

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России



Кафедра нормальной физиологии

Рабочая тетрадь
по нормальной физиологии

для студентов I курса
среднего профессионального образования
по специальностям:
33.02.01 Фармация,
квалификация: фармацевт



Краснодар
2025

УДК 612-057.875
ББК 28.073
Р13

Составители: сотрудники кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России:

Чередник Ирина Леонидовна –

заведующий кафедрой, доктор медицинских наук, профессор;

Кашина Юлия Викторовна –

доцент кафедры, доктор биологических наук, доцент;

Полищук Светлана Владимировна –

ассистент кафедры, кандидат биологических наук;

Онищенко Яна Геннадьевна –

ассистент кафедры.

Рабочая тетрадь по нормальной физиологии для студентов I курса среднего профессионального образования по специальностям: 33.02.01 Фармация, квалификация: фармацевт / ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; составители И.Л. Чередник, Ю.В. Кашина, С.В. Полищук, Я.Г. Онищенко – Краснодар, 2025. – 51 с. – Текст: электронный.

Рецензенты:

Бердичевская Елена Маевна – профессор кафедры физиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», доктор медицинских наук, профессор;

Занин Сергей Александрович – и.о. заведующего кафедрой общей и клинической патологической физиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, кандидат медицинских наук, доцент.

Рабочая тетрадь по нормальной физиологии подготовлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по направлениям подготовки 33.02.01 Фармация (уровень среднего профессионального образования), а также рабочих программ по дисциплине «Анатомия и физиология человека». Рабочая тетрадь предназначена для студентов I курса медицинского вуза, обучающихся по специальности: фармация.

Рекомендовано к изданию ЦМС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, протокол № 1 от 27 января 2025 г.

УДК 612-057.875

ББК 28.073

Чередник И.Л., Кашина Ю.В., Полищук С.В., Онищенко Я.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение	5
Тематический план лекций	6
Тематический план практических занятий	6
Занятие 1. Физиология сердца	8
Занятие 2. Методы исследования функций сердца	13
Занятие 3. Физиология системы кровообращения	17
Занятие 4. Физиология системы крови	21
Занятие 5. Физиология системы дыхания	26
Занятие 6. Итоговое занятие № 1	29
Занятие 7. Физиология системы пищеварения	31
Занятие 8. Обмен веществ и энергии	36
Занятие 9. Терморегуляция	39
Занятие 10. Физиология системы выделения	40
Занятие 11. Физиология желез внутренней секреции	42
Занятие 12. Итоговое занятие № 2	45
Экзаменационные вопросы	46
Рекомендуемая литература	50
Список используемой литературы	51

Предисловие

Рабочая тетрадь предназначена для выполнения практических работ и освоения курса анатомии и физиологии человека в ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Цель настоящей рабочей тетради – освоение методов физиологических исследований с помощью компьютерной программы по виртуальной физиологии и учебным фильмам при изучении основных разделов физиологии человека, а также приобретение навыков проведения физиологических экспериментов. Выполнение практических работ способствует закреплению студентами полученных знаний и развитию врачебного мышления, а также развитию навыков решения медицинских проблем, с которыми они могут столкнуться в своей профессиональной деятельности. В настоящий практикум введены наиболее демонстративные работы, предусматривающие моделирование известных физиологических феноменов, демонстрацию современных клинических методов исследования физиологических функций, отработку навыков оценки физиологических функций организма.

Рабочая тетрадь содержит методические указания для выполнения виртуальных практических работ и наглядного освоения методов физиологических исследований при изучении основных разделов нормальной физиологии, а также приобретение навыков проведения классических физиологических экспериментов. Каждая работа включает описание цели и хода работы. В конце каждой работы отведено место для рисунков, графиков, описания результатов виртуальных экспериментов. В выводах проводится анализ и оценка полученных результатов в соответствии с современными теоретическими положениями. После оформления результатов и выводов работа проверяется и подписывается преподавателем.

Содержание рабочей тетради направлено на формирование компетенций: ОК-01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК-02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК-03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в профессиональной сфере; ОК-04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Введение

Рабочая тетрадь предназначена для более эффективного изучения дисциплины «Анатомия и физиология человека» студентами среднего профессионального образования и составлена в соответствии с рабочими программами по данной дисциплине.

Цель изучения дисциплины «Анатомия и физиология человека» предполагает успешное формирование теоретических понятий, происходящее в процессе выполнения студентами практических заданий и экспериментов. Проработка учебного материала на практических работах способствуют закреплению и углублению знаний, полученных студентами из лекционного курса и учебных пособий.

Содержание рабочей тетради включает в себя практические работы по нескольким разделам: «Физиология дыхания», «Физиология пищеварения», «Физиология эндокринной системы», «Физиология крови», «Физиология сердца и сосудов», «Физиология почек», «Физиология обмена веществ и энергии». Каждый раздел содержит подробное описание практических работ, в которых студент должен внести полученные результаты, обозначения в схемы и рисунки, выводы.

Применение пособия должно облегчить студентам процесс выполнения практической части занятия, а также систематизацию изученного учебного материала. Проведение практических работ предназначено для закрепления теоретических положений лекционного курса и материала учебника по нормальной физиологии.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№	ТЕМА
1	Свойства сердца. Методы исследования сердца. Морфофункциональная классификация сосудов. Артериальный пульс. Артериальное давление.
2	Физиология крови. Физиология дыхания
3	Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии. Терморегуляция. Выделение.
4	Терморегуляция. Выделение. Железы внутренней секреции.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	ТЕМА
1	<p>Физиология сердца.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Изучение автоматизма сердца</i> • <i>Воздействие электрической стимуляции на сердечную деятельность</i> • <i>Воздействие медикаментов и химических медиаторов на деятельность сердца</i> • <i>Воздействие возбуждения блуждающего нерва на сердечную деятельность</i>
2	<p>Инструментальные методы исследования функций сердца.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Запись и анализ электрокардиограммы</i> • <i>Аускультация тонов сердца</i> • <i>Определение физической работоспособности</i>
3	<p>Физиология системы кровообращения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Исследование пульса лучевой артерии</i> • <i>Измерение артериального давления</i> • <i>Влияние симпатических нервов на просвет кровеносных сосудов (опыт К. Бернара)</i> • <i>Механизм регуляции кровяного давления</i>
4	<p>Физиология системы крови.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Определение осмотической резистентности эритроцитов</i> • <i>Определение содержания гемоглобина</i> • <i>Скорость оседания эритроцитов</i> • <i>Определение групп крови</i> • <i>Определение скорости свертывания крови</i>

5	<p>Физиология системы дыхания.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Механизм актов вдоха и выдоха</i> • <i>Запись дыхательных движений</i> • <i>Регуляция дыхания</i>
6	<p>Итоговое занятие № 1 по разделам: <i>Физиология сердца</i> <i>Физиология системы кровообращения</i> <i>Физиология системы крови</i> <i>Физиология системы дыхания</i></p>
7	<p>Физиология системы пищеварения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Операция наложения фистулы желудка</i> • <i>Исследование секреции желудочных желез</i> • <i>Переваривание белков желудочным соком</i> • <i>Демонстрация действия липазы поджелудочной железы в зависимости от наличия или отсутствия желчи</i>
8	<p>Обмен веществ и энергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Определение величины основного обмена</i> • <i>Определение индекса массы тела</i>
9	<p>Терморегуляция.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Термометрия кожи</i>
10	<p>Физиология системы выделения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Изучение диуреза и влияния гликемии на деятельность почек</i> • <i>Исследование потоотделения по Минору</i>
11	<p>Физиология желез внутренней секреции.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Влияние инсулина на уровень сахара в крови</i> • <i>Влияние инсулина и аллоксана на уровень глюкозы в крови</i> • <i>Удаление гипофиза у лягушки</i>
12	<p>Итоговое занятие № 2 по разделам: <i>Физиология пищеварения</i> <i>Обмен веществ и энергии</i> <i>Терморегуляция</i> <i>Физиология системы выделения</i> <i>Физиология желез внутренней секреции</i></p>

Занятие 1. ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА

Контрольные вопросы:

1. Значение кровообращения для поддержания жизнедеятельности организма.
2. Строение сердца. Роль клапанного аппарата.
3. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Градиент автоматии. Скорость проведения возбуждения. Роль нексусов.
4. Характер влияния парасимпатической и симпатической нервной системы. Химическая природа передачи нервных импульсов.
5. Гуморальная регуляция деятельности сердца.

