плазмы и эмиграции форменных элементов крови:

Экссудация — это \_\_\_\_\_

- а) сосудистые реакции и изменения кровообращения в очаге воспаления включают:
- ✓ спазм (ишемия) КС — причина: \_\_\_\_\_
  - ✓ АГ — механизм: \_\_\_\_\_
  - ✓ ВГ — механизм: \_\_\_\_\_
  - 1) факторы крови (роль) — \_\_\_\_\_
  - 2) факторы сосудистой стенки (роль) — \_\_\_\_\_
  - 3) факторы окружающих тканей (роль) — \_\_\_\_\_
  - ✓ **стаз** — механизм: \_\_\_\_\_
  - значение: \_\_\_\_\_
- б) собственно экссудация — \_\_\_\_\_

(↑ проницаемости ГГБ → ↑ процесса фильтрации, ↑ микровезикулярного транспорта)

Результат экссудации — \_\_\_\_\_

Виды экссудата и состав:

1) фибринозный — \_\_\_\_\_

2) серозный — \_\_\_\_\_

3) геморрагический — \_\_\_\_\_

4) гнойный — \_\_\_\_\_

5) гнилостный — \_\_\_\_\_

6) смешанный — \_\_\_\_\_

Биологический смысл экссудации: \_\_\_\_\_

**Эмиграция лейкоцитов (лейкодиapedез)** — это \_\_\_\_\_

1) Стадия краевого стояния (маргинации), (назовите основные этапы):

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

2) Адгезия лейкоцитов к эндотелию осуществляется \_\_\_\_\_

3) Выход лейкоцитов через сосудистую стенку в ткани (этапы):

✓ высвобождение лейкоцитами гидролитических ферментов (коллагеназ, эластаз);

✓ гидролиз волокон и основного вещества базальной мембраны микрососудов;

✓ прохождение лейкоцитов через базальную мембрану;

✓ выход лейкоцитов из сосудистого русла.

Типы эмиграция лейкоцитов: (гранулоциты — \_\_\_\_\_; агранулоциты — \_\_\_\_\_).

4) Направленное движение лейкоцитов к зоне поражения: хемо- и электротаксис

➤ хемотаксис обеспечивается \_\_\_\_\_ — веществами, индуцирующими хемотаксис.

Виды хемоаттрактантов:

1) эндогенные: \_\_\_\_\_

2) экзогенные: \_\_\_\_\_

➤ электротаксис — это \_\_\_\_\_

Очередность эмиграции лейкоцитов в очаг воспаления:

1) \_\_\_\_\_ ➡ 2) \_\_\_\_\_ ➡ 3) \_\_\_\_\_

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ СОСУДИСТОЙ РЕАКЦИИ И ЭМИГРАЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ВОСПАЛЕНИИ БРЫЖЕЙКИ КИШЕЧНИКА ЛЯГУШКИ (ОПЫТ КОНГЕЙМА)

Обездвиженную лягушку помещаем на пробковую дощечку спиной кверху так, чтобы ее правый бок прилегал к круглому отверстию дощечки. Глазными ножницами разрезаем кожу, мышцы и брюшину на правой боковой поверхности брюшка. Из вскрытой брюшной полости извлекаем петлю тонкого кишечника, брыжейку которой расправляем над боковым отверстием дощечки. Кишечник располагаем на краю отверстия и фиксируем к дощечке булавками, вколотыми в наклонном кнаружи положении, чтобы не мешать движению объектива микроскопа. Извлечение кишечника из брюшной полости и фиксация его на дощечке сопровождается механической травмой, подсыханием, что вызывает развитие острой воспалительной реакции, характеризующейся рядом сосудистых изменений.

Для изучения сосудистых реакций, на подготовленном препарате под малым увеличением микроскопа в течение примерно 60 мин с небольшими перерывами наблюдаем кровообращение в мелких сосудах. Обращаем внимание на изменение просвета различных сосудов, количество функционирующих капилляров, скорость кровотока, соотношение центрального (осевого) кровотока, содержащего форменные элементы крови, и периферического плазматического слоя. Наблюдаем в плазматическом слое появление лейкоцитов в виде движущихся вдоль стенки сосудов серебристых шариков (перераспределение форменных элементов в потоке крови), а затем краевое стояние лейкоцитов и выход лейкоцитов из кровеносных сосудов. Под большим увеличением отмечаем, в каких сосудах (артериолах, венах, капиллярах) выражено краевое стояние лейкоцитов. Зарисуйте наблюдающиеся сосудистые явления (гиперемия) и пристеночное стояние лейкоцитов.

*Рис. 1. Сосудистая реакция и эмиграция лейкоцитов при воспалении брыжейки кишечника лягушки (опыт Конгейма)*

#### **Вывод:**

Какие факторы вызывают воспаление брыжейки кишечника лягушки в данном опыте? \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия и общая характеристика компонентов воспаления.
2. Воспаление как типовой патологической процесс. Местные и системные проявления воспаления.
3. Этиология воспаления. Первичная и вторичная альтерация при воспалении.
4. Основные медиаторы воспаления, их происхождение, принципы классификации.
5. Значение медиаторов воспаления в развитии вторичной альтерации.
6. Изменения обмена веществ в очаге воспаления.
7. Физико-химические изменения в очаге воспаления, механизмы их развития и значение.
8. Функциональный элемент органа как субстрат альтерации и формирования воспалительной реакции.
9. Стадии нарушений периферического кровообращения в очаге воспаления и механизмы их развития.
10. Причины и механизмы повышения проницаемости сосудистой стенки в очаге воспаления.
11. Определение, механизм и значение экссудации при воспалении.
12. Виды экссудатов, их отличия от трансудата.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 11).
2. Лекция «Воспаление».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 193–207.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патолофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 133–167.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 286–312.
6. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 58–72.
7. *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. 1. С. 442–481, 490–491.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 47–50.
9. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 229–246.
10. *Висмонт, Ф. И.* Воспаление (патофизиологические аспекты) : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2006. С. 5–20.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 12. ВОСПАЛЕНИЕ. ФАГОЦИТАРНАЯ РЕАКЦИЯ В ОЧАГЕ ВОСПАЛЕНИЯ

Дата: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

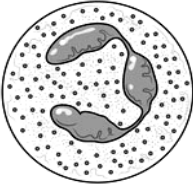
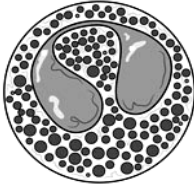
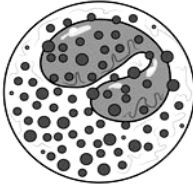
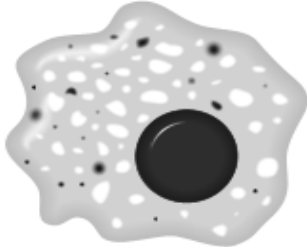
**Цель занятия:** изучить фагоцитоз как защитную реакцию организма, разобрать стадии фагоцитоза при воспалении. Охарактеризовать значение воспаления как реакции целостного организма, изучить влияние нервной системы, гормональных и гуморальных факторов на развитие воспаления.

### Задания:

- ознакомиться с ролью гранулоцитов в развитии фагоцитарной – защитной реакции организма при воспалении на основе материалов, представленных в учебном видеофильме «Роль гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (Г-КСФ) в регуляции фагоцитоза»;
- изучить на микропрепаратах стадии фагоцитоза птичьих эритроцитов лейкоцитами морской свинки;
- изучить и обсудить видеофильмы по теме занятия;
- изучить роль поверхностного натяжения в процессе фагоцитоза в модельном опыте Данилевского;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль по теме «Воспаление».

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «фагоцитоз» — \_\_\_\_\_

<b>Микрофаги</b> <b>Гранулоцитарные лейкоциты</b>			<b>Макрофаги</b> <b>(система мононуклеарных фагоцитов)</b>
Нейтрофил 	Эозинофил 	Базофил 	
Перечислите объекты фагоцитоза: _____ _____			Перечислите объекты фагоцитоза: _____ _____



4. Назовите функции основных клеток-эффекторов:

а) моноциты — \_\_\_\_\_

б) фибробласты — \_\_\_\_\_

в) эндотелиоциты — \_\_\_\_\_

5. Укажите факторы, обуславливающие бактерицидность фагоцитов \_\_\_\_\_

6. Основные причины и последствия незавершенного фагоцитоза:

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

в) \_\_\_\_\_

г) \_\_\_\_\_

7. Заполните таблицу:

**Наследственные дефекты фагоцитов**

Название синдрома (болезни)	Тип наследования	Характер нарушения функции фагоцитов	Клинические проявления заболевания
Синдром Чедиака–Хигаси			
Гранулематозная болезнь			

8. Заполните таблицу.

Теория воспаления	Основоположник	Суть теории



## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ФАГОЦИТОЗА ПТИЧЬИХ ЭРИТРОЦИТОВ ПЕРИТОНЕАЛЬНЫМИ МАКРОФАГАМИ МОРСКОЙ СВИНКИ НА МИКРОПРЕПАРАТАХ

Морской свинке с асептическим воспалением брюшины, вызванным предварительным внутрибрюшинным введением стерильного мясопептонного бульона, вводим в брюшную полость 3,0 мл 3%-ной взвеси эритроцитов курицы в изотоническом растворе хлорида натрия, подогретом до 38 °С (эритроциты, содержащие ядро, служат объектом фагоцитоза).

Через 15 мин шприцем извлекаем из брюшной полости морской свинки около 1,0 мл экссудата с птичьими эритроцитами и готовим мазки.

В дальнейшем, через каждые 15–20 мин после первой пробы берем вторую и третью пробы экссудата и тоже готовим мазки. Мазки окрашиваем по Романовскому–Гимзе, затем изучаем их под микроскопом.

Зарисуйте стадии фагоцитоза:

<i>Стадия приближения</i>	<i>Стадия прилипания</i>	<i>Стадия погружения</i>	<i>Стадия переваривания</i>

#### **Вывод:**

Какие стадии фагоцитоза преобладают в первой, какие — в последующих пробах перитонеального экссудата? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Работа 2. ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ МЕМБРАНЫ ЛЕЙКОЦИТА В МЕХАНИЗМАХ ФАГОЦИТОЗА  
(МОДЕЛЬНЫЙ ОПЫТ ДАНИЛЕВСКОГО)**

В чашку Петри наливаем 10–20 мл 10%-ного раствора азотной кислоты, в который вносят каплю ртути. На расстоянии 1 см от ртути помещаем кристаллик бихромата калия и наблюдаем, как капля ртути начинает вытягиваться по направлению к кристаллу, окружать его, имитируя явление фагоцитоза. Это движение капли ртути объясняется изменением поверхностного натяжения различных ее участков, возникающем в результате образования и адсорбции на ее поверхности поверхностно активных продуктов реакции бихромата калия с азотной кислотой.

Данный модельный опыт является подобием того, что имеет место в очаге воспаления и свидетельствует о том, что при воспалении одним из условий лейкодиapedеза является образование веществ (хемоаттрактантов и др.), понижающих поверхностное натяжение лейкоцитов и обуславливающих тем самым их эмиграцию из сосудов в очаг воспаления, а также последующие стадии фагоцитоза.

Зарисовать и обозначить (схематично) выявленные изменения в чашке Петри.



*Взаимодействие кристалла бихромата калия с капелькой ртути*

**Вывод:**

Какова роль сил поверхностного натяжения мембраны гранулоцитов в механизмах фагоцитоза? \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия и биологическое значение фагоцитоза.
2. Учение И. И. Мечникова о фагоцитозе как защитной реакции организма.
3. Стадии, пути и механизмы эмиграции лейкоцитов при воспалении.
4. Факторы, регулирующие активность фагоцитов в очаге воспаления. Механизмы хемотаксиса, факторы, стимулирующие и угнетающие хемотаксис.
5. Стадии фагоцитоза и их механизмы. Причины и виды нарушений фагоцитоза.
6. Стадия пролиферации, ее основные проявления и механизмы развития.
7. Общие проявления воспаления, механизмы их развития и значение для организма.
8. Эндогенные про- и противовоспалительные факторы.
9. Связь местных и общих явлений при воспалении. Роль нервной, эндокринной и иммунной систем в развитии воспаления. Общебиологическое значение воспаления.
10. Положительное и отрицательное значение воспаления для организма.
11. Основные теории патогенеза воспаления. Современные представления о механизме воспаления.

### Рекомендуемая литература

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 12).
2. Лекция «Воспаление».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 207–218.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 167–183.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 312–323.
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. 1. С. 481–489, 491–497.
7. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 72–82.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 50–51.
9. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 246–258.
10. *Висмонт, Ф. И.* Воспаление (патофизиологические аспекты) : учеб.-метод. пособие / Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2006. С. 20–31.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

### Занятие 13. ПАТОЛОГИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ. ЛИХОРАДКА

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

**Цель занятия:** изучить причины возникновения, механизмы развития и общебиологическое значение лихорадки.

**Задания:**

- используя протоколы опытов, изучить состояние процессов теплообмена при развитии лихорадочной реакции у кроликов после введения бактериального эндотоксина в условиях эксперимента.
- изучить характер терморегуляторных реакций у кроликов при эндотоксиновой лихорадке в условиях перегревания в эксперименте.
- построить температурные кривые при различных видах лихорадки.
- изучить видеофильмы, посвященные экспериментальному воспроизведению лихорадки у кроликов, а также патогенезу лихорадки.
- решение ситуационных задач.
- тестовый контроль по теме «Лихорадка».

#### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «*лихорадка*» — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Дайте определение понятия «*пирогены*» — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Заполните таблицу:

**Классификация пирогенов**

Первичные ( <i>этиологические</i> )		Вторичные ( <i>патогенетические</i> )	
Экзогенные		Эндогенные	
инфекционные	неинфекционные		
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

4. Дайте характеристику стадиям лихорадки:

<p><b>I стадия (ТП ТО)</b>          _____ (_____)          (латинское название)</p> <p>↑ ТП — механизмы:          1) _____          2) _____</p> <p>↓ ТО — механизмы:          1) _____          2) _____          3) _____          4) _____</p>	<p><b>II стадия (ТП ТО)</b>          _____ (_____)          (латинское название)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>ТП — механизмы:              1) _____              2) _____</p> <p>Относительное преобладание ТО достигается за счет:              1) _____              2) _____              3) _____</p> </div>	<p><b>III стадия (ТП ТО)</b>          _____ (_____)          (латинское название)</p> <p>Причина снижения температуры:          _____          _____</p> <p>↑ ТО — механизмы:          1) _____          2) _____          3) _____          4) _____</p>
---	---	---

5. Заполните таблицу:

**Изменения обмена веществ и функций органов при лихорадке**

Белковый обмен	_____ _____ _____
Обмен углеводов и жиров	_____ _____
Водно-электролитный обмен	1-я стадия: _____ _____ 2-я стадия: _____ _____ 3-я стадия: _____ _____

Сердечно-сосудистая система	ЧСС: _____ _____ Ритм сердца: _____ _____ Сосудистый тонус: _____ <i>1-я стадия:</i> _____ <i>2-я стадия:</i> _____ <i>3-я стадия:</i> _____
Дыхательная система	_____ _____
Пищеварительная система	_____ _____
Нервная система	_____ _____ _____
Эндокринная система	_____ _____ _____

6. Какие факторы оказывают влияние на уровень подъема температуры тела при лихорадочном состоянии?

---



---



---

7. В чем заключается защитно-приспособительное значение лихорадки?

---



---



---

8. В чем заключается патогенное значение лихорадки?

---

---

---

9. Заполните таблицу:

**Эндогенная гипертермия**

<b>Механизм</b>	<b>Центрогенный</b>	<b>Психогенный</b>	<b>Рефлексогенный</b>
Причина	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Механизм	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
Примеры	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

10. Укажите области применения пиротерапии: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У КРОЛИКА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКЕ

В опыт берем двух взрослых кроликов одного пола массой 2,0-2,5 кг, измеряем исходную ректальную температуру тела, температуру кожи уха, частоту дыхания и частоту сердечных сокращений.

Температуру кожи наружной поверхности ушной раковины, а также глубокую температуру тела (температуру в прямой кишке на глубине 5 см) измеряем электрическим термометром ТПЭМ-1. Частоту дыхания регистрируем с помощью угольной манжетки и регистрируем на чернильнопишущем электрокардиографе. Частоту сердечных сокращений определяем по ЭКГ. Вносим в протокол исходные показатели.

Для создания экспериментальной лихорадки используем эндотоксин-бактериальный липополисахарид пирогенал.

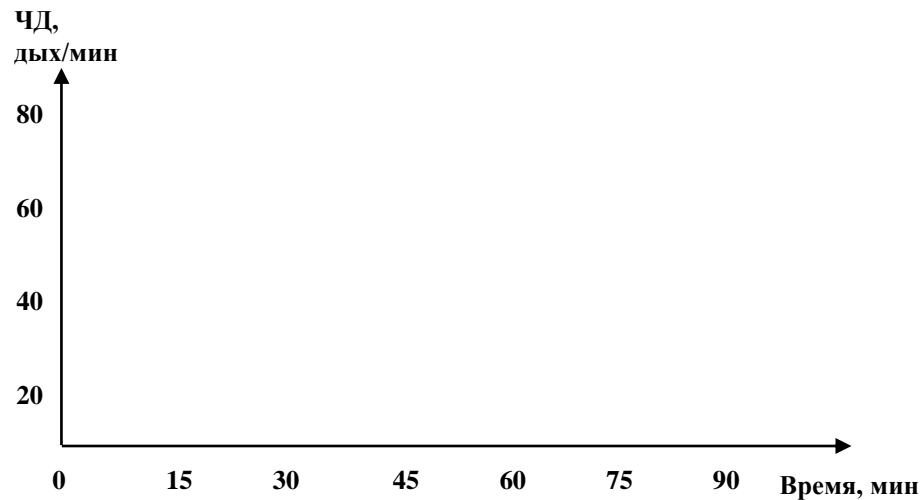
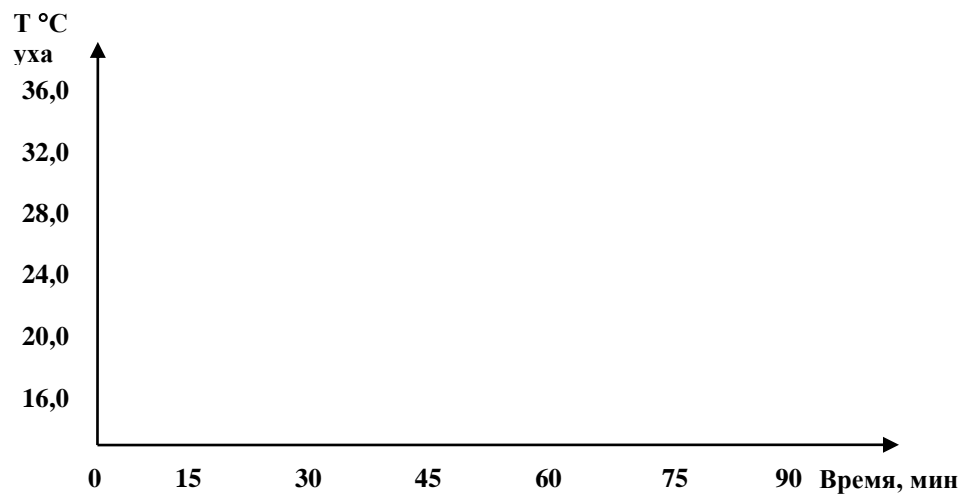
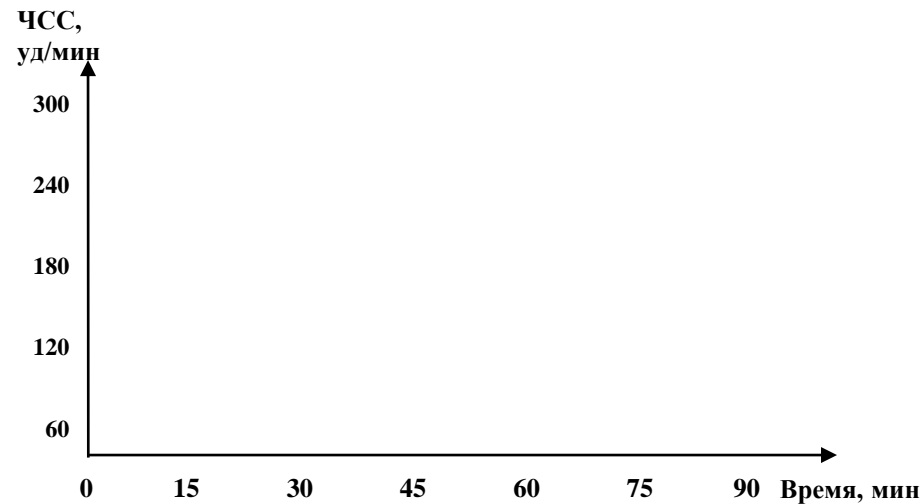
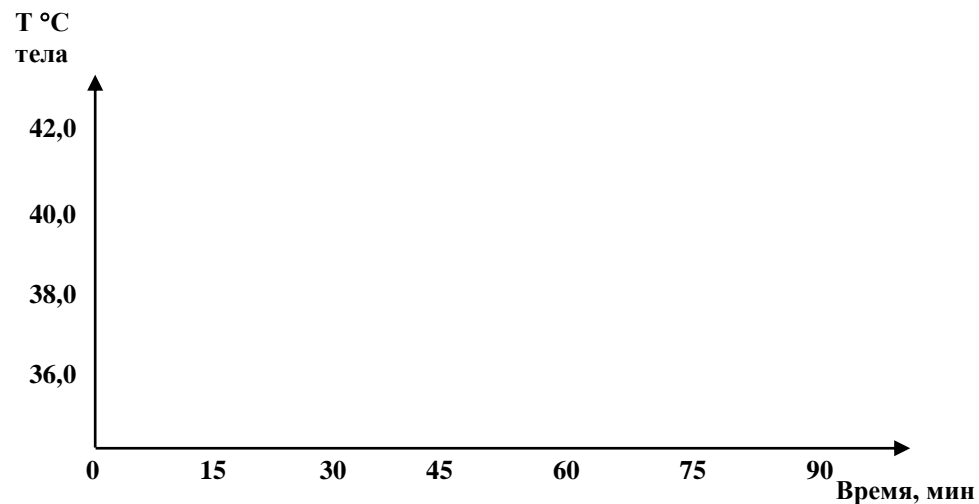
**Первому кролику (опыт) вводим в краевую вену уха пирогенал (0,5 мкг/кг) в 0,5 мл физ. раствора, а второму (контроль) — 0,5 мл физ. раствора.** В дальнейшем наблюдаем за состоянием и поведением животных. Через каждые 15 мин после инъекции у кроликов измеряем ректальную температуру, температуру кожи уха, частоту дыхания и частоту сердечных сокращений.

#### Результаты эксперимента

№ п/п	Группа животных Время от начала эксперимента	Температура, °С		Частота дыхания (дых/мин)	Частота сердечных сокращений (уд/мин)	Примечание
		ректальная	кожи уха			
1.	<b>Опытная:</b> 0 мин	38,8	33	60	220	Уши бледные, холодные, сосуды сужены
	15 мин	39,2	24,0	72	260	
	30 мин	39,6	24,0	30	270	
	45 мин	39,9	27,0	46	280	
	60 мин	40,2	28,0	58	280	
	75 мин	40,4	28,0	60	290	
	90 мин	40,4	30,0	70	280	
2.	<b>Контрольная:</b> 0 мин	39,2	31,0	68	220	Уши розовые, теплые, сосуды умеренно расширены
	15 мин	39,2	30,0	70	242	
	30 мин	39,0	30,0	72	236	
	45 мин	39,0	32,0	72	230	
	60 мин	39,2	32,0	72	230	
	75 мин	39,3	31,0	70	220	
	90 мин	39,2	31,0	70	220	

Постройте графики, позволяющие сравнить изменение температуры тела, температуры ушной раковины, частоты дыхания и частоты сердечных сокращений у интактного и опытного кроликов в динамике эксперимента.





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

1. О чем свидетельствует снижение температуры ушной раковины, уменьшение ЧД, повышение ЧСС у опытного кролика? \_\_\_\_\_

2. Каковы возможные механизмы следующих изменений в первой стадии пирогеналовой лихорадки?

– увеличения теплопродукции — \_\_\_\_\_

– уменьшения теплоотдачи — \_\_\_\_\_

**Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ РЕАКЦИЙ У КРОЛИКОВ ПРИ ЭНДОТОКСИНОВОЙ ЛИХОРАДКЕ  
В УСЛОВИЯХ ПЕРЕГРЕВАНИЯ**