1.1. ИЗУЧЕНИЕ АВТОМАТИЗМА СЕРДЦА

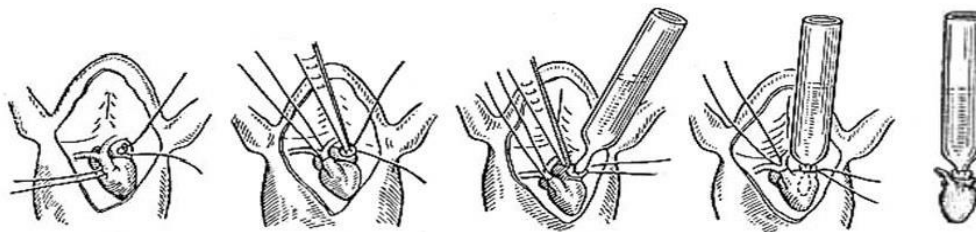
Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего проявления автоматизма сердца.

Ход работы.

Часть I. Извлекают сердце обездвиженной лягушки и помещают в чашку Петри с раствором Рингера. Добавляют поочередно в чашку Петри ацетилхолин, адреналин, CaCl_2 , KCl и никотин, предварительно каждый раз отмывая сердце. Наблюдают действие веществ на деятельность сердца.

Часть II. На сердце обездвиженной лягушки накладывают лигатуры Станниуса. Наблюдают сокращения сердца.

Часть III. Извлекают сердце обездвиженной лягушки и вставляют в аорту канюлю с перфузирующим раствором. Наблюдают сокращения изолированного сердца.



Этапы изоляции сердца лягушки <https://mobz.cc/qzv>

Часть IV. На сердце обездвиженной лягушки накладывают 3 шва – на верхушку, правое и левое предсердия. Сердце извлекают и помещают в чашку Петри с раствором Рингера. Делают разрез от верхушки сердца до предсердий. Наблюдают возникновение первого импульса в синусном узле с распространением сокращения по всему сердцу.

В полученных результатах по части I фильма заполняют таблицу и делают вывод.

Полученные результаты

Вещество	Влияние на деятельность сердца
Ацетилхолин	
Адреналин	
CaCl_2	
KCl	
Никотин	

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

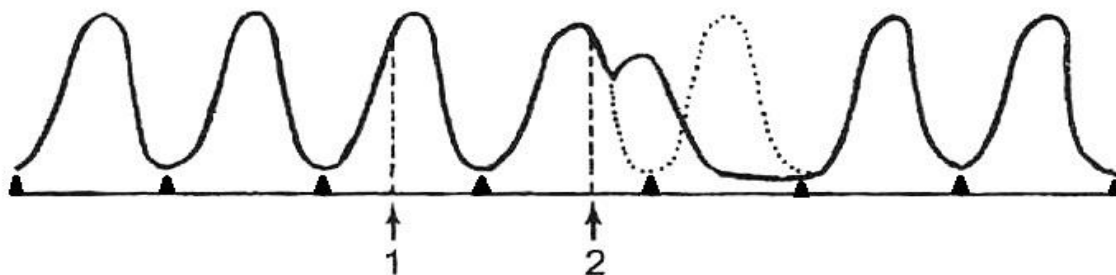
1.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (компьютерная виртуальная практическая работа)

Цель работы: продемонстрировать стадии сердечного цикла лягушки и изменение его возбудимости при помощи графического метода.

Ход работы:

1. Наблюдать сердечную деятельность изолированного сердца лягушки.
2. С помощью кнопки «Стимул» нанести импульс на миокард лягушки в фазу систолы желудочка и наблюдать изменения сердечного ритма.
3. С помощью кнопки «Стимул» нанести импульс на миокард лягушки в фазу диастолы желудочка и наблюдать изменения сердечного ритма.
4. В полученных результатах на рисунке расставить буквы. Описать механизм и сделать вывод.

Полученные результаты



- ▲ – момент поступления импульса из синусового узла к желудочку,
1 – момент нанесения экстрараздражения в систолу желудочка,
2 – момент нанесения экстрараздражения в диастолу желудочка
а – систола желудочка, **б** – диастола желудочка; **в** – желудочковая экстрасистолия, **г** – компенсаторная пауза.

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

1.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕДИКАМЕНТОВ И ХИМИЧЕСКИХ МЕДИАТОРОВ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЦА (компьютерная виртуальная практическая работа)

Цель работы: продемонстрировать влияние гуморальных факторов на деятельность сердца.

Ход работы:

1. Наблюдать сердечную деятельность изолированного сердца лягушки в условиях перфузии раствором Рингера.
2. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Оксалата аммония и наблюдать изменение ритма сердца (уменьшение амплитуды сокращений).
3. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
4. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Кальция хлорида и наблюдать изменение ритма сердца (увеличение амплитуды сокращений).
5. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
6. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Кальция хлорида, затем немедленно повторить введение этого же раствора и наблюдать изменение ритма сердца (остановка сердца в систолу).
7. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
8. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Калия хлорида и наблюдать изменение ритма сердца (уменьшение амплитуды сокращений).
9. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
10. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Калия хлорида, затем немедленно повторить введение этого же раствора и наблюдать изменение ритма сердца (остановка сердца в диастолу).
11. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
12. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Адреналина и наблюдать изменение ритма сердца (увеличение амплитуды и частоты сокращений).
13. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
14. С помощью стрелки перфузировать изолированное сердце лягушки раствором Ацетилхолина и наблюдать изменение ритма сердца (уменьшение амплитуды и частоты сокращений).
15. В полученных результатах зарисовать кардиограмму изолированного сердца лягушки в условиях перфузии разными гуморальными факторами. Стрелкой показать момент введения вещества. Сделать вывод.

Полученные результаты

1. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором Рингера

2. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором Оксалата аммония

3. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором CaCl_2

4. Кардиограмма в условиях повторной немедленной перфузии изолированного сердца раствором CaCl_2

5. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором KCl

6. Кардиограмма в условиях повторной немедленной перфузии изолированного сердца раствором KCl

7. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором Адреналина

8. Кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором Ацетилхолина

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

1.4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА НА СЕРДЕЧНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (компьютерная виртуальная практическая работа)

Цель работы: получить доказательство того, что раздражение блуждающего нерва влияет на деятельность сердца.

Ход работы:

1. Наблюдать сердечную деятельность изолированного сердца лягушки в условиях перфузии раствором Рингера.
2. С помощью кнопки «Стимул» нанести раздражение на блуждающий нерв лягушки и наблюдать в течение 2-3 сек изменение ритма сердца (уменьшение амплитуды и частоты сокращений).
3. Продолжать нанесение раздражения на блуждающий нерв лягушки и наблюдать вагусную остановку сердца и возобновление сердечных сокращений («ускользание сердца из-под влияния блуждающего нерва»).
4. В полученных результатах зарисовать исходную кардиограмму изолированного сердца лягушки и кардиограмму в условиях раздражения блуждающего нерва. Стрелкой показать момент нанесения раздражения. Сделать вывод.

Полученные результаты

1. Исходная кардиограмма в условиях перфузии изолированного сердца раствором Рингера

2. Кардиограмма при раздражении блуждающего нерва (2-3 сек)

3. Кардиограмма при длительном раздражении блуждающего нерва (а – остановка сердца, б – «ускользание сердца из-под влияния блуждающего нерва»)

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ СЕРДЦА

Контрольные вопросы:

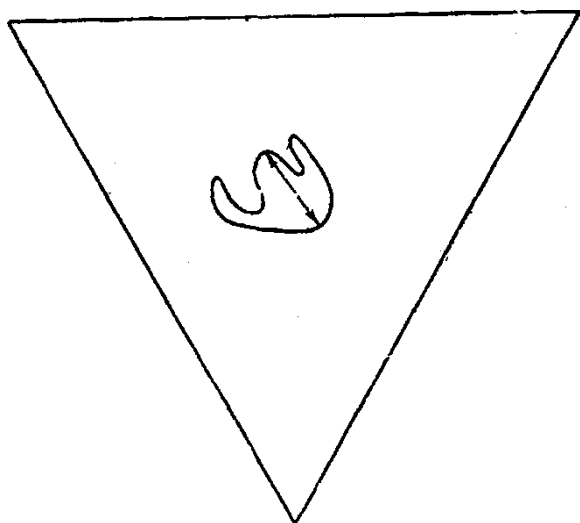
1. Электрокардиограмма, механизмы формирования, методы регистрации, принципы анализа. Значение ЭКГ для клиники.
2. Механические проявления сердечной деятельности, методика аускультации.
3. Современные методы исследования функций сердца: эхокардиография, магнитно-резонансная томография, радионуклидные методы.