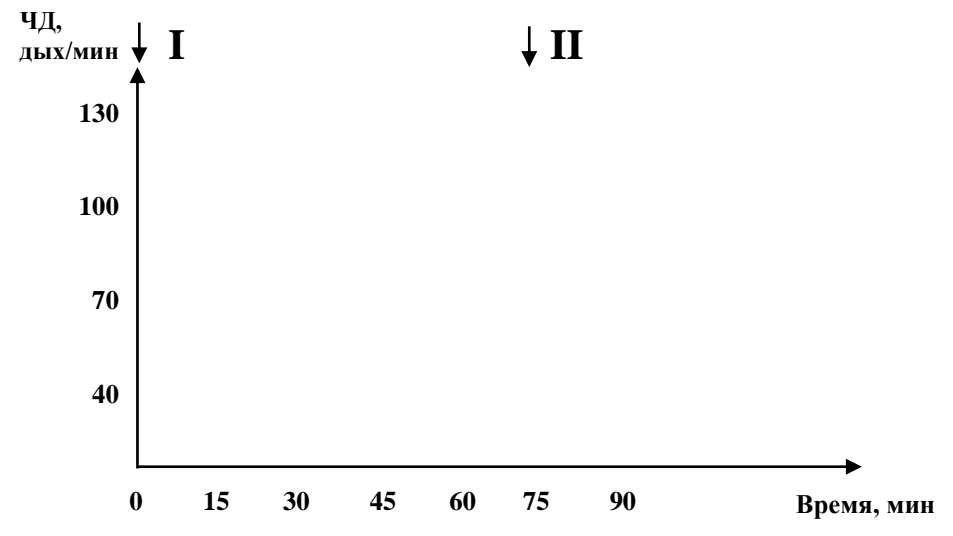
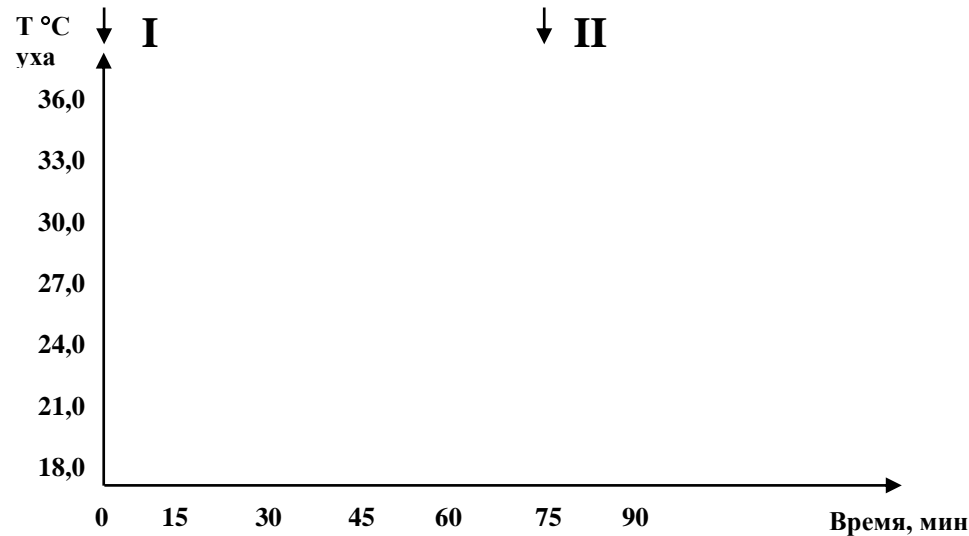
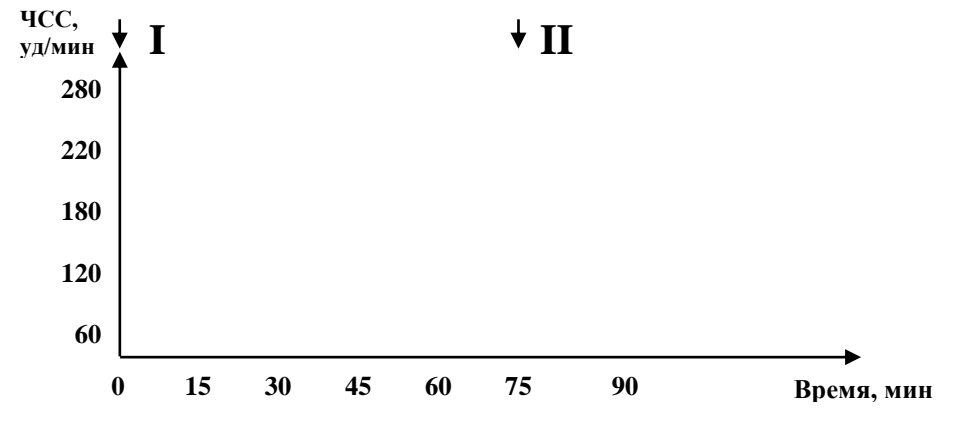
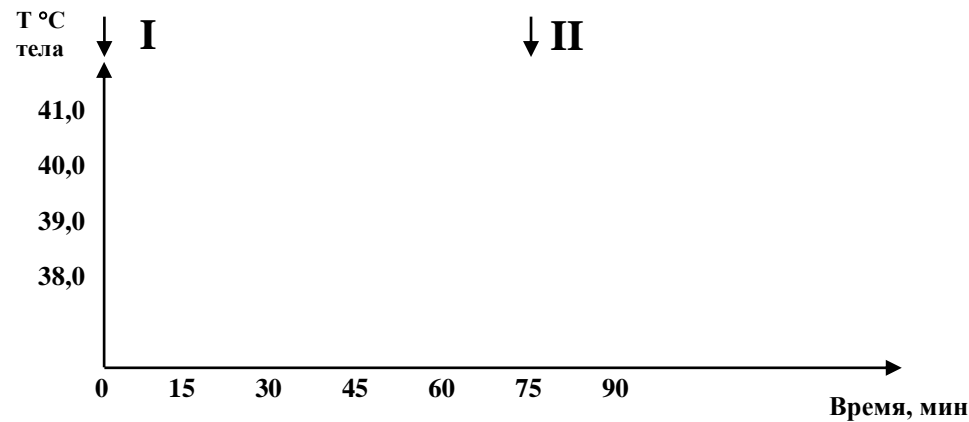
Эксперимент проводим на двух взрослых кроликах одного пола массой 2,0–2,5 кг. **Одному (опыт) вводим в краевую вену уха пирогенал (0,5 мкг/кг) в 0,5 мл физ. раствора, другому (контроль) — 0,5 мл физ. раствора.** Сразу после инъекций животных помещаем в **суховоздушную термокамеру** и осуществляем перегревание при температуре воздуха **40–42 °С**. Термометрию, а также регистрацию частоты дыхания и сердечных сокращений проводим каждые 15 мин в течение часа, согласно методике, описанной в работе 1. Затем животных извлекаем из суховоздушной камеры и продолжаем измерение температуры тела, определение частоты дыхания и сердечных сокращений каждые 15 мин в течение периода нахождения их в **термонеutralных условиях (20–21 °С)**.

Полученные данные заносим в таблицу.

**Результаты эксперимента**

№ п/п	Группа животных Время от начала эксперимента	Температура, °С		Частота дыхания (дых./мин)	Частота сердечных сокращений (уд./мин)	
		ректальная	кожи уха			
1.	<b>Опытная:</b>	0 мин	38,8	33,0	62	220
	15 мин	39,0	31,0	68	220	
	30 мин	39,2	26,0	78	242	
	45 мин	39,6	28,0	48	260	
	60 мин	40,0	32,0	92	272	
	Помещение лихорадящего кролика в термонеutralные условия:					
	75 мин	40,4	31,0	90	270	
90 мин	40,4	31,0	92	258		
2.	<b>Контрольная:</b>	0 мин	38,8	32,0	63	225
	15 мин	39,0	30,0	68	236	
	30 мин	39,0	29,0	72	218	
	45 мин	39,3	30,0	90	205	
	60 мин	40,8	35,6	128	252	
	Помещение контрольного кролика в термонеutralные условия:					
	75 мин	40,6	34,4	116	248	
90 мин	40,2	33,0	102	240		

Постройте графики, позволяющие сравнить изменение температуры тела, температуры ушной раковины, частоты дыхания и частоты сердечных сокращений у интактного и опытного кроликов в динамике эксперимента.



Примечание: I — момент в/в введения пирогенала (0,5 мкг/кг) или 0,9 % р-ра NaCl при T 40–42 °C; II — момент помещения животных в термонейтральные условия при T 20–21 °C.

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

1. Как влияет перегревание на характер первой стадии лихорадки? \_\_\_\_\_
2. Сохраняется ли способность к терморегуляции при лихорадке? \_\_\_\_\_
3. В чем отличие лихорадки от гипертермии, наблюдаемой при перегревании? \_\_\_\_\_

### Работа 3. ПОСТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕМПЕРАТУРНЫХ КРИВЫХ

1. Укажите латинские названия лихорадок в зависимости от колебания суточных температур:

Постоянная	→	_____
Послабляющая	→	_____
Перемежающаяся	→	_____
Истошающая (изнуряющая, гектическая)	→	_____
Возвратная	→	_____
Неправильная (атипичная)	→	_____
Извращенная	→	_____



2. Назовите виды лихорадки в зависимости от подъема температуры:

Вид лихорадки	Уровень подъема температуры

3. Постройте температурные кривые, соответствующие указанным видам лихорадки:

	Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в			
41																					Постоянная		
40																							
39																							
38																							
37																							
36																							

Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

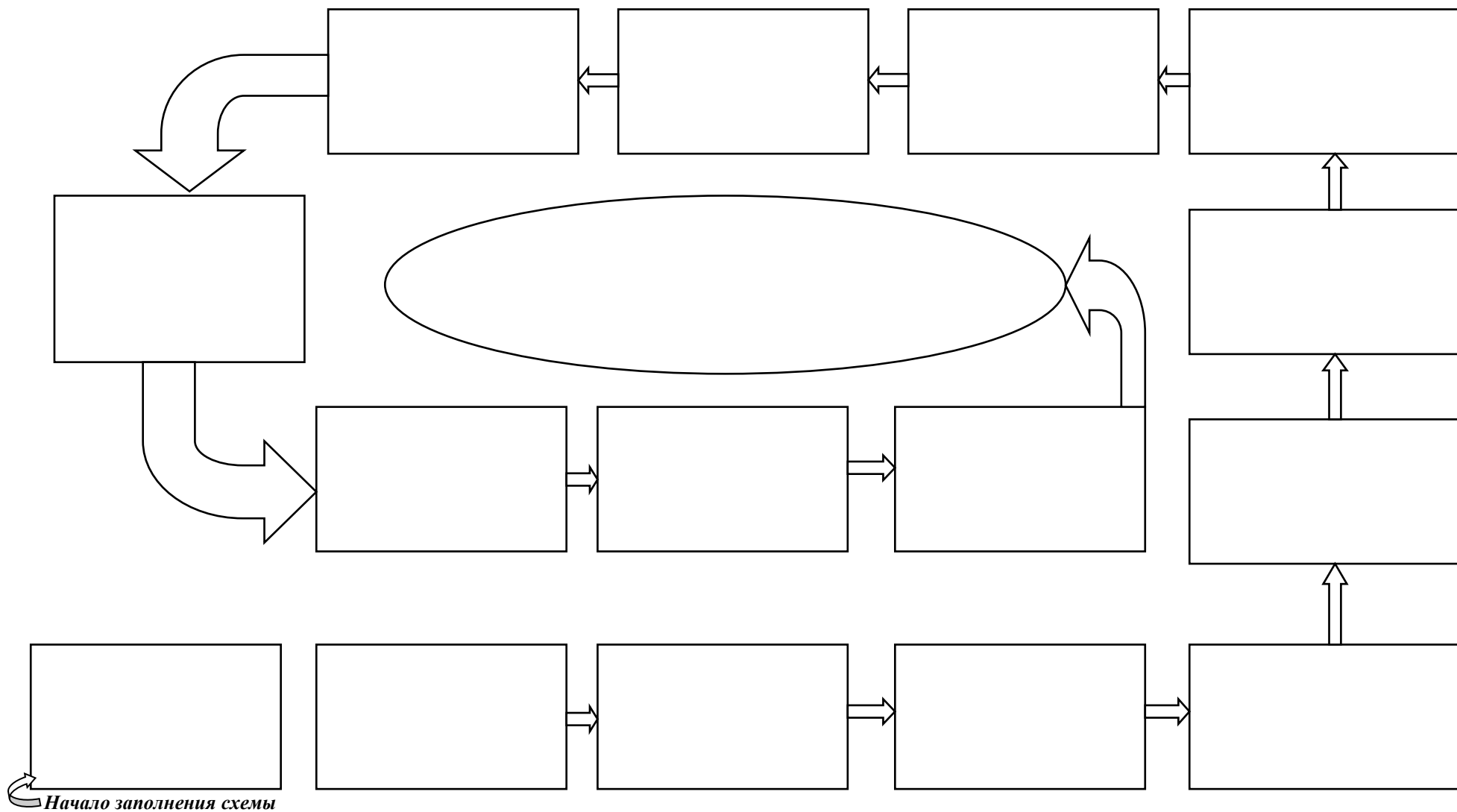
Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

Температурная кривая																		Название лихорадки	Суточные колебания температуры	При каких заболеваниях встречается		
1		2		3		4		5		6		7		8		9					10	
у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в	у	в				у	в
41																						
40																						
39																						
38																						
37																						
36																						

#### Работа 4. ПАТОГЕНЕЗ ЛИХОРАДКИ

При просмотре учебного фильма «Патогенез лихорадки» заполните схему:



### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «лихорадка». Лихорадка как типовой патологический процесс.
2. Этиология лихорадки. Пирогенные вещества.
3. Патогенез лихорадки. Механизмы действия пирогенов.
4. Стадии лихорадки. Механизмы повышения температуры тела при лихорадке. Соотношение между теплопродукцией и теплоотдачей в различные стадии лихорадки.
5. Разновидности лихорадки (по уровню повышения температуры тела). Типы температурных кривых при лихорадке.
6. Изменения обмена веществ, функций систем и органов при лихорадке.
7. Роль функционального состояния нервной, эндокринной и иммунной систем в формировании лихорадочной реакции.
8. Общебиологическое значение лихорадки.
9. Принципиальное отличие лихорадки от гипертермии (перегревания).
10. Пиротерапия. Определения понятия, общая характеристика.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> → Студентам и курсантам → Выбираете свою специальность → Патологическая физиология → Тема 13).
2. Лекция «Лихорадка».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 218–235.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 194–221.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 381–384.
6. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 82–100.
7. *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. 1. С. 498–518.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 59–60.
9. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 258–281.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_



## ЗАНЯТИЕ 14. ТИПОВЫЕ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ. НАРУШЕНИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ

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

**Цель занятия:** изучить типовые формы нарушений кислотно-основного состояния (КОС) внутренней среды организма, их виды, причины, механизмы развития, проявления и механизмы компенсации, основные лабораторные показатели, принципы коррекции кислотно-основного состояния.