2.1. ЗАПИСЬ И АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ (ЭКГ)

Цель работы: ознакомиться с техникой регистрации и методикой анализа ЭКГ.

Ход работы. После ознакомления с устройством электрокардиографа, испытуемому в положении лежа на кушетке с обнаженными предплечьями рук и голени ног накладывают ЭКГ-электроды. Скорость движения бумаги должна быть 25 мм/сек, тогда каждый миллиметр электрокардиографической бумаги по горизонтали соответствует 0,04 сек. Усиление сигнала настраивают так, чтобы каждый миллиметр электрокардиографической бумаги по вертикали соответствовал 0,1 мВ. Бумагу с записью калибровочного сигнала и ЭКГ в трех стандартных отведениях вклеивают в тетрадь. Обозначают соответствующими буквами зубцы ЭКГ. Рассчитывают частоту сердечных сокращений (ЧСС) в 1 минуту по формуле: $ЧСС = 60 / RR$, где RR – длительность сердечного цикла. Определяют вольтаж зубцов, продолжительность интервалов, рассчитывают по формуле Базетта должную продолжительность электрической систолы (QTд). Для расчетов берут за основу ЭКГ, зарегистрированную во втором отведении. В полученных результатах на сторонах треугольника Эйнтховена обозначают номера отведений и проекции на них электрической оси сердца. На схеме указывают цвета электродов. В таблицу вносятся средние данные из измерения трех комплексов. Делают вывод.

Полученные результаты



Треугольник Эйнтховена

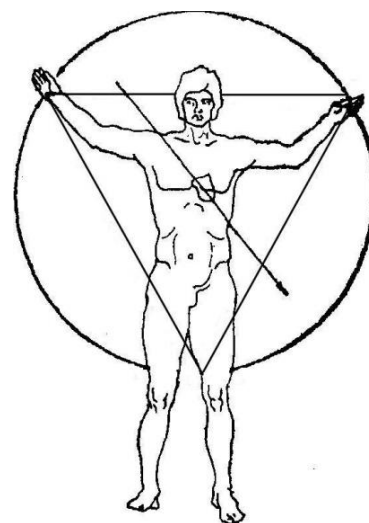


Схема наложения электродов

$k = 0,4$ – для женщин

Условия регистрации	Амплитуда зубцов в мВ			Длительность интервалов в сек				ЧСС
	P	R	T	P-Q	Q-S	Q-T	R-R	
I отведение								
II отведение								
III отведение								

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

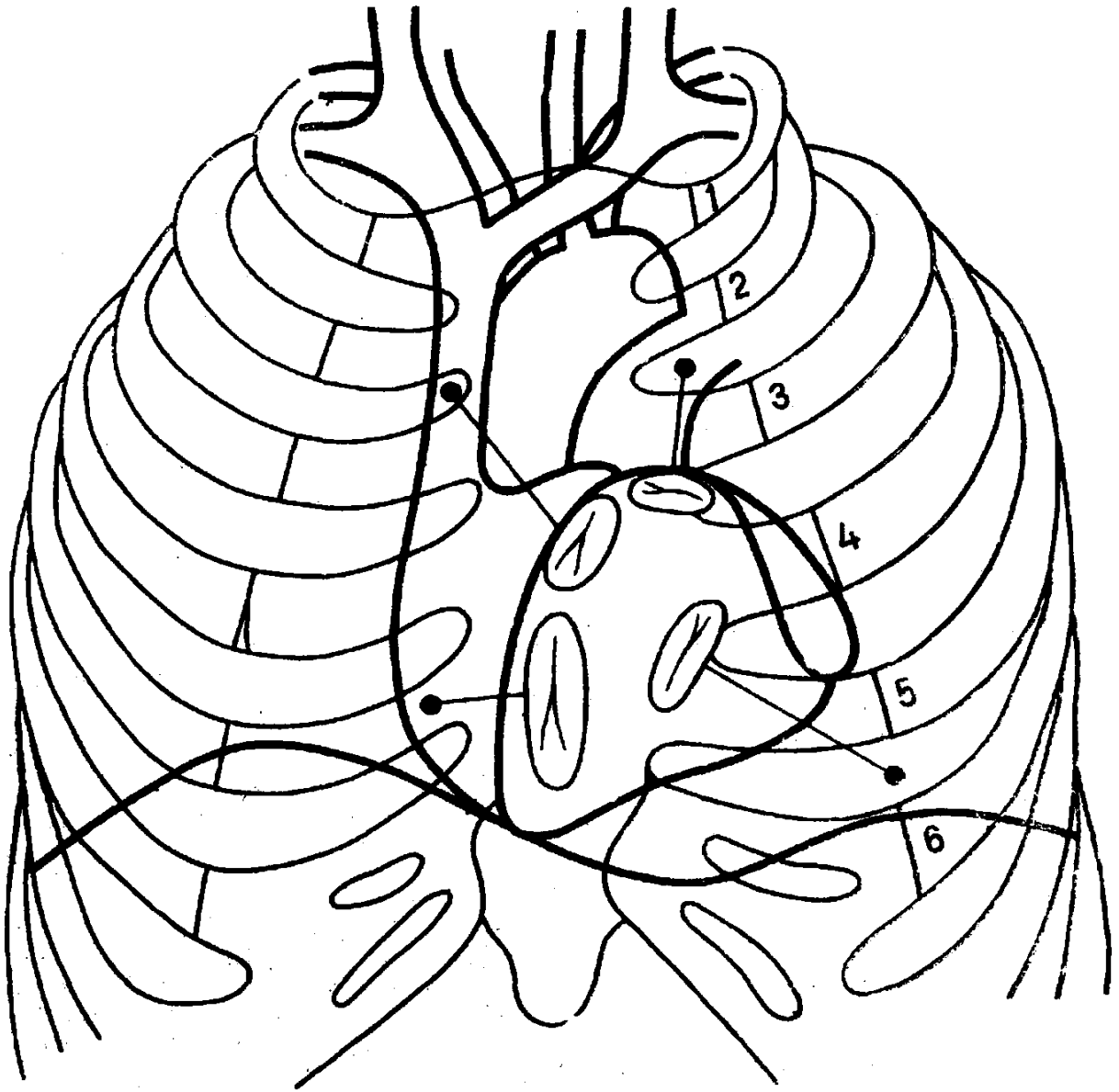
2.2. АУСКУЛЬТАЦИЯ ТОНОВ СЕРДЦА

Цель работы: освоить методику аускультации тонов сердца и изучить характер звуковых явлений, сопровождающих деятельность сердца.

Ход работы. Испытуемый обнажается до пояса. Затем, пользуясь рисунком, с помощью разноцветных мелков аккуратно отмечают точки акустической проекции клапанов сердца на грудную стенку. Точки акустической проекции будут следующими: двустворчатого клапана – в пятом межреберье слева, на 1 см кнутри от срединно-ключичной линии; трехстворчатого клапана – на грудице у места прикрепления мечевидного отростка; аортального клапана – во втором межреберье у правого края грудицы и клапана легочной артерии – во втором межреберье слева у края грудицы. Затем берут тремя пальцами (большим, указательным и средним) стетофонендоскоп и прикладывают его к исследуемому участку грудной клетки. Выслушивать тоны начинают с двустворчатого клапана, затем переходят на трехстворчатый, аортальный и пульмональный клапаны. Для отличия первого тона от второго ориентируются на их высоту и продолжительность, а также длительность интервалов между ними. Кроме того, первый тон совпадает с пульсом сонной артерии. Описывают звуковые явления, сопровождающие деятельность сердца и делают вывод.

Полученные результаты

Характеристика тонов сердца



Области анатомической и точки акустической проекции клапанов сердца на переднюю стенку грудной клетки

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

2.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего методы оценки физического состояния человека.

Ход работы. Устанавливают исходные параметры физического состояния организма. Используя параметры ЭКГ, рассчитывают величину кардионагрузки.

Проводят велоэргометрию и степ-тест.

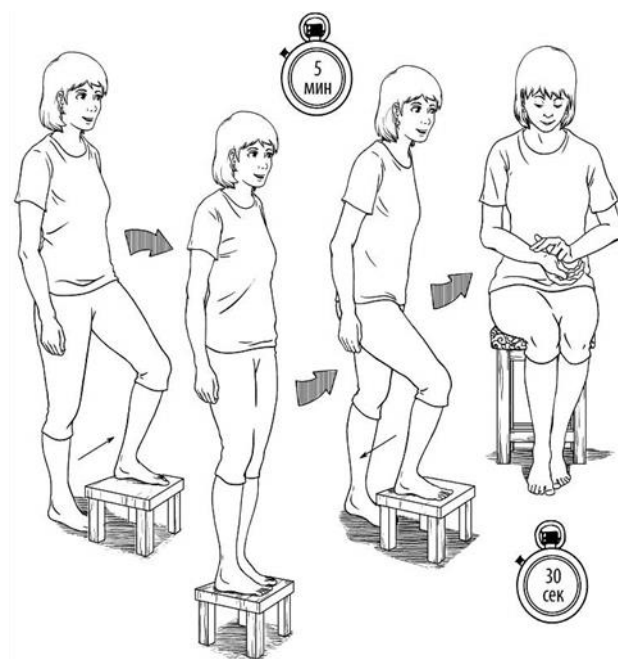
В полученных результатах описывают принципы методов для оценки физической работоспособности и делают вывод.

Полученные результаты



Метод велоэргометрии

<https://mobz.cc/szpdj>



Функциональная проба степ-теста

<https://u0l.ru/dorbga>

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 3. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Контрольные вопросы:

1. Функциональная классификация сосудов.
2. Артериальное давление. Факторы, определяющие его величину. Максимальное, минимальное, пульсовое и среднее давление. Методы их определения.
3. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Методика пальпации пульса. Сфигмография. Анализ кривой артериального пульса. Скорость распространения пульсовой волны.
4. Особенности движения крови в венах. Венный пульс.
5. Сосудо-двигательный центр и его роль в регуляции сосудистого тонуса.
6. Иннервация сосудов. Роль симпатической нервной системы в регуляции тонуса сосудов. Вазоконстрикция и вазодилатация.
7. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика сужающих и расширяющих факторов.

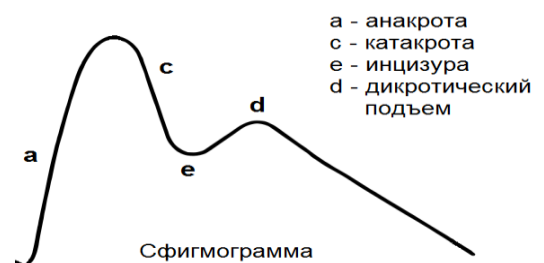
3.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСА ЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ

Цель: овладеть методикой пальпации пульса лучевой артерии и исследовать некоторые параметры пульса.

Ход работы. Левую руку ладонью вверх кладут на стол в удобное положение, чтобы уменьшить напряжение мышц и натяжение сухожилий. Затем правой рукой обхватывают область лучезапястного сустава так, чтобы большой палец располагался на тыльной стороне, а остальные – на ладонной поверхности дистальной части предплечья. Кончики II, III и IV пальцев при этом располагают по ходу лучевой артерии между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием лучевого сгибателя кисти. Нашупав артерию, ее слегка прижимают к подлежащей кости и исследуют ритм и частоту пульса. Оценку ритма пульса осуществляют, сравнивая промежутки времени между пульсовыми волнами, частоту пульса подсчитывают с помощью секундомера или наручных часов с секундной стрелкой за 15, 20, 30 и 60 секунд и затем умножают полученные цифры соответственно на 4, 3, 2 и 1. Полученные данные заносят в таблицу, анализируют и делают вывод.

Полученные результаты

Параметры пульса	Время			
	15"	20"	30"	60"
Частота				
Ритм				



ВЫВОД: _____

Преподаватель:

3.2. ИЗМЕРЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (АД)

Ход работы. Для определения АД аускультативным способом Н.С. Короткова используют прибор – сфигмоманометр, который состоит из полой резиновой манжеты, заключённой в матерчатый чехол с защелкой, резиновой груши, имеющей клапан и вентиль, и мембранного манометра. Все три части прибора соединены между собой с помощью резиновых трубок. Испытуемый садится к столу и обнажает левую руку. Предплечье обнаженной руки должно лежать на столе ладонной поверхностью вверх. Затем на плечо накладывают манжету (предварительно выпустив из нее воздух), так чтобы средняя часть манжеты приходилась на медиальную поверхность плеча, а нижний край был на 2 см выше локтевого сгиба. С помощью защелки чехла фиксируют манжету с такой плотностью, чтобы под нее можно было подвести 2 пальца. Во время исследования испытуемый не должен видеть шкалу манометра. Закрывают вентиль груши. Затем левой рукой устанавливают фонендоскоп над артерией. Быстро накачивая воздух грушей, поднимают давление в манжете до уровня, на 30 мм превышающего предполагаемую величину систолического давления у испытуемого (при этом отсутствуют какие-либо звуковые явления). Постепенно открывая вентиль, медленно выпускают воздух из манжеты, следя за уровнем давления по шкале манометра. Замечают давление в манжете в момент появления ритмических звуков. При этом величина его будет соответствовать систолическому давлению в плечевой артерии. Продолжая снижать давление в манжете, улавливают момент, когда звуковые явления резко ослабевают или полностью исчезают. По уровню давления в манжете в этот момент судят о величине диастолического давления в сосуде. Трижды проводят измерение давления этим способом. Полученные данные вносят в таблицу, рассчитывают величину пульсового и среднего давления по формулам: $P_{\text{пульс}} = P_{\text{сист}} - P_{\text{диаст}}$; $P_{\text{ср}} = (P_{\text{сист}} - P_{\text{диаст}})/3 + P_{\text{диаст}}$. Сравнивают полученные данные с должными величинами, зарисовывают сфигмограмму лучевой артерии и делают вывод.

Полученные результаты

№ измерения	Систолическое давление в мм рт. ст.	Диастолическое давление в мм рт. ст.	Пульсовое давление	Среднее давление
1				
2				
3				
Средняя				

ВЫВОД: _____

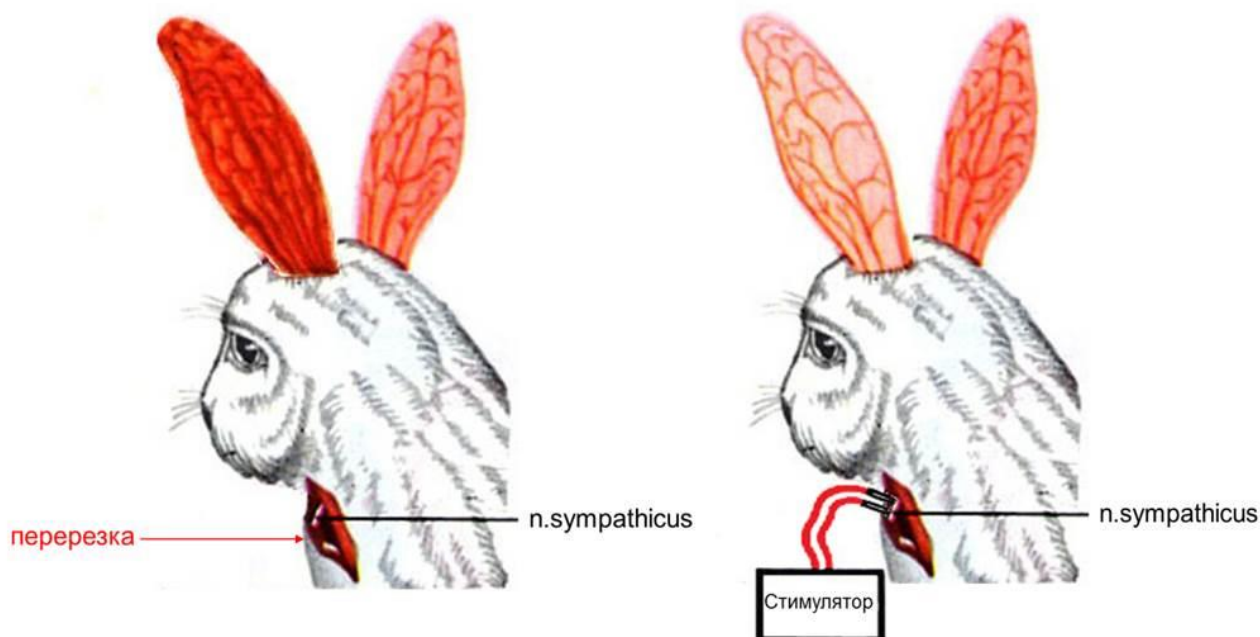
Преподаватель:

3.3. ВЛИЯНИЕ СИМПАТИЧЕСКИХ НЕРВОВ НА ПРОСВЕТ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ (опыт К. Бернара)

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего влияние симпатических нервов на кровообращение.

Ход работы. На шее у наркотизированного кролика препарируют симпатический нерв. Сосуды расширяются, наблюдают покраснение уха на оперированной стороне. При раздражении нерва сосуды суживаются, а ухо становится бледным. В полученных результатах описывают механизмы регуляции сосудов и делают вывод.