**Задания:**

- ознакомиться с основными лабораторными показателями КОС;
- изучить: 1) показатели первичных нарушений и механизмов ожидаемой компенсации КОС; 2) взаимосвязь механизмов регуляции КОС и водно-электролитного баланса;
- изучить и обсудить учебные видеофильмы по теме занятия;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определения понятия «кислотно-основное состояние» — \_\_\_\_\_

---

---

---

2. Формула расчёта показателя рН: \_\_\_\_\_

3. Заполните таблицу:

Сдвиг рН по сравнению с физиологической нормой на:	Последствия для организма
± 0,1	
± 0,3	
± 0,4	

5. Каких продуктов (кислых или щелочных) образуется больше в процессе жизнедеятельности организма (во сколько раз)? \_\_\_\_\_

---

---

6. За счет каких механизмов компенсации организм поддерживает нормальное значение рН? \_\_\_\_\_

---

---

7. Дополните таблицу, указав показатели КОС в норме (артериальная кровь):

**Показатели КОС в норме**

<b>Показатели крови</b>	<b>Значения в единицах СИ</b>
pH	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
SB (стандартный бикарбонат)	
BB (буферные основания)	
BE (избыток/дефицит буферных оснований)	
Молочная кислота (лактат)	0,5–2,2 ммоль/л
Кетоновые тела	0,43–1,033 ммоль/л
<b>Электролиты плазмы крови (ммоль/л)</b>	
Na <sup>+</sup>	135–145
K <sup>+</sup>	3,5–5,0
Ca <sup>2+</sup>	2,23–2,57
Cl <sup>-</sup>	96–108
<b>Дополнительные показатели КОС</b>	
Титруемая кислотность (ТК) суточной мочи	20–40 ммоль/л
Аммиак суточной мочи	20–50 ммоль/л
pH мочи	4,5–8,0

8. Заполните таблицу:

**Срочные механизмы компенсации**

<b>Химические буферные системы</b>	<b>Сущность компенсаторной системы</b>
1)	
2)	
3)	
4)	

8. Заполните таблицу:

**Долговременные (физиологические) механизмы компенсации**

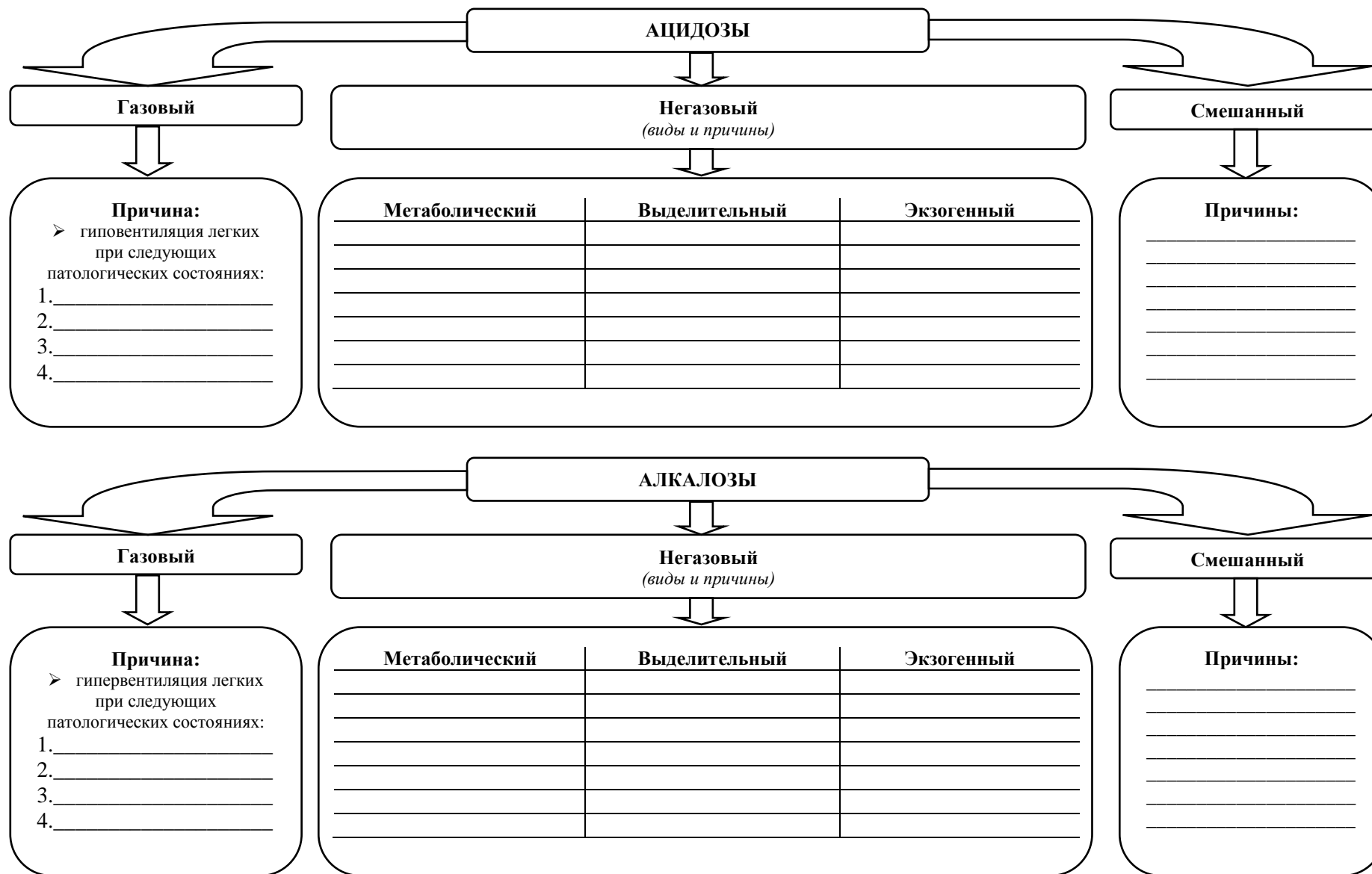
<b>Физиологические компоненты</b>	<b>Сущность механизма компенсации</b>
1) Легкие (дыхательная система)	
2) Почки	
3) Печень	
4) Желудок	
5) Кишечник	
6) Поджелудочная железа	
7) Костная ткань	
8) Кожа	

9. Заполните таблицу:

**Классификация нарушений КОС**

<b>Критерий</b>	<b>Виды</b>
По направленности изменений	1) _____ — это _____ 2) _____ — это _____
По причине	1) _____ 2) _____
По степени компенсированности	1) _____ рН _____ 2) _____ рН _____ 3) _____ рН _____
По механизмам развития (патогенезу)	1) _____ 2) <u>негазовые</u> : 1) _____ ; 2) _____ ; 3) _____ 3) _____
По течению	1) _____ 2) _____
По первичности нарушений	1) _____ 2) _____

10. Дополните схемы:



11. Заполните таблицу:

**Изменение показателей респираторного и метаболического компонента при типовых нарушениях КОС**

Вид нарушений КОС		Первичное нарушение	Ожидаемая компенсация
1. Газовый ( <i>респираторный</i> ) ацидоз	острый		
	хронический		
2. Негазовый ( <i>нереспираторный</i> ) ацидоз	острый		
	хронический		
3. Газовый ( <i>респираторный</i> ) алкалоз	острый		
	хронический		
4. Негазовый ( <i>нереспираторный</i> ) алкалоз	острый		
	хронический		

**ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Ситуационные задачи**

**№ 1**

Группа туристов из Республики Беларусь прибыла на Памир в турлагерь, располагающийся на высоте 2500 м над уровнем моря. Ряд лиц стали предъявлять жалобы на разбитость, слабость, быструю утомляемость. При обследовании одного из них на 2-й день пребывания в лагере выявлены следующие показатели кислотно-основного состояния. Спустя неделю самочувствие обследуемого улучшилось.

Показатель	2-й день	Оценка показателя		Через неделю	Оценка показателя
pH <sub>арг. крови</sub>	7,46			7,41	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	32 мм рт. ст.			30 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22 ммоль/л			17 ммоль/л	
BE	-1 ммоль/л			- 6 ммоль/л	
ТК мочи	20			0	
pH мочи	6,0			7,2	
Бикарбонаты в моче	-			+	

1. Сделайте заключение о характере нарушений КОС на 2-й день пребывания: \_\_\_\_\_

2. Дайте заключение о характере нарушения КОС через неделю: \_\_\_\_\_

**№ 2**

Пациентка, 56 лет, страдает эмфиземой легких и дыхательной недостаточностью. Показатели КОС и электролитного баланса:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,37	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	56 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	32 ммоль/л	
BE	+7,5 ммоль/л	
Na <sup>+</sup>	142 ммоль/л	
K <sup>+</sup>	4 ммоль/л	
Cl <sup>-</sup>	88 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---



---



---

**№ 3**

Пациентка, страдающая в течение многих лет диабетом, поступила в больницу коматозном состоянии. Показатели КОС и электролитного баланса при поступлении:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	6,95	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	20 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5,5 ммоль/л	
BE	-20 ммоль/л	
SB	4 ммоль/л	
Кетоновые тела в плазме крови	10 ммоль/л	
K <sup>+</sup>	7,5 ммоль/л	
кетоновые тела в моче		
ТК мочи	60 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---

**Предположите возможные подходы коррекции КОС у данной пациентки:**

---



---



---



---



---



---

**№ 4**

Пациент страдает диффузным гломерулонефритом в течение 10 лет. Поступил в стационар в связи с выраженной почечной недостаточностью. Олигурия.

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,27	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	27 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	15,5 ммоль/л	
BE	-10 ммоль/л	
SB	15 ммоль/л	
Концентрация неизмеряемых анионов в плазме	21 ммоль/л	
K <sup>+</sup>	5,8 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**№ 5**

Пациент поступил в больницу скорой помощи в состоянии асфиксии. При исследовании крови обнаружено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,0	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	80 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	19 ммоль/л	
BE	-8 ммоль/л	
SB	18 ммоль/л	
BB	37 ммоль/л	
лактат	4,5 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**№ 6**

Пациент поступил в клинику в тяжелом состоянии. Диагностирован обширный инфаркт переднебоковой стенки левого желудочка, острая левожелудочковая сердечная недостаточность, отек легких. При исследовании показателей КОС получены следующие данные:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,22	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	55 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	20 ммоль/л	
BE	-5 ммоль/л	
лактат	4,76 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---

**№ 7**

Пациент М., 37 лет, доставлена в реанимационное отделение с острым отравлением снотворными. При исследовании показателей КОС выявлено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,29	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	56 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	25 ммоль/л	
BE	+1 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---

**Имеется ли необходимость назначения бикарбоната натрия в данном случае для коррекции нарушенного КОС?**

---



---

**№ 8**

Пациент, 46 лет, поступил в клинику в связи с обширной травмой (множественные переломы костей, повреждения мягких тканей), сопровождавшейся массивной кровопотерей. При поступлении сознание заторможено, кожа бледная, холодная, покрыта потом. АД — 95/60 мм рт. ст. Пульс — 120 уд/мин. Выраженная одышка, жажда. Олигурия. При исследовании КОС получены следующие данные:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,26	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	28 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	14,5 ммоль/л	
BE	-12 ммоль/л	
SB	14 ммоль/л	
лактат	6,8 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---



**№ 9**

У пациента перитонит, паралитическая кишечная непроходимость, лихорадка. Потеря жидкости составляет 6 л. Олигурия. При исследовании показателей КОС и электролитного баланса получены следующие данные.

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,15	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	25 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12 ммоль/л	
BE	-20 ммоль/л	
SB	15 ммоль/л	
лактат	6,2 ммоль/л	
кетонные тела в плазме крови	3,7 ммоль/л	
калий	6,5 ммоль/л	
концентрация неизмеряемых анионов в плазме	26 ммоль/л	
пониженное содержание K <sup>+</sup> в RBC		

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**№ 10**

У пациента В., 13 лет, с острым полиомиелитом на 4-й день болезни появилось затруднение дыхания, в связи с чем его перевели на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). Результаты исследования КОС приведены в таблице:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,26	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	62 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	26 ммоль/л	
BB	43 ммоль/л	
SB	22 ммоль/л	
BE	1 ммоль/л	

Через неделю	Оценка показателя
7,46	
30 мм рт. ст.	
18 ммоль/л	
40 ммоль/л	
20 ммоль/л	
-2,2 ммоль/л	

1. Какая форма нарушения КОС имела место у ребенка до ИВЛ: \_\_\_\_\_
2. Дайте заключение о характере нарушения КОС через 2 ч после ИВЛ: \_\_\_\_\_
3. Правильно ли установлен объем легочной вентиляции во время ИВЛ? \_\_\_\_\_

**№ 11**

Пациентка З., 16 лет, поступила в клинику с острой пневмонией. Состояние тяжелое. Температура тела — 39,8 °С. Выраженная одышка. В анамнезе легочная патология отсутствует. При исследовании показателей КОС выявлено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,47	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	29 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	22 ммоль/л	
BE	-1,8 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

**Проанализируйте его причину?**

**№ 12**

Ребенок Д., 4 лет, доставлен в больницу в связи с повышением температуры тела и частым водянистым стулом (8–10 раз в сутки). При осмотре обращает на себя внимание умеренная дегидратация, одышка. При исследовании КОС выявлено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,39	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	27 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	17 ммоль/л	
BE	-8 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

**Проанализируйте его причину?**

**№ 13**

Пациент К., 38 лет, доставлен в больницу с приступом тетанических судорог. Из опроса пациента стало известно, что с полгода тому назад он попал в автомобильную катастрофу. Получил открытый перелом правой плечевой кости. Сращение перелома произошло в обычные сроки. Но с тех пор беспокоит сильная изжога, по поводу которой постоянно принимает пищевую соду.