Полученные результаты



Опыт К. Бернара

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

3.4. МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ КРОВЯНОГО ДАВЛЕНИЯ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего влияние нервных и гуморальных факторов на величину артериального давления.

Ход работы. Наркотизированному кролику обнажают сонные артерии. Подводят две лигатуры и находят сосудисто-нервный пучок, в состав которого входят блуждающий нерв, симпатический нерв и депрессорный нерв. Препарируют бедренную вену и вставляют в нее канюлю для введения раствора Рингера. Вставляют канюлю в артерию, соединяют с манометром и регистрируют артериальное давление.



Регистрация артериального давления <https://0u4.ru/qaz>

Поэтапно производят введение адреналина, перевязку второй сонной артерии, перевязку и раздражение блуждающего нерва, перерезку и раздражение депрессорного нерва, введение гистамина. Наблюдают изменения артериального давления. В полученных результатах заполняют таблицу и делают вывод.

Полученные результаты

Воздействие	Изменение артериального давления
Введение адреналина	
Перевязка сонной артерии	
Раздражение блуждающего нерва	
Раздражение депрессорного нерва	
Введение гистамина	

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 4. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ

Контрольные вопросы:

1. Система крови, ее функции. Количество крови в организме и ее состав.
2. Физико-химические свойства крови.
3. Состав плазмы крови. Характеристика белков, их количественные показатели и функциональное значение.
4. Эритроциты, их форма, количество и функции. Виды эритроцитоза.
5. Гемоглобин, его виды, свойства и функции. Соединения гемоглобина.
6. Цветовой показатель крови. Гемолиз и его виды.
7. Лейкоциты, физиологический лейкоцитоз их виды, значение и количество.
8. Тромбоциты, количество, физиологическое значение.
9. Группы крови системы АВО и системы резус (Rh-ir). Значение для переливания крови. Понятие о резус – несовместимости плода и матери.
10. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Процесс свертывания крови (коагуляционный гемостаз).

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСМОТИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего определение резистентности эритроцитов – концентрацию раствора NaCl, при которой происходит осмотический гемолиз.

Ход работы. В пробирки с растворами NaCl концентрацией от 0,1% до 1,0% добавляют одинаковое количество крови.

В полученных результатах записывают концентрацию раствора NaCl, при которой гибнут эритроциты с образованием «лаковой» крови и делают вывод.

Полученные результаты



Определение осмотической резистентности эритроцитов (Эр)

<https://mobz.cc/iyjt8>

Образование «лаковой» крови возникло при концентрации NaCl _____ %

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

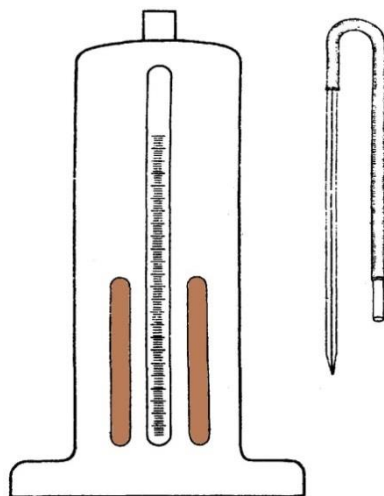
4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЕМОГЛОБИНА

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего определение содержания гемоглобина (Hb) с помощью гемометра Сали.

Ход работы. В градуированную пробирку гемометра Сали наливают децинормальный раствор HCl до нижней метки шкалы (2 г%). В специальный капилляр берут 20 мм³ крови и, обтерев его кончик ваткой, выдувают кровь на дно пробирки так, чтобы верхний слой HCl оставался прозрачным. Не вынимая капилляра, промывают его раствором HCl, находящимся над кровью. Смешивают кровь с раствором HCl путем встряхивания пробирки и ставят ее на 5 мин в корпус гемометра. За это время успевает образоваться солянокислый гематин темно-коричневого цвета. Затем в пробирку добавляют по каплям дистиллированную воду до тех пор, пока цвет раствора в градуированной пробирке не будет совершенно одинаков с цветом стандартного раствора в боковых пробирках. Добавляя воду, раствор перемешивают стеклянной палочкой. Значение на шкале пробирки на уровне мениска полученного раствора указывает содержание Hb в г%, при умножении на 10 – в г/л.

В полученных результатах указывают нормальное содержание гемоглобина у мужчин и женщин и делают вывод.

Полученные результаты



Гемометр Сали и капилляр для взятия крови

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

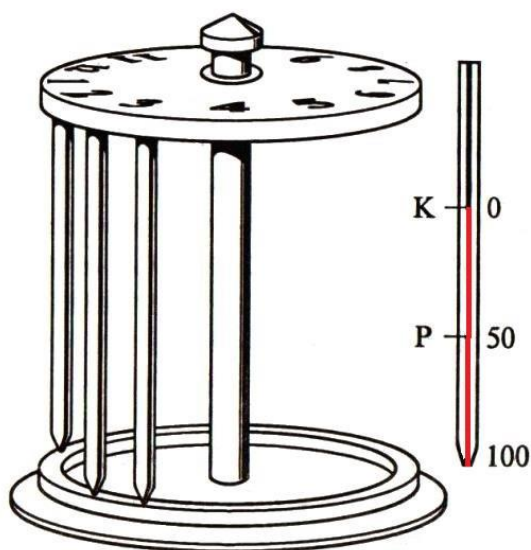
4.3. СКОРОСТЬ ОСЕДАНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ).

Ход работы. Для определения СОЭ применяется прибор Панченкова, состоящий из штатива, в котором зажимаются в вертикальном положении специальные капилляры. На капиллярах имеется шкала в мм, состоящая из 100 делений, и две метки: «К» (кровь) на уровне нуля и «Р» (реактив) на уровне 50 мм. Капилляр промывают 5% раствором цитрата натрия. Затем набирают раствор цитрата натрия до метки «Р» и выдувают его на часовое стекло. Вслед за этим делают прокол пальца и в тот же капилляр двукратно набирают кровь до метки «К». Обе порции крови выпускают на часовое стекло и смешивают с раствором цитрата. Полученную смесь крови с цитратом натрия в отношении 4:1 набирают в капилляр до нулевой отметки и ставят его в штатив, отмечая время. Через час определяют по шкале капилляра высоту образовавшегося столбика плазмы, что является мерой СОЭ.

В полученных результатах указывают нормальное значение СОЭ в мм/ч у мужчин, женщин, новорожденного, беременной женщины и делают вывод.

Полученные результаты



Прибор Панченкова и капилляр <https://0u4.ru/gny>

ВЫВОД: _____

Преподаватель:





















4.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУПП КРОВИ ПО СИСТЕМЕ АВО


Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего определение группы крови человека с помощью гемагглютинирующих сывороток.


Ход работы. Для работы используют стандартные гемагглютинирующие сыворотки I, II, III групп, содержащих соответственно агглютинины: α , β , $\alpha\beta$. На планшет наносят по капле сыворотки, добавляют в 5 раз меньшую каплю крови. Перемешивают кровь с сывороткой и наблюдают за реакцией агглютинации в течение 5 мин. При отсутствии агглютинации капля остается равномерно окрашенной. При агглютинации капля состоит из комочков красного цвета, разделенных прозрачной смесью плазмы и стандартной сыворотки. Для исключения «холодовой агглютинации» к капле сыворотки с кровью добавляют каплю физиологического раствора комнатной температуры. Группа крови устанавливается в зависимости от агглютинации.

В полученных результатах заполняют таблицу, расставляя наличие А, В, α , β и делают вывод.

Определение групп крови по системе АВО

Исследуемая кровь принадлежит к группе	Стандартные сыворотки			Цоликлоны	
	$\alpha\beta$ (I)	β (II)	α (III)	анти-А	анти-В
О (I)					
А (II)					
В (III)					
АВ (IV)					

 отсутствие агглютинации

 наличие агглютинации

Полученные результаты

Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины
I		
II		
III		
IV		

ВЫВОД: _____

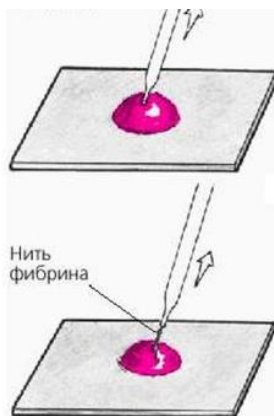
Преподаватель:

4.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего определение скорости свертывания крови по методу Моравица.