При исследовании показателей КОС выявлено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,50	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	43 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	32 ммоль/л	
BE	+12 ммоль/л	

**Сделайте заключение о характере нарушений КОС:**

**Какая непосредственная причина нарушения КОС в данном случае?**

**Могут ли эти изменения КОС привести к развитию тетании, если да, то как?** \_\_\_\_\_

### № 14

У группы спортсменов исследовали сдвиги КОС в условиях возрастающих нагрузок на велоэргометре. У десятиборца Б., 24 лет, нагрузка началась с мощности 150 Вт и через каждые 2 мин повышалась на 50 Вт до индивидуального максимума. Сразу после нагрузки исследовали кислотно-основное состояние. При этом было обнаружено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,29	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	30 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18 ммоль/л	
BE	-11 ммоль/л	

Сделайте заключение о характере изменений КОС:

Какова вероятная причина нарушения КОС в данном случае?

Как объяснить снижение показателя p<sub>a</sub>CO<sub>2</sub>?

### № 15

Пациент М., 54 лет, доставлен в стационар в тяжелом состоянии. Предъявляет жалобы на общую слабость, сильное похудание. В последние 5–6 дней почти после каждого приема пищи ощущает боль в подложечной области, сопровождающуюся рвотой. При исследовании КОС выявлено:

Показатель	Значение	Оценка показателя
pH <sub>арт. крови</sub>	7,55	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	60 мм рт. ст.	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	50 ммоль/л	
BE	18 ммоль/л	

Сделайте заключение о характере изменений КОС:

Какова возможная причина нарушения КОС у пациента?

### № 16

Пациентка Л., 48 лет, с сахарным диабетом поступила в больницу в тяжелом прекоматозном состоянии. Пациентке назначена комплексная терапия, в том числе, инсулин внутримышечно и раствор бикарбоната натрия внутривенно. Результаты исследования КОС приведены в таблице:

Показатели	До лечения	Оценка показателя	На 2-е сутки	Оценка показателя	На 3-и сутки	Оценка показателя
			лечения		лечения	
pH <sub>арт. крови</sub>	7,28		7,34		7,44	
p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub>	20 мм рт. ст.		36 мм рт. ст.		49 мм рт. ст.	
BB	31 ммоль/л		39 ммоль/л		51 ммоль/л	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12 ммоль/л		18 ммоль/л		29 ммоль/л	
BE	-18 ммоль/л		-9 ммоль/л		6 ммоль/л	

1. Укажите вид нарушений КОС:

- а) при поступлении: \_\_\_\_\_  
б) на 2-е сутки: \_\_\_\_\_  
в) на 3-и сутки: \_\_\_\_\_

2. Имеется ли необходимость в дальнейшем введении пациентке бикарбоната натрия? \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Механизмы, обеспечивающие поддержание рН жидкостей внутренней среды организма.
2. Классификация нарушений КОС.
3. Основные лабораторные критерии оценки нарушений КОС.
4. Этиология и патогенез респираторных ацидозов и алкалозов.
5. Этиология и патогенез нереспираторных ацидозов и алкалозов.
6. Важнейшие патогенетические механизмы развития первичных ацидозов.
7. Взаимосвязь механизмов регуляции КОС и водно-электролитного баланса.
8. Механизмы компенсации при нарушениях КОС, лабораторные критерии их оценки.
9. Основные клинические проявления при некомпенсированных ацидозах и алкалозах.
10. Принципы коррекции нарушений КОС.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 14).
2. Лекция «Нарушения кислотно-основного состояния организма».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 293–305.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 358–397.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 188–200.
6. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крыштала. Киев : Медицина, 2015. С. 381–384.
7. *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.1. С. 747–763.
8. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 60–71.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 15. ТИПОВЫЕ НАРУШЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОДНОГО ОБМЕНА. ОТЕКИ И ВОДЯНКИ

Дата: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить причины и механизмы развития нарушения водного баланса в организме, патогенез сердечных, почечных, токсических, воспалительных, кахектических, аллергических и других видов отеков и водянок.

**Задания:**

- изучение механизмов развития отека легких при экспериментальной острой сердечной недостаточности, вызванной введением адреналина;
- изучение механизмов развития токсического отека легких в эксперименте патогенетической роли в нем ЦНС;
- изучить учебные видеофильмы по теме занятия;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль по теме занятия.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. К типовым формам нарушения водного обмена относятся: 1) \_\_\_\_\_; 2) \_\_\_\_\_
2. Заполните таблицу:

<b>Гипогидратация</b> — это _____		
Вид	Причины	Проявления
Изоосмолярная	– _____ – _____ – _____ – _____ – _____	– _____ – _____ – _____ – _____ – _____
Гипоосмолярная	– _____ – _____ – _____ – _____ – _____	– _____ – _____ – _____ – _____ – _____

Гиперосмолярная	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____
<b>Гипергидратация</b> — это _____		
<b>Вид</b>	<b>Причины</b>	<b>Проявления</b>
Изоосмолярная	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____
Гипоосмолярная	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____
Гиперосмолярная	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____	— _____ — _____ — _____ — _____ — _____

3. Дайте определение понятия «отек»: \_\_\_\_\_

4. Приведите классификация отеков, заполнив таблицу:

<b>Критерий</b>	<b>Вид отека</b>	<b>Определение</b>	
<i>По локализации</i>	анасарка		
	водянка		
	асцит		
	гидроторакс		
	гидроперикард		
	гидроцеле		
	гидроцефалия		
		<b>Причина</b>	<b>Механизм</b>
<i>По патогенезу</i>	гидродинамический		
	лимфогенный		
	онкотический		
	осмотический		
	мембраногенный		

		Причина	Механизм
<i>По этиологии</i>	сердечные		
	почечные		
	эндокринные		
	кахектические		
	воспалительные		
	аллергические		
	токсические		
<b>Характеристика</b>			
<i>По скорости развития</i>	молниеносный		
	острый		
	хронический		
<b>Характеристика</b>			
<i>По распространенности</i>	местный		
	общий		



## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. АДРЕНАЛИНОВЫЙ ОТЕК ЛЕГКИХ У КРЫСЫ

Берем в опыт двух белых крыс массой 200 г и подсчитываем у них частоту дыхания в 1 мин. Одной из крыс (опытной) вводим внутрибрюшинно 0,1%-ный раствор адреналина хлорида из расчета 1 мл/100 г массы тела, второй (контрольной) — физиологический раствор в том же объеме. Наблюдаем за общим состоянием животных, подсчитываем частоту дыхания через каждые 1–2 мин до момента гибели. Эвтаназию контрольной крысы проводим путем растяжения шейных позвонков. После гибели животных у обеих крыс вскрываем грудную клетку, накладываем лигатуру на трахею, извлекаем легкие, взвешиваем их и проводим патоморфологическое исследование.

Результаты опыта.

#### Клинические и патоморфологические проявления адреналинового отека легких у крысы

Вид воздействия	Частота дыхания (дых/мин)	Общее состояние	Патоморфологические изменения в легких
В/бр. введение 0,1 % р-ра адреналина Исх. 1 мин 2 мин 3 мин 4 мин	120 160  Редкое глубокое  Терминальное Остановка	Нормальное Общее возбуждение, нарушение координации движений Выделение пенистой жидкости изо рта  – // – // – // – Гибель животного	Масса легких — 5,8 г, легочно-весовой коэффициент — 0,029. В трахее пенистая жидкость. Легкие увеличены в объеме, имеют мраморный вид, на разрезе выделяется пенистая жидкость
В/бр введение 0,9 % р-ра NaCl Исх. 1 мин 2 мин 4 мин	130 – – –	Общее состояние без видимых изменений	Масса легких — 1,2 г, легочно-весовой коэффициент — 0,006. Трахея свободно проходима. Легкие спавшиеся, бледно-розового цвета.

#### Вывод:

Объясните механизм развития адреналинового отека легких \_\_\_\_\_

---



---



---

## Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ РОЛИ ЦНС В РАЗВИТИИ ТОКСИЧЕСКОГО ОТЕКА ЛЕГКИХ

Опыт ставим на двух белых крысах массой 200 г. **Одну из них (опытную) подвергаем наркозу путем подкожного введения 0,3 мл 10%-ного раствора гексенала**, второй (контрольной) вводим подкожно 0,3 мл физиологического раствора. Сон наступает через 10 мин. После этого обоим животным вводим 6%-ный р-р хлористого аммония внутривентриально из расчета 0,7 мл/100 г веса. Наблюдаем за общим состоянием и частотой дыхания у животных. Данные результатов опыта протоколируем. Ненаркотизированная крыса погибает через 55 мин после введения хлористого аммония от развившегося отека легких. У наркотизированной крысы за это время изменений общего состояния и частоты дыхания не обнаружено.

Наркотизированную крысу подвергаем эвтаназии путем растяжения шейных позвонков. После гибели крыс вскрываем грудную клетку, накладываем лигатуру на трахею, извлекаем легкие, взвешиваем их, проводим патоморфологическое исследование.

### Влияние наркоза (гексенала) на развитие токсического отека легких у крысы

Вид воздействия		Частота дыхания (дых/мин)	Общее состояние	Патоморфологические изменения в легких
Ненаркотизированная крыса + введение NH <sub>4</sub> Cl	Исх.	128	Нормальное	Масса легких — 6 г; легочно-весовой коэффициент — 0,03; в трахее пенная жидкость; легкие увеличены в объеме, имеют мраморный вид, на разрезе выделяется пенная жидкость
	15 мин	150	Расстройство координации движений	
	30 мин	200	Крыса неподвижна, лежит на боку	
	45 мин	Редкое глубокое	В акте вдоха принимают участие мышцы шеи и рта	
	55 мин	Терминальное Остановка	Выделение пенистой жидкости изо рта Гибель животного	
Гексеналовый наркоз + введение NH <sub>4</sub> Cl	Исх.	100	Общее состояние без видимых изменений	Масса легких — 1,4 г, легочно-весовой коэффициент — 0,007; трахея свободно проходима; легкие спавшиеся, бледно-розового цвета
	15 мин	103		
	30 мин	102		
	55 мин	102		
		(спокойное, ритмичное)		

**Вывод** (объясните механизм протективного действия гексеналового наркоза на развитие токсического отека легких): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы

1. Механизмы регуляции водного обмена и их нарушения (гипо- и гипергидратаций).
2. Отеки и водянки (определение).
3. Виды отеков.
4. Патогенетические факторы развития отеков.
5. Патогенез сердечных, почечных, токсических, кахектических, ангионевротических отеков и других видов отеков.
6. Отек легких (этиология, патогенез, клиническая и патоморфологическая картина отека легких).
7. Значение отека для организма.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 15).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 276–293.

#### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патопфизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 302–337.
4. *Патопфизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 182–201.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 171–178.
6. *Патопфизиология* : 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. 1. С. 682–731.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 53–58.
8. *Попутников, Д. М.* Нарушения водно-электролитного обмена (патопфизиологические аспекты) : учеб.-метод. пособие / Д. М. Попутников, Е. В. Меленчук, Ф. И. Висмонт. Минск : БГМУ, 2011. 32 с.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Занятие 16. ГИПОКСИЯ

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

**Цель занятия:** изучить этиологию и патогенез гипоксических состояний, их типы, основные проявления, срочные и долговременные механизмы компенсаторно-приспособительных реакций в ответ на гипоксию.

### Задания:

- изучить патогенное действие на организм пониженного барометрического давления в эксперименте;
- изучить дизбарические явления на модельном эксперименте;
- изучить причины и механизмы развития некоторых видов гипоксии на основании материалов учебных видеофильмов теме занятия;
- решение ситуационных задач;
- тестовый контроль по теме «Гипоксия».

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Дайте определение понятия «гипоксия» — \_\_\_\_\_

2. Сущность кислородного гомеостаза \_\_\_\_\_

3. Основные компоненты кислородного гомеостаза \_\_\_\_\_

4. Заполните таблицы:

Таблица 1

#### Виды гипоксий

По степени тяжести	По скорости развития	По распространенности	По этиологии
1) _____	1) _____	1) _____	1) _____
2) _____	2) _____	2) _____	2) _____
3) _____	3) _____		
4) _____	4) _____		

Таблица 2

## Классификация гипоксий по этиологии

Экзогенные		Эндогенные	
Виды	Причины и патогенез	Виды	Причины и патогенез
Гипоксические		1)	
	1)	2)	
	2)	3)	
Гипероксические		4)	
	1)	5)	
	2)	6)	
		7)	

Таблица 3

## Стадии гипоксии

Стадия	Основные проявления
Скрытая	
Компенсированная	
Выраженная	
Тяжелая некомпенсированная	
Терминальная	

Таблица 4

### Механизмы экстренной (срочной) адаптации

Органы и системы	Эффекты	Механизмы эффектов
Система внешнего дыхания	→	→
Сердце	→	→
Сосудистая система	→	→
Система крови	→	→
Система биологического окисления	→	→

Таблица 5

### Механизмы долговременной адаптации

Органы и системы	Эффекты	Механизмы эффектов
Система внешнего дыхания	→	→
Сердце	→	→
Сосудистая система	→	→
Система крови	→	→
Система биологического окисления	→	→

5. Заполните схему:

**Проявления расстройств функций органов и тканей при гипоксии**

<b>ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</b>	<b>СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ</b>	<b>СИСТЕМА ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ</b>
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>ПОЧКИ</b>	<b>ПЕЧЕНЬ</b>	<b>СИСТЕМА ПИЩЕВАРЕНИЯ</b>
<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. Дайте определение понятия «дизбаризм» — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ПАТОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ПОНИЖЕННОГО БАРОМЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Для воспроизведения условий пониженного барометрического давления в эксперименте используем ручной разрежающий насос Комовского с подставкой для колокола. Эксперимент проводим на лабораторных животных. Под колокол помещаем подопытное животное (морскую свинку, белую мышь, лягушку). Ведем наблюдения за животными, их поведением при нормальном атмосферном давлении, а затем постепенно откачиваем воздух из-под колокола. Степень разрежения воздуха под колоколом определяем с помощью ртутного манометра, имеющегося в насосе Комовского. Отмечаем изменения состояния животных по мере «поднятия на высоту».

Вид животного	Общее состояние при «поднятии на высоту», км					
	3-4	7	9	10-11	12	19
Морская свинка	Учащение дыхания и сердцебиения	Беспокойство, легкое возбуждение	Редкое дыхание, падает на бок, клонические судороги	Смерть	--/	--/
Белая мышь	--/	--/	Редкое дыхание	Животное лежит на боку, клонические судороги	Тонические судороги, смерть	--/

#### Ответьте на вопросы:

1. Чем объясняются различия в поведении, общем состоянии и выживаемости животных при «поднятии их на высоту»? \_\_\_\_\_

2. Каковы механизмы изменения функций дыхания, кровообращения и нервной системы при «поднятии на высоту» у морской свинки и белой мыши? \_\_\_\_\_

### Работа 2 ИЗУЧЕНИЕ «ДИЗБАРИЧЕСКИХ» ЯВЛЕНИЙ (МОДЕЛЬНЫЙ ОПЫТ)

Под колокол, соединенный с насосом Комовского, помещают завязанную резиновую перчатку и стакан с водой  $t\ 37\ ^\circ\text{C}$  (температура воды соответствует температуре тела). При откачивании воздуха из-под колокола происходит растяжение резиновой перчатки и на «высоте», соответствующей 19 км, — «закипание» воды в стакане — модель декомпрессионной болезни (расширение газов в полостях, газовая эмболия, тканевая эмфизема).



**Ответьте на вопросы:**

1. Почему при откачивании воздуха из-под колокола происходит:

а) растяжение резиновой перчатки: \_\_\_\_\_

б) на высоте, соответствующей 19 км при температуре тела, «закипание» воды в стакане: \_\_\_\_\_

**Работа 3.** На основании учебного видеофильма «Гипоксия» выполните следующие задания:

*При ознакомлении с фильмом обратить внимание на причины и механизмы развития некоторых видов гипоксий, изменения, происходящие в крови и тканях.*

1. Заполните таблицу:

**Некоторые показатели кислородного обеспечения организма при различных типах гипоксии  
(↑ или ↓ по сравнению с нормой)**

Тип гипоксии	$P_{AO_2}$	$P_{aO_2}$	$P_vO_2$	$\Delta a-vO_2$	Содержание HbO <sub>2</sub>	$P_aCO_2$	$P_vCO_2$
1. Гипобарическая							
2. Нормобарическая							
3. Дыхательная							
4. Циркуляторная							
5. Гемическая							
6. Тканевая							
7. Нагрузочная							

2. Дайте характеристику патологическим формам гемоглобина. Заполните таблицу:

Патологические соединения гемоглобина	Причины образования их в организме	Действие патологических соединений в организме	Характер смещения кривой диссоциации HbO <sub>2</sub>

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «гипоксия». Гипоксия как типовой патологический процесс.
2. Принципы классификации гипоксических состояний. Типы гипоксий.
3. Этиология и патогенез гипоксических состояний.
4. Компенсаторно-приспособительные реакции при гипоксии.
5. Нарушения функций органов и систем при гипоксии. Механизмы гипоксического некробиоза.
6. Механизмы срочной и долговременной адаптации к гипоксии.
7. Горная и высотная болезни.
8. Дизбаризм, его клинические проявления и патогенез.
9. Влияние гипоксической тренировки на неспецифическую резистентность организма.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 16).
2. Лекция «Гипоксия».
3. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 305–318.

#### *Дополнительная*

4. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 422–453.
5. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 419–429.
6. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 110–123.
7. *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. 1. С. 189–194.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология: учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 281–299.
9. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 51–53.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 17. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ТКАНЕВОГО РОСТА. ОПУХОЛИ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПУХОЛЕВОГО РОСТА. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ. ЭТИОЛОГИЯ ОПУХОЛЕЙ

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

**Цель занятия:** изучить закономерности распространения опухолей в фило- и онтогенезе, биологические особенности злокачественных и доброкачественных образований, этиологию опухолей, ознакомиться с методами экспериментального воспроизведения опухолевого роста.

**Задания:**

- изучение методов экспериментальной онкологии, вопросов эпидемиологии и этиологии злокачественных новообразований, биологических особенностей опухолевой клетки на основании материалов иллюстрированного «Атласа патофизиологии опухолевого роста» (разделы 1–6);
- изучение проявлений клеточного атипизма опухолей на микропрепаратах асцитной карциномы Эрлиха и клеточной линии рака желудка человека CaVe;
- изучить видеофильмы по теме занятия;
- решение ситуационных задач.

### ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

1. Назовите важнейшие причины роста заболеваемости злокачественными новообразованиями за последнее столетие: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Дайте определение понятия «*опухоль*» — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Перечислите основные факторы риска развития опухолей: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Перечислите основные *экзогенные химические* канцерогены: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Перечислите основные *эндогенные химические* канцерогены: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Перечислите основные канцерогенные воздействия *физической природы*: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

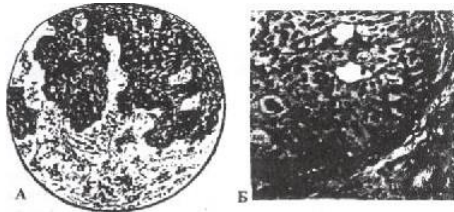
7. Перечислите основные *биологические* канцерогены: \_\_\_\_\_

8. Укажите виды злокачественных новообразований человека, вирусная этиология которых считается достаточно доказанной: \_\_\_\_\_

9. Укажите виды дисгормональных злокачественных новообразований у человека: \_\_\_\_\_

11. Заполните таблицу.

**Биологические особенности опухолей**

Биологическая особенность	Характеристика биологических особенностей неоплазм	
	Доброкачественные	Злокачественные
1. Относительная автономность и нерегулируемость роста (укажите причины бесконтрольной и беспредельной пролиферации клеток при опухолевом росте)		
2. Наследуемость изменений		
3. Способность к рецидивированию		
4. Иммуортализация — бессмертие опухолевой популяции		
5. Характер роста 		
6. Метастазирование (стадии)		

7. Морфологический атипизм:		
– тканевой		
– клеточный		
8. Функциональный атипизм:		
– гипо-		
– гипер-		
– дисфункция		
9. Биохимический атипизм		
10. Энергетический атипизм		
11. Антигенный атипизм:		
– антигенное упрощение		
– антигенная дивергенция		
– антигенная реверсия (укажите специфические опухолевые антигенные маркеры)		
12. Опухолевая прогрессия		
13. Системное действие опухоли на организм		

11. Перечислите и охарактеризуйте методы экспериментального воспроизведения опухолей:

ЭКСПЛАНТАЦИЯ	ТРАНСПЛАНТАЦИЯ
ИНДУЦИРОВАНИЕ	

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ МИКРОПРЕПАРАТА КЛЕТЧНОЙ ЛИНИИ РАКА ЖЕЛУДКА CaVe

Клеточная линия CaVe получена Я. В. Добрыниным и Р. П. Дирлугяном в 1959 г. из солидного рака антрального отдела желудка. Клеточная линия представлена крупными полигональными или слегка вытянутыми эпителиоподобными, со светлой прозрачной цитоплазмой, клетками. Границы клетки четко видны. Ядра круглые, с 3–7 ядрышками неправильной формы. Разросшиеся культуры выглядят в виде сплошного эпителиального пласта или в виде сливающихся клеточных мембран с узкими щелями. Среди сплошного слоя клеток иногда наблюдаются трубчатые образования, напоминающие элементы железы. На фиксированном и окрашенном гематоксилин-эозином препарате под большим увеличением (10 × 90) рассматриваем и зарисовываем морфологические особенности опухолевых клеток:

- 1 — гигантские многоядерные клетки;
- 2 — клетки с 3–4 полюсными патологическими митозами;
- 3 — клетки со слившимися хромосомами при патологическом митозе;
- 4 — клетки с хромосомными мостиками при патологическом митозе.

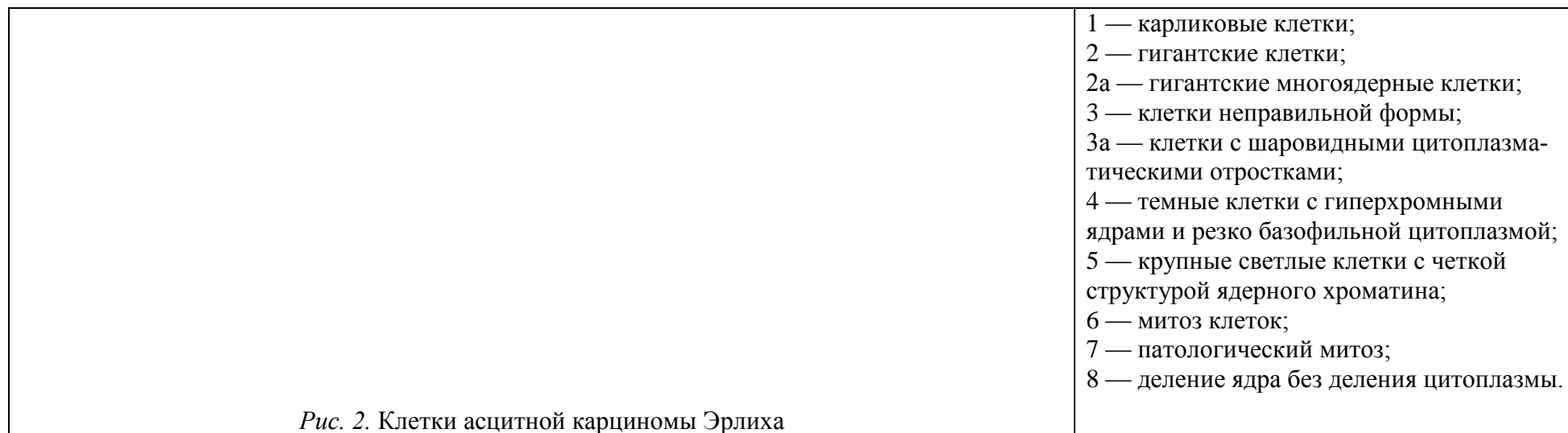
Рис. 1. Клетки линии CaVe

## Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО (КЛЕТОЧНОГО) АТИПИЗМА ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК АСЦИТНОЙ КАРЦИНОМЫ ЭРЛИХА И КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ РАКА ЖЕЛУДКА CaVe

### Изучение микропрепарата асцитной карциномы Эрлиха

У наркотизированной мыши с перевитой асцитной опухолью Эрлиха 5-миллилитровым шприцем с тонкой иглой извлекаем асцитическую жидкость. Готовим мазок, фиксируем 2–3 мин в метиловом спирте, окрашиваем по Романовскому–Гимзе, промываем, высушиваем и исследуем под микроскопом: сначала под малым, а затем под большим увеличением ( $10 \times 90$ ).

При микроскопическом исследовании отмечаем клеточный атипизм (карликовые и гигантские клетки различной формы), преобладание круглых клеток с чрезвычайно гиперхромным ядром и резко базофильной цитоплазмой (так называемых темных клеток), наличие крупных клеток с четкой структурой хроматина и бледно-окрашивающейся цитоплазмой («светлых» опухолевых клеток); частые митозы и амитозы, патологические митозы, деление ядер без деления цитоплазмы. Зарисовываем морфологические особенности опухолевых клеток:



#### Ответьте на вопросы:

1. Какие проявления клеточного атипизма характерны для клеток асцитной карциномы Эрлиха и клеточной линии рака желудка CaVe?

---

---

---

---

2. Какие аномалии деления характерны для опухолевых клеток? \_\_\_\_\_

---

---

### Контрольные вопросы

1. Определение понятия «опухоль». Характеристика опухолевого роста как типового патологического процесса.
2. Распространение опухолей в фило- и онтогенезе.
3. Основные биологические особенности злокачественных опухолей.
4. Методы экспериментального воспроизведения опухолей.
5. Роль химических канцерогенов в развитии опухолей; факторы, определяющие канцерогенность химических соединений.
6. Роль физических канцерогенов в развитии опухолей. Виды физических канцерогенов.
7. Онкогенные вирусы, их виды и механизм действия.
8. Понятие о синканцерогенезе и коканцерогенезе.
9. Факторы риска возникновения опухолей.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 17).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 318–326.

#### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 511–519.
4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 385–397.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 200–208.
6. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 72.
7. *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. 1. С. 780–812.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 299–309.

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_



**Занятие 18. ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ТКАНЕВОГО РОСТА. ОПУХОЛИ. МЕХАНИЗМЫ КАНЦЕРОГЕНЕЗА.  
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОПУХОЛИ И ОРГАНИЗМА. ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ОПУХОЛЕЙ**

Дата: «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** ознакомиться с эволюцией взглядов на природу онкогенеза; изучить современные представления о молекулярно-генетических механизмах инициального звена канцерогенеза — опухолевой трансформации клетки, механизмы антибластомной резистентности, взаимоотношение опухоли и организма, принципы профилактики и лечения опухолей.

**Задания:**

- изучить мутационную, эпигеномную, вирусогенетическую концепции патогенеза опухолей, современные представления о молекулярно-генетических механизмах опухолевой трансформации (теорию онкогена, антионкогена); проблемы взаимодействия опухоли и важнейших регуляторных систем организма – нейроэндокринной и иммунной; механизмы системного действия опухоли на организм на основе материалов иллюстрированного «Атласа патофизиологии опухолевого роста» (разделы 7–9);
- изучение цитогенетических особенностей клеток асцитной гепатомы 22А;
- изучить и проанализировать учебные видеофильмы по теме занятия;
- решение ситуационных задач;
- итоговый программированный контроль по разделу: «Типовые нарушения тканевого роста. Этиология и патогенез опухолей».

**ЧАСТЬ 1. РАБОТА С УЧЕБНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

1. Заполните таблицу:

**Характеристика основных концепций канцерогенеза**

<b>Концепция</b>	<b>Сущность концепции</b>
Мутационная	
Эпигеномная	
Вирусогенетическая	
Современная	

2. Какая структура ДНК является *мишенью* для действия канцерогенных факторов, приводящей к опухолевой трансформации клетки:

3. Дайте определение понятия «*протоонкоген*» — \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

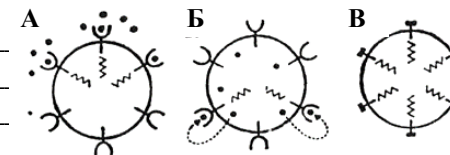
4. Какие функции выполняют белки — продукты протоонкогена: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Перечислите *механизмы* превращения протоонкогена в онкоген:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_
- 6) \_\_\_\_\_

6. Перечислите механизмы действия онкогенов и их продуктов — *онкобелков*:

- А - \_\_\_\_\_
- Б - \_\_\_\_\_
- В - \_\_\_\_\_



7. Перечислите основные виды и функции клеточных *антионкогенов*:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Перечислите основные стадии канцерогенеза и их этапы:

- 1) \_\_\_\_\_ (этапы: а) \_\_\_\_\_; б) \_\_\_\_\_; в) \_\_\_\_\_);
- 2) \_\_\_\_\_ (этапы: а) \_\_\_\_\_; б) \_\_\_\_\_);
- 3) \_\_\_\_\_ (этапы: а) \_\_\_\_\_; б) \_\_\_\_\_).

9. Объясните причины неэффективности иммунных реакций по отношению к опухоли:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_

10. Основные механизмы иммуносупрессии при раке:

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_

11. Заполните таблицу:

**Основные проявления системного действия опухоли на организм (паранеопластические синдромы)**

Синдром	Механизм развития	Основные проявления
Кахексии		
Иммунопатологический		
Психоневрологический		
Паранеоэндокринный		

<b>Синдром</b>	<b>Механизм развития</b>	<b>Основные проявления</b>
Тромбогеморрагический		
Анемический		

12. Укажите основные причины развития болевого синдрома при злокачественных опухолях: \_\_\_\_\_

13. Дайте определение понятия «антибластомная резистентность» – \_\_\_\_\_

14. Заполните таблицу:

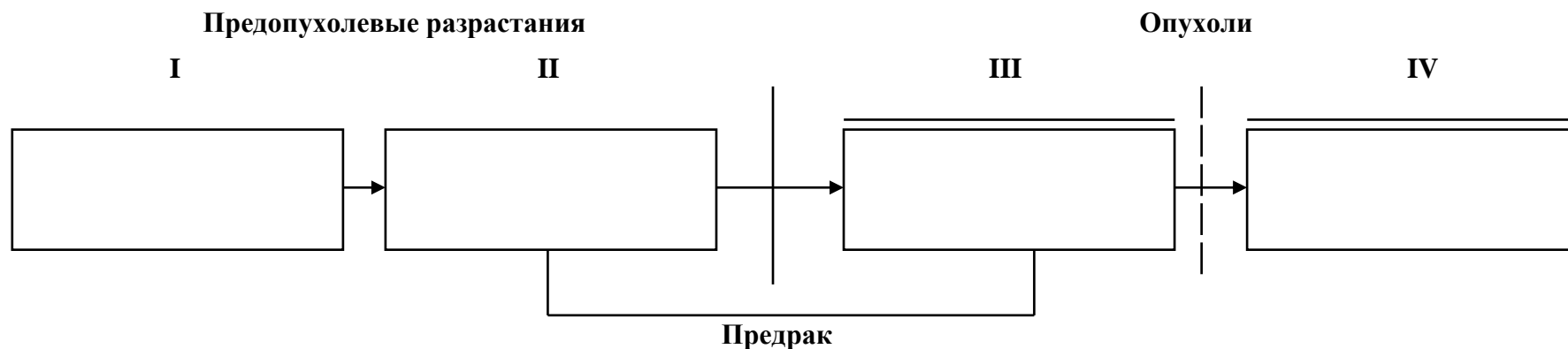
<b>Механизмы антибластомной резистентности</b>	<b>Сущность</b>	<b>Примеры</b>
Антиканцерогенные механизмы		
Антитрансформационные механизмы		
Антицеллюлярные механизмы		

15. Дайте определение понятия «предраковые состояния» — \_\_\_\_\_

16. Заполните таблицу:

<b>Вид предракового состояния</b>	<b>Вероятность малигнизации</b>	<b>Примеры</b>
Факультативный		
Облигатный		

17. Заполните схему, отражающую стадийность развития злокачественных опухолей:



18. Заполните таблицу по вопросам основных путей профилактики злокачественных новообразований:

Клиническая профилактика	Гигиеническая профилактика

19. Перечислите основные принципы лечения опухолевой болезни: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ЧАСТЬ 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Работа 1. ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ КЛЕТОК АСЦИТНОЙ ГЕПАТОМЫ 22А

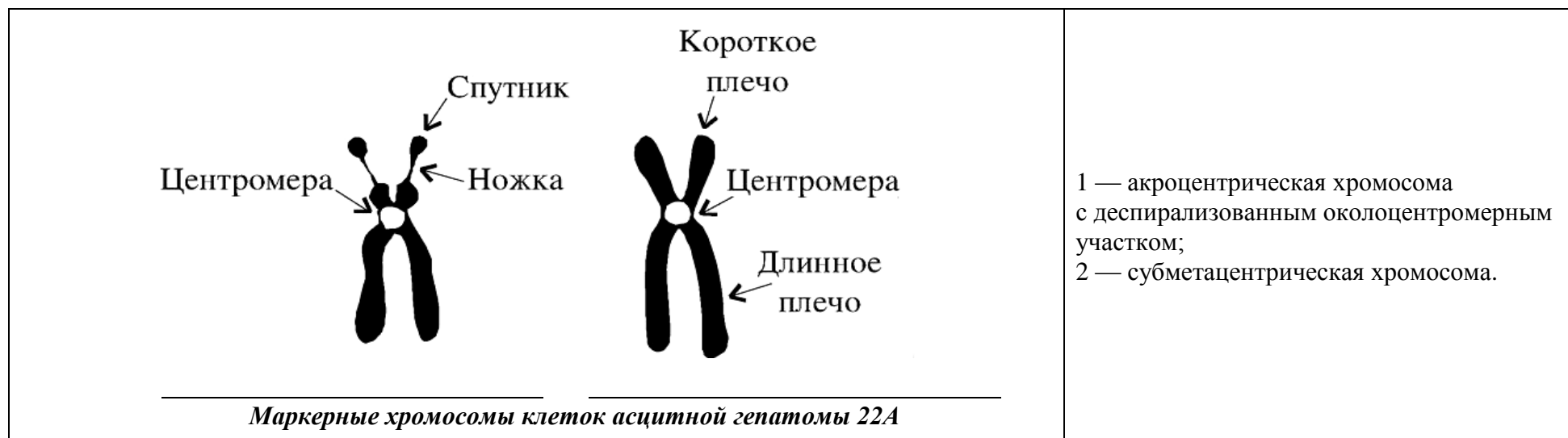
Кариотип клеток исследуем путем изучения в световом микроскопе метафазных пластинок. Для изучения последних клетки асцитной гепатомы 22А обрабатываем колхицином, останавливающим деление клеток на стадии метафазы путем подавления образования веретен. Затем клетки, нанесенные на предметное стекло, подвергаем воздействию гипотонического раствора хлорида натрия, что приводит к разрыву клеточных и цитоплазматических мембран и хорошему распределению хромосом на препарате. После этого на препарат наносим покровное стекло под давлением. Это приводит к тому, что на предметном стекле остаются метафазные хромосомы (один из методов получения изолированных хромосом).

В дальнейшем препарат фиксируем и окрашиваем специальными методами (по Романовскому, Фельгену или ацетоорсеином).

Кариотип опухолевых клеток отличается от кариотипа нормальной, гомологичной опухоли, ткани. Количество хромосом в опухолевых клетках может увеличиваться в кратное (полиплоидия) или в некрatное (анеуплоидия) число раз по отношению к нормальному диплоидному набору хромосом. Клетки одной и той же опухоли иногда содержат неодинаковое количество хромосом.

В неоднородной популяции опухолевых клеток выделяют клетки стволовой линии, обладающими одинаковыми свойствами. Соматические клетки здоровых мышей содержат 40 хромосом (диплоидный набор). Стволовую линию асцитной гепатомы 22а составляют клетки с 39 хромосомами (околодиплоидный набор). Во всех клетках опухоли присутствуют 3 маркерные хромосомы: акроцентрическая с деспирализованным околоцентромерным участком и 1–2 субметацентрических.

Обозначьте соответствующие хромосомы на представленном рисунке:



### Контрольные вопросы

1. Эволюция представлений о патогенезе опухолей. Роль мутационных, эпигеномных и вирусогенетических механизмов в канцерогенезе.
2. Современные представления о молекулярно-генетических основах злокачественной трансформации. Концепция онкогена; природа продуктов деятельности онкогенов и возможные механизмы их действия.
3. Понятие об антионкогенах (генах-протекторах или генах-супрессорах).
4. Этапы канцерогенеза.
5. Взаимоотношение опухоли и организма:
  - механизмы антибластомной резистентности;
  - роль нервной системы в развитии опухоли;

- роль эндокринной системы в развитии опухоли; понятие о дисгормональных опухолях;
  - роль иммунной системы в развитии опухолей; современные представления о противоопухолевом иммунитете.
6. Проявления, механизмы системного действия опухоли на организм, причины и механизм развития раковой кахексии.
  7. Понятие о предраковых состояниях, виды предрака.
  8. Принципы профилактики и терапии опухолей.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. ЭУМК (<http://etest.bsmu.by/> -> Студентам и курсантам -> Выбираете свою специальность -> Патологическая физиология -> Тема 18).
2. *Патологическая физиология* : учеб. / Ф. И. Висмонт [и др.] ; под ред. Ф. И. Висмонта. 2-е изд., стер. Минск : Вышэйшая школа, 2019. С. 326–338.

### *Дополнительная*

3. *Литвицкий, П. Ф.* Патофизиология : учеб. В 2 т. / П. Ф. Литвицкий. 5-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Т. 1. С. 520–537.
4. *Патофизиология* : учеб. / Ю. В. Быць [и др.] ; под ред. Н. Н. Зайко, Ю. В. Быця, И. В. Крышталя. Киев : Медицина, 2015. С. 397–409.
5. *Типовые патологические процессы* : курс лекций / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 208–221.
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. 1. С. 812–838.
7. *Патологическая физиология* : сб. ситуац. задач и доп. материалов к лабораторным занятиям / Ф. И. Висмонт [и др.]. Минск : БГМУ, 2013. С. 73–75.
8. *Висмонт, Ф. И.* Общая патофизиология : учеб. пособие / Ф. И. Висмонт, Е. В. Леонова, А. В. Чантурия. Минск : Вышэйшая школа, 2011. С. 309–326.

**Подпись преподавателя:** \_\_\_\_\_

## Зачет. ЗАЩИТА РЕФЕРАТА

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

**Цель занятия:** при подготовке реферата углубить, систематизировать и закрепить полученные теоретические знания по дисциплине «Патологическая физиология». Написание реферата позволяет закрепить приобретаемое студентами умение поиска необходимой информации, ориентирования в современной научной литературе.

Зачетное занятие проходит *в форме защиты* студентом реферата.