Ход работы. Из пальца человека с помощью скарификатора получают каплю крови. Кровь набирают в тонкий стеклянный капилляр и помещают на часовое стекло с каплей вазелинового масла. Измеряют время свертывания крови, опуская каждые 20-30 сек стеклянный капилляр в кровь. Время свертывания крови определяют в момент появления первой тонкой нити фибрина при вытягивании капилляра из капли крови. В полученных результатах отмечают время свертывания крови, описывают механизм и делают вывод.

Полученные результаты



Определение скорости свертывания крови <https://mobz.cc/bbhwyw>

Время свертывания крови составило _____ мин.

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 5. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ

Контрольные вопросы:

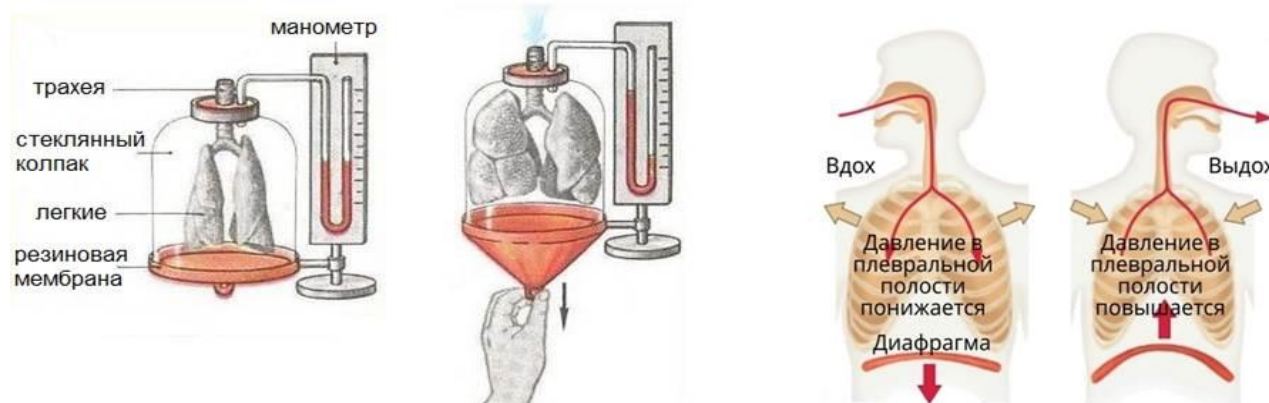
1. Значение дыхания для организма. Биомеханика дыхательных движений (вдоха и выдоха). Роль инспираторных, вспомогательных и экспираторных мышц. Значение движения ребер и диафрагмы.
2. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Минутный объем дыхания. Максимальная вентиляция легких. Жизненная емкость легких.
3. Газообмен и транспорт кислорода кровью. Роль гемоглобина. Кислородная емкость крови, коэффициент утилизации кислорода.
4. Дыхательный центр, его локализация и основные функции. Дыхательные нейроны продолговатого мозга, их функциональная классификация.
5. Роль периферических и центральных хеморецепторов в регуляции дыхания, их функциональная характеристика.

5.1. МЕХАНИЗМ АКТОВ ВДОХА И ВЫДОХА

Цель: просмотр и обсуждение фильма, посвященного механизму дыхательного акта и условиям для экскурсии легких.

Ход работы. В фильме демонстрируется острый эксперимент на кролике, которому производят трахеотомию, регистрируют давление в легких и плевральное давление. Вскрывая грудную клетку, получают пневмоторакс. Извлекают легкие из грудной клетки, готовят модель Дондерса, знакомятся с виртуальной моделью эксперимента и делают вывод.

Полученные результаты



Модель Дондерса <https://u0l.ru/qhtsr>

ВЫВОД: _____

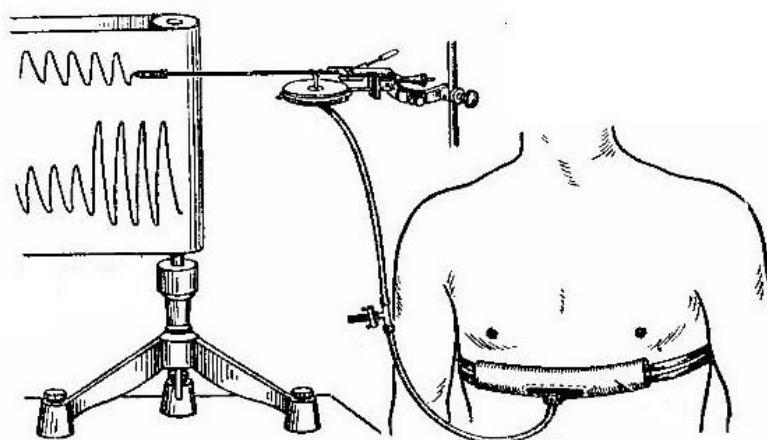
Преподаватель:

5.2. ЗАПИСЬ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

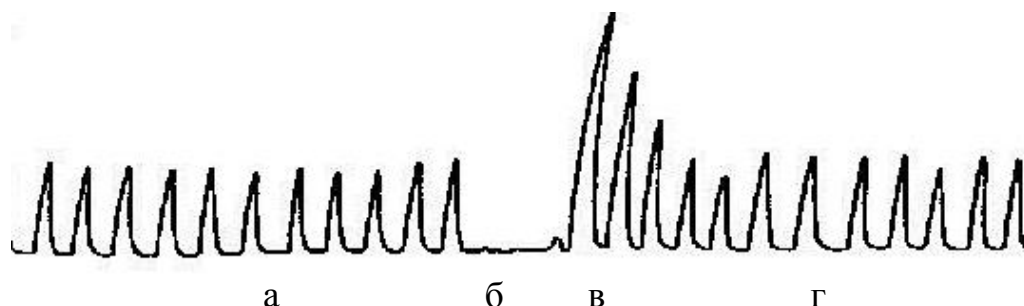
Цель: просмотр и обсуждение фильма, посвященного регистрации и анализу дыхательных движений.

Ход работы. Записывают кривую дыхательных движений с помощью пневмографа. Испытуемый производит произвольную задержку дыхания, после которой наблюдают гипервентиляцию и затем восстановление ритма дыхания. Наблюдают изменение частоты и глубины дыхания при чтении стихов, после 20-30 приседаний. Осторожно кратковременно к носу испытуемого подносят вату, смоченную 5% раствором аммиака (нашатырный спирт) и регистрируют изменение дыхания. В полученных результатах подписывают обозначения на записи и делают вывод.

Полученные результаты



Пневмограф Маррея <https://mobz.cc/3say>



Остановка дыхания, вызванная парами нашатырного спирта

- а –
- б –
- в –
- г –

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

5.3. РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, посвященного вопросам регуляции дыхания.

Ход работы. В остром эксперименте на кролике на шее препарируют блуждающий нерв и подводят под него лигатуру. Подсчитывают у кролика частоту дыхательных движений за 15 сек. К носу животного подносят ватку с нашатырным спиртом и наблюдают задержку дыхания. После выключают рецепторы слизистой носоглотки путем закапывания в нос раствора новокаина и повторно подносят к носу животного ватку с нашатырным спиртом. Раздражают блуждающий нерв кролика и наблюдают кратковременную остановку дыхания, после чего ритм дыхания восстанавливается.

В полученных результатах подписывают обозначения на рисунке и делают вывод.

Полученные результаты

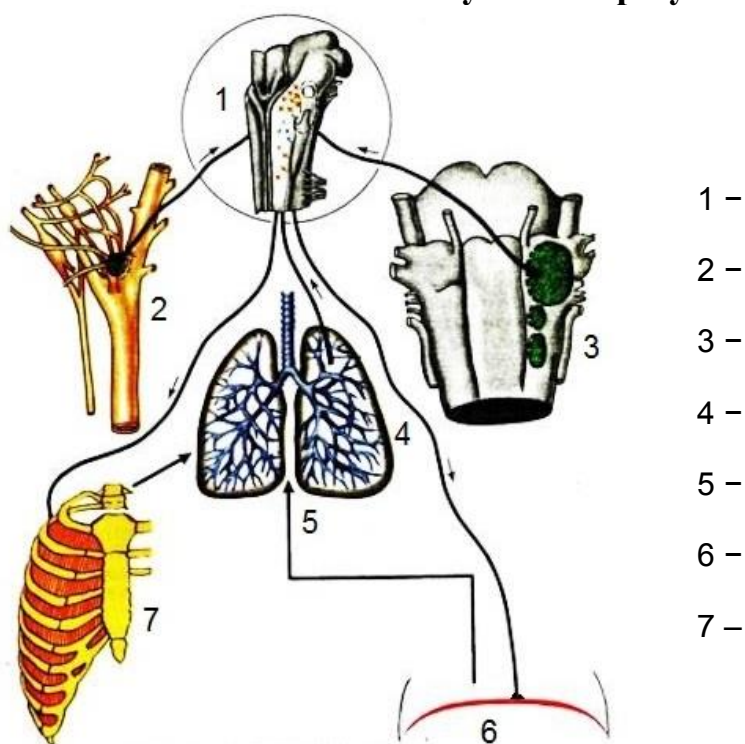


Схема регуляции дыхания <https://mobz.cc/heuri4>

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

**Занятие 6. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ №1 ПО РАЗДЕЛАМ:
ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА
ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ
ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ
ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ДЫХАНИЯ**

Контрольные вопросы:

1. Значение кровообращения для поддержания жизнедеятельности организма.
2. Строение сердца. Роль клапанного аппарата.
3. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Градиент автоматии. Скорость проведения возбуждения. Роль нексусов.
4. Характер влияния парасимпатической и симпатической нервной системы. Химическая природа передачи нервных импульсов.
5. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
6. Электрокардиограмма, механизмы формирования, методы регистрации, принципы анализа. Значение для клиники.
7. Механические проявления сердечной деятельности, методика аускультации.
8. Современные методы исследования функций сердца: эхокардиография, магнитно-резонансная томография, радионуклидные методы
9. Функциональная классификация сосудов.
10. Артериальное давление. Факторы, определяющие его величину. Максимальное, минимальное, пульсовое и среднее давление. Методы их определения.
11. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Методика пальпации пульса. Сфигмография. Анализ кривой артериального пульса. Скорость распространения пульсовой волны.
12. Особенности движения крови в венах. Венный пульс.
13. Сосудо-двигательный центр и его роль в регуляции сосудистого тонуса.
14. Иннервация сосудов. Роль симпатической нервной системы в регуляции тонуса сосудов. Вазоконстрикция и вазодилатация.
15. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика сосудосуживающих и сосудорасширяющих факторов
16. Система крови и ее основные функции. Количество крови в организме и ее состав.
17. Физико-химические свойства крови.
18. Состав плазмы крови. Характеристика белков, их количественные показатели и функциональное значение.
19. Эритроциты, их форма, строение, количество и функции. Виды физиологического эритроцитоза.
20. Гемоглобин, его виды, свойства и функции. Соединения гемоглобина с газами.
21. Цветовой показатель крови. Гемолиз и его виды.
22. Лейкоциты, их виды, значение и количество.

23. Физиологический лейкоцитоз и его виды.
24. Тромбоциты, количество, физиологическое значение.
25. Группы крови системы АВО и системы резус (Rh-ir). Значение для переливания крови. Понятие о резус-несовместимости плода и матери.
26. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Процесс свертывания крови (коагуляционный гемостаз).
27. Значение дыхания для организма. Биомеханика дыхательных движений (вдоха и выдоха). Роль инспираторных, вспомогательных и экспираторных мышц. Значение движения ребер и диафрагмы.
28. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Минутный объем дыхания. Максимальная вентиляция легких. Жизненная емкость легких.
29. Газообмен и транспорт кислорода кровью. Роль гемоглобина. Кислородная емкость крови, коэффициент утилизации кислорода.
30. Дыхательный центр, его локализация и основные функции. Дыхательные нейроны продолговатого мозга, их функциональная классификация.
31. Роль периферических и центральных хеморецепторов в регуляции дыхания, их функциональная характеристика.

Занятие 7. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Контрольные вопросы:

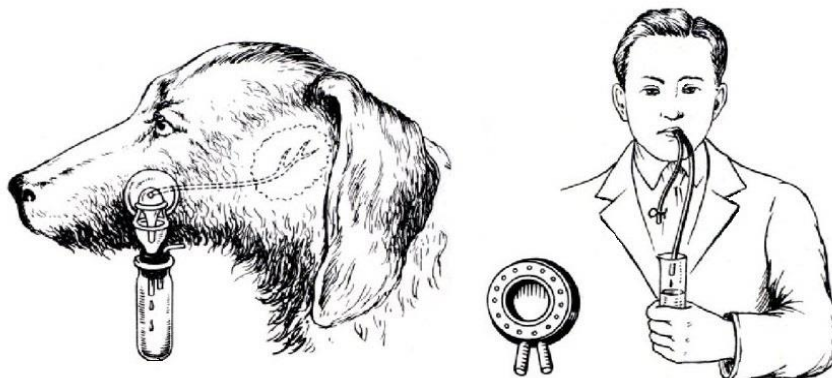
1. Физиологические основы голода и насыщения. Понятие о пищевом центре, его структура и функции. Значение аппетита.
2. Пищеварение в полости рта. Жевание, его характеристика, механизмы регуляции. Значение слюноотделения, состав и свойства слюны.
3. Глотание, его фазы, их механизмы и значение.
4. Секреторная функция желудочных желез. Желудочный сок и его значение.
5. Состав и свойства сока поджелудочной железы, роль ферментов.
6. Значение желчи в пищеварении, ее состав. Процессы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция.
7. Микрофлора пищеварительного тракта, ее состав и физиологическая роль.
8. Функции печени и их роль в процессах пищеварения.

7.1. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕФЛЕКТОРНОГО СЛЮНООТДЕЛЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего операцию по выведению протока слюнной железы у собаки для исследования слюноотделения в эксперименте и ознакомиться с методикой исследования слюноотделения у человека.

Ход работы. Капсула Лешли-Ющенко-Красногорского присасывается к слизистой оболочке щеки. Исследование проводят с разными раздражителями. В полученных результатах заполняют таблицу и делают вывод.

Полученные результаты



Вид и количество пищевого раздражителя	Исходное количество слюны в мл/мин	Время действия раздражителя в мин	Латентный период возбуждения в сек	Скорость выделения слюны в мл/мин	Качественная характеристика слюны
сухари 3г		1			
вода 10 мл		1			
лимон 3г		1			

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

7.2. ОПЕРАЦИЯ НАЛОЖЕНИЯ ФИСТУЛЫ ЖЕЛУДКА

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего наложение фистулы желудка собаке.

Ход работы. У наркотизированной собаки производят операцию по наложению фистулы желудка. В полученных результатах на рисунках указывают линии разреза в операциях изолированного малого желудочка по И.П. Павлову и Р. Гейденгайну, перечисляют фазы желудочной секреции, описывают механизм и делают вывод.

Полученные результаты

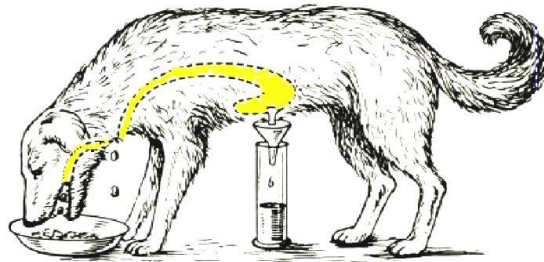
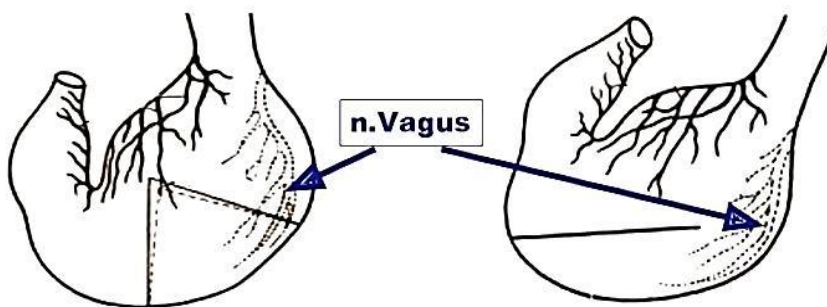


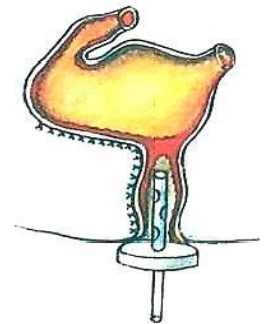
Схема опыта «мнимого» кормления (1 фаза)



по Р. Гейденгайну (3 фаза)

по И.П. Павлову (2 фаза)

Схема операций изолированного малого желудочка <https://mobz.cc/sde6r>



Фазы желудочной секреции:

- 1 –
- 2 –
- 3 –

ВЫВОД: _____

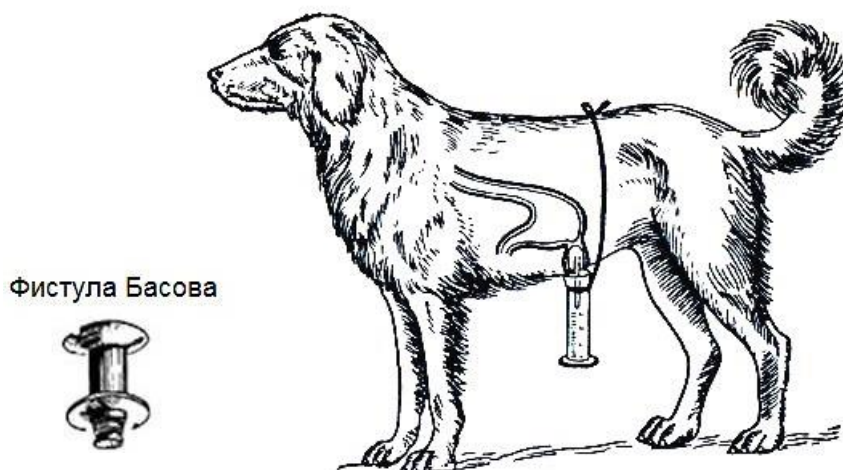
Преподаватель:

7.3. ИССЛЕДОВАНИЕ СЕКРЕЦИИ ЖЕЛУДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, посвященного изучению желудочного содержимого.