### 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 меньше 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 (6–8 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. Экспериментальное моделирование в медицине.
2. Постреанимационная патология.
3. Болезнетворное влияние метеофакторов на организм.
4. Гипотермия и ее влияние на организм человека.
5. Инфекционный процесс как форма взаимодействия микро- и макроорганизма.
6. Иммунодефицитные состояния.
7. Аллергия как форма патологической реактивности.
8. Болезни аутоиммунной агрессии и их значение в патологии человека.
9. Патология углеводного обмена, наследственные и приобретенные формы.
10. Повреждение лизосомального аппарата клеток как ключевое звено в патогенезе некоторых заболеваний.
11. Неионизирующие излучения и их патогенное действие.
12. Малые дозы радиации. Современные представления о биологических эффектах и механизмах действия.
13. Понятие о микроэлементах. Биологическая система микроэлементного гомеостаза.
14. Лечебное голодание.
15. Белки теплового шока и их роль в патологии.
16. К вопросу о возможности реверсии злокачественного роста (проблема «нормализации» опухолевой клетки).
17. Сахарный диабет. Патологические аспекты. Механизмы инсулинрезистентности.
18. Молекулярные механизмы развития ангиопатий при сахарном диабете.
19. Гипо- и гипергликемические состояния.
20. Нарушения обмена белков. Первичные и вторичные диспротеинемии.
21. Нарушения обмена липидов. Первичные и вторичные дислипидемии.
22. Ожирение, его виды. Этиология и патогенез.

23. Нарушения обмена холестерина. Современные представления о патогенезе атеросклероза.
24. Алиментарная недостаточность. Голодание и его виды.
25. Патофизиология обмена макро- и микроэлементов.
26. Экстремальные состояния. Этиология и патогенез.
27. Стресс и его роль в патологии.
28. Наследственно детерминированные нарушения метаболизма коллагена.
29. Мукополисахаридозы. Этиология и патогенез.
30. Роль клеток Купфера в норме и патологии.
31. Основные причины нарушений в функциональной системе мать – плацента – плод (ФСМПП). Факторы, оказывающие повреждающее действие на эмбрион и плод.
32. Понятие о гестационной доминанте (доминанте беременности), ее значение в патологии.
33. Критические (сенситивные) периоды в жизни эмбриона и плода, их значение в патологии.
34. Особенности функциональной интеграции гомологичных органов плода и материнского организма в условиях патологии (примеры).
35. Плацентарная недостаточность. Определение, причины, критерии.
36. Аномалии развития, их виды, характеристика, сроки возникновения, последствия.
37. Гипоксия плода и новорожденного. Причины, виды, последствия.
38. Алкогольная болезнь плода и новорожденного.
39. Понятие и трансплантарном бластогенезе.
40. Старение организма. Основные закономерности и механизмы.
41. Физиологическое и патологическое старение. Прогерия. Причины, виды, проявления.
42. Основной компонент старения — изменения на клеточном, субклеточном, молекулярном уровнях.
43. Основные приспособительные механизмы при старении.
44. Старение и болезни. Основные виды патологии, их анатомические основы.
45. Особенности проявления и течения болезней в пожилом и старческом возрасте.
46. Социальные аспекты старения. Борьба за деятельное долголетие. Возможные подходы к увеличению продолжительности жизни.
47. Основные приспособительные механизмы при полном голодании.
48. Алиментарная дистрофия. Причины основные проявления.
49. Понятие о лечебном голодании.
50. Фило- и онтогенез реактивности и резистентности. Особенности реактивности раннего детского возраста.
51. Диатез. Определение понятия. Современное Представление о патогенезе диатезов. Основные клинические формы диатеза у детей.
52. Фило- и онтогенез воспалительной реакции.
53. Фило- и онтогенез лихорадочной реакции.

**Студент на зачетном занятии получает зачет 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 рабочей тетради 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: «**Современные представления о медиаторах лихорадки и их роль в патологии**»

**Выполнил(а):**

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

**Научный руководитель:**

д.м.н., профессор  
Висмонт Ф.И.

Минск 2020

**СПИСОК ФИЛЬМОВ,  
РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ПРОСМОТРУ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

Тема занятия	Учебные фильмы
<b>Занятие 1.</b> Введение в учебную дисциплину «Патологическая физиология». Предмет, задачи, методы патологической физиологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития медицинского эксперимента.</li> <li>2. Правила обращения с лабораторными животными.</li> <li>3. Материал новостного выпуска телеканала «НТЕР» про лабораторных животных</li> </ol>
<b>Занятие 2.</b> Общие вопросы учения о болезни. Общая этиология и патогенез	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адаптация организма.</li> <li>2. Компенсаторно-приспособительные процессы.</li> <li>3. Оказание первой доврачебной помощи.</li> <li>4. Регенерация (о проблемах регенерации повреждённых органов и тканей).</li> <li>5. Постреанимационная болезнь.</li> <li>6. Общая этиология и патогенез.</li> <li>7. Нозология</li> </ol>
<b>Занятие 3.</b> Патогенное влияние факторов окружающей среды на организм человека. Действие электрического тока на организм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электротравма.</li> <li>2. Поражения электрическим током (подборка видеороликов).</li> <li>3. Основы безопасности жизнедеятельности при воздействии электрическим током.</li> <li>4. Электротравма (демонстрация слайдов).</li> <li>5. Пример шагового напряжения.</li> <li>6. Действия человека при попадании под шаговое напряжение.</li> <li>7. Максимальные значения шагового напряжения.</li> <li>8. Уход из шагового напряжения</li> <li>9. Снятие пострадавшего с линии электропередач.</li> <li>10. Оказание первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током</li> </ol>
<b>Занятие 4.</b> Патогенное влияние факторов окружающей среды на организм человека. Повреждающее действие ионизирующего излучения на организм	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лучевая болезнь.</li> <li>2. Острая лучевая болезнь</li> </ol>
<b>Занятие 5.</b> Роль реактивности, конституции и возраста в развитии патологии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение возраста в реактивности и резистентности в условиях гипоксии.</li> <li>2. Изучение роли вида, возраста, функционального состояния ЦНС в реактивности организма.</li> <li>3. Патогенное действие на организм уменьшения кислорода во вдыхаемом воздухе в условиях гипотермии.</li> <li>4. Аллергия.</li> <li>5. Темпераменты и их типы.</li> <li>6. Влияние филогенеза, возраста и наркоза на реактивности организма.</li> <li>7. Аллергия. Анафилактический шок.</li> <li>8. Реактивность организма</li> </ol>

Тема занятия	Учебные фильмы
<b>Занятие 6.</b> Роль наследственности в развитии патологии.	1. Роль наследственности в патологии. 2. Генетика и мы
<b>Занятие 7.</b> Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Артериальная и венозная гиперемии. Ишемия	1. Исследование микроциркуляторных явлений при артериальной гипертермии. 2. Артериальная гиперемия (моделирование на кролике и лягушке). 3. Артериальная гиперемия. 4. Венозная гиперемия. 5. Коллатеральное кровообращение
<b>Занятие 8.</b> Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Тромбоз. Эмболия. Стаз	1. Венозная тромбоэмболия. 2. Тромбоз. 3. Эмболия. 4. Стаз. 5. Жировая эмболия опыт. 6. Тромбоз глубоких вен
<b>Занятие 9.</b> Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Расстройства микроциркуляции.	1. Микрогемодициркуляция (норма и патология). 2. Патология микроциркуляции. 3. Нарушение микроциркуляции при анафилактическом шоке. 4. Влияние алкоголя на микроциркуляцию. 5. Лимфатическая система
<b>Занятие 10.</b> Патофизиология клетки. Повреждение клетки. Общие механизмы повреждения	1. Апоптоз. 2. Клетка и яд. 3. Калий-натриевый насос. 4. Устройство клеточной мембраны и транспорт через нее. 5. Алкоголь как фактор повреждения: модель экспериментального алкоголизма. 6. Жизнь клетки и взаимодействие с вирусом
<b>Занятие 11.</b> Воспаление. Сосудистая реакция в очаге воспаления	1. Воспаление. 2. Опыт Конгейма. 3. Патофизиология воспаления. 4. Изменения микроциркуляции при воспалении. 5. Роль клеточных реакций в патогенезе воспаления. 6. Воспаление брыжейки лягушки (эксперимент)
<b>Занятие 12.</b> Воспаление. Фагоцитарная реакция в очаге воспаления	1. Опыт Данилевского. 2. Фагоцитоз эритроцитов птиц макрофагами перитонеального экссудата. 3. Фагоцитоз (слайды). 4. Роль гранулоцитарного колониестимулирующего фактора в иммунной системе, стимулированной антигенами.

Тема занятия	Учебные фильмы
	5. Исследование структуры и морфофункциональных особенностей гистогематических барьеров. 6. Роллинг, маргинация и миграция лейкоцитов (анимационный фрагмент из фильма «Inner cell life»)
<b>Занятие 13.</b> Патология терморегуляции. Лихорадка	1. Патогенез лихорадки. 2. Экспериментальная лихорадка. 3. Лихорадка. 4. Температура тела и терморегуляция
<b>Занятие 14.</b> Типовые нарушения обмена веществ. Нарушения кислотно-основного состояния	1. Смешанный ацидоз при отравлении этиленгликолем. 2. Кислотно-щелочное равновесие
<b>Занятие 15.</b> Типовые нарушения обмена веществ. Патологическая физиология водного обмена. Отеки и водянки	1. Водное отравление. 2. Адреналовый отёк. 3. Отеки (слайды). 4. Гипокальциемия
<b>Занятие 16.</b> Гипоксия	1. Гипоксия (классификация). 2. Эксперимент «Гипобарическая гипоксия». 3. Гипоксия (слайды). 4. Гипоксия: опыты с крысой и мышью. 5. Гипоксия: опыт с лягушкой. 6. Гипоксия: острая гемическая гипоксия и экспериментальная модель высотной болезни. 7. Кислородный статус. 8. Альпинизм. Высотная гипоксия
<b>Занятие 17.</b> Патофизиология тканевого роста. Опухоли. Биологические особенности опухолевого роста. Методы экспериментального воспроизведения опухолей. Этиология опухолей	1. Трансплантация опухоли. 2. Причины опухолей. 3. Механизмы метастазирования. 4. Метастазирование. 5. Отличие опухолевых клеток от здоровых. 6. Патофизиология опухолевого роста
<b>Занятие 18.</b> Патофизиология тканевого роста. Опухоли. Механизмы канцерогенеза. Взаимоотношения опухоли и организма. Принципы лечения и профилактики опухолей	1. «Остановите онкоген!» 2. Профилактика и ранняя диагностика злокачественных новообразований

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений.....	3
РАЗДЕЛ I. ОБЩАЯ НОЗОЛОГИЯ.....	4
Занятие 1. Введение в учебную дисциплину «Патологическая физиология». Предмет, задачи, методы патологической физиологии.....	4
Занятие 2. Общие вопросы учения о болезни. Общая этиология и патогенез.....	11
Занятие 3. Патогенное влияние факторов окружающей среды на организм человека. Действие электрического тока на организм.....	22
Занятие 4. Патогенное влияние факторов окружающей среды на организм человека. Повреждающее действие ионизирующего излучения на организм.....	29
Занятие 5. Роль реактивности, конституции и возраста в развитии патологии.....	38
Занятие 6. Роль наследственности в развитии патологии.....	50
РАЗДЕЛ II. ТИПОВЫЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....	63
Занятие 7. Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Артериальная и венозная гиперемии. Ишемия.....	63
Занятие 8. Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Тромбоз. Эмболия. Стаз.....	69
Занятие 9. Патофизиология регионарного кровообращения и микроциркуляции. Расстройства микроциркуляции.....	75
Занятие 10. Патофизиология клетки. Повреждение клетки. Общие механизмы повреждения.....	82
Занятие 11. Воспаление. Сосудистая реакция в очаге воспаления.....	87
Занятие 12. Воспаление. Фагоцитарная реакция в очаге воспаления.....	93
Занятие 13. Патология терморегуляции. Лихорадка.....	99
Занятие 14. Типовые нарушения обмена веществ. Нарушения кислотно-основного состояния.....	112
Занятие 15. Типовые нарушения обмена веществ. Патологическая физиология водного обмена. Отеки и водянки.....	124
Занятие 16. Гипоксия.....	131
Занятие 17. Патофизиология тканевого роста. Опухоли. Биологические особенности опухолевого роста. Методы экспериментального воспроизведения опухолей. Этиология опухолей.....	138
Занятие 18. Патофизиология тканевого роста. Опухоли. Механизмы канцерогенеза. Взаимоотношения опухоли и организма. Принципы лечения и профилактики опухолей.....	144
Зачет. Защита реферата.....	151
Приложение. Образец оформления титульного листа реферата.....	155
Список фильмов, рекомендуемых к просмотру на практических занятиях.....	156



Учебное издание

**Висмонт Франтишек Иванович**  
**Жадан Светлана Анатольевна**  
**Чепелев Сергей Николаевич и др.**

## **ОБЩАЯ ПАТОФИЗИОЛОГИЯ**

Рабочая тетрадь

*3-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 20.04.22. Формат 60×84/8. Бумага «Discovery».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 18,6. Уч.-изд. л. 6,91. Тираж 645 экз. Заказ 239.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.