Ход работы. Собаке предварительно накладывают фистулу желудка. Животному не дают пищу в течение 18-20 часов. На I этапе эксперимента из фистулы желудка натошак получают содержимое желудочных желез и измеряют его рН с помощью лакмусовой бумажки. На II этапе эксперимента стимулируют выделение желудочного сока с помощью кусочка мяса. Через 5 мин измеряют рН желудочного сока. На III этапе эксперимента собаке вводят подкожно гистамин, усиливающий секрецию. Через 1 час после введения вещества измеряют рН желудочного содержимого. В полученных результатах заполняют таблицу и делают вывод.

Полученные результаты



Метод исследования секреции желудочных желез <https://u0l.ru/66ic>

Этапы эксперимента	I этап натошак	II этап после кусочка мяса	III этап после введения гистамина
рН желудочного содержимого			

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

7.4. ПЕРЕВАРИВАНИЕ БЕЛКОВ ЖЕЛУДОЧНЫМ СОКОМ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего условия переваривания белка желудочным соком.

Ход работы. В три пробирки наливают желудочный сок. Желудочный сок во второй пробирке доводят до кипения. В третью пробирку добавляют гидрокарбонат натрия. После этого в каждую из трех пробирок добавляют белок куриного яйца. Все пробирки помещают на 40 мин в водяную баню при температуре 38°C . В полученных результатах указывают, в какой пробирке произошло переваривание белка. Знакомятся со схемой переваривания белка в желудочно-кишечном тракте и делают вывод.

Полученные результаты

Переваривание белка произошло в пробирке № ____.

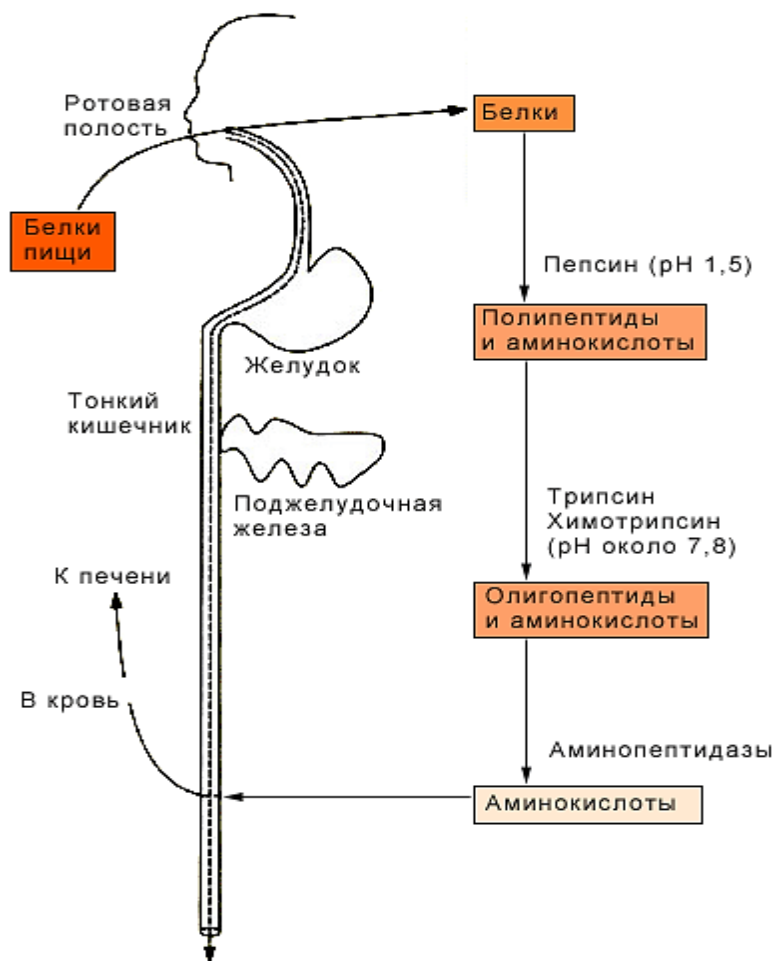


Схема переваривания белка <https://0u4.ru/vglaw1>

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

7.5. ДЕМОНСТРАЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ЛИПАЗЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ИЛИ ОТСУТСТВИЯ ЖЕЛЧИ (компьютерная виртуальная практическая работа)

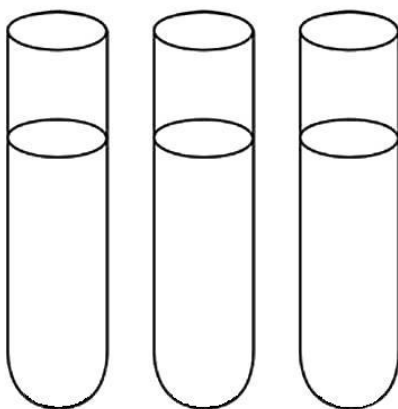
Цель работы: продемонстрировать роль желчи в обеспечении оптимального режима активности липазы поджелудочной железы.

Ход работы.

1. Ввести в первую пробирку растительное масло, желчь и липазу.
2. Нажать на кнопку «Старт» на нагревательном приборе
3. По истечении инкубационного периода добавить в пробирку Фенолфталеин.
4. Определить получившийся цвет в пробирке.
5. Нажать на кнопку «Перезапустить эксперимент».
6. Ввести во вторую пробирку растительное масло и липазу, повторить пп. 2-5.
7. Ввести в третью пробирку желчь и липазу, повторить пп. 2-5.

В полученных результатах обозначить цвет содержимого пробирки и сделать вывод.

Полученные результаты



1

2

3

- 1 – Растительное масло + Желчь + Липаза поджелудочной железы
- 2 – Растительное масло + Липаза поджелудочной железы
- 3 – Желчь + Липаза поджелудочной железы

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 8. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Контрольные вопросы:

1. Понятие об обмене веществ. Обмен белков, липидов, углеводов, их физиологическая роль и биологическая ценность.
2. Основной обмен, его величина и факторы ее определяющие.
3. Величина энергозатрат в зависимости от пола, возраста и физической активности. Понятие о профессиональных группах населения и коэффициентах физической активности.
4. Витамины, их суточная потребность, физиологическая роль.

8.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНОГО ОБМЕНА

Цель работы: овладеть методикой расчета величины должного основного обмена (ДОО), величины основного обмена по весу тела и по поверхности тела.

Ход работы.

1. Определение величины должного основного обмена (ДОО) у испытуемого по формулам Гарриса и Бенедикта в зависимости от пола:

$$\text{ДОО} = 66,5 + 13,8 \times V + 5,0 \times P - 6,8 \times G \text{ (для мужчин),}$$

$$\text{ДОО} = 665 + 9,6 \times V + 1,8 \times P - 4,7 \times G \text{ (для женщин),}$$

где V – вес в килограммах, P – рост в сантиметрах, G – возраст в годах.

2. Определение величины основного обмена по весу тела испытуемого. В норме основной обмен равняется 1 ккал в час на кг веса тела. Суточная величина равняется 1 ккал \times 24 часа \times вес тела (в кг).

3. Определение величины основного обмена по поверхности тела. По данным веса (в кг) и роста (в см) тела испытуемого находят его поверхность тела (в м²) с помощью номограммы и определяют стандарт основного обмена в ккал/м² поверхности в час для соответствующего возраста. Суточная величина равна: стандартная величина в ккал \times поверхность тела в м² \times 24 часа.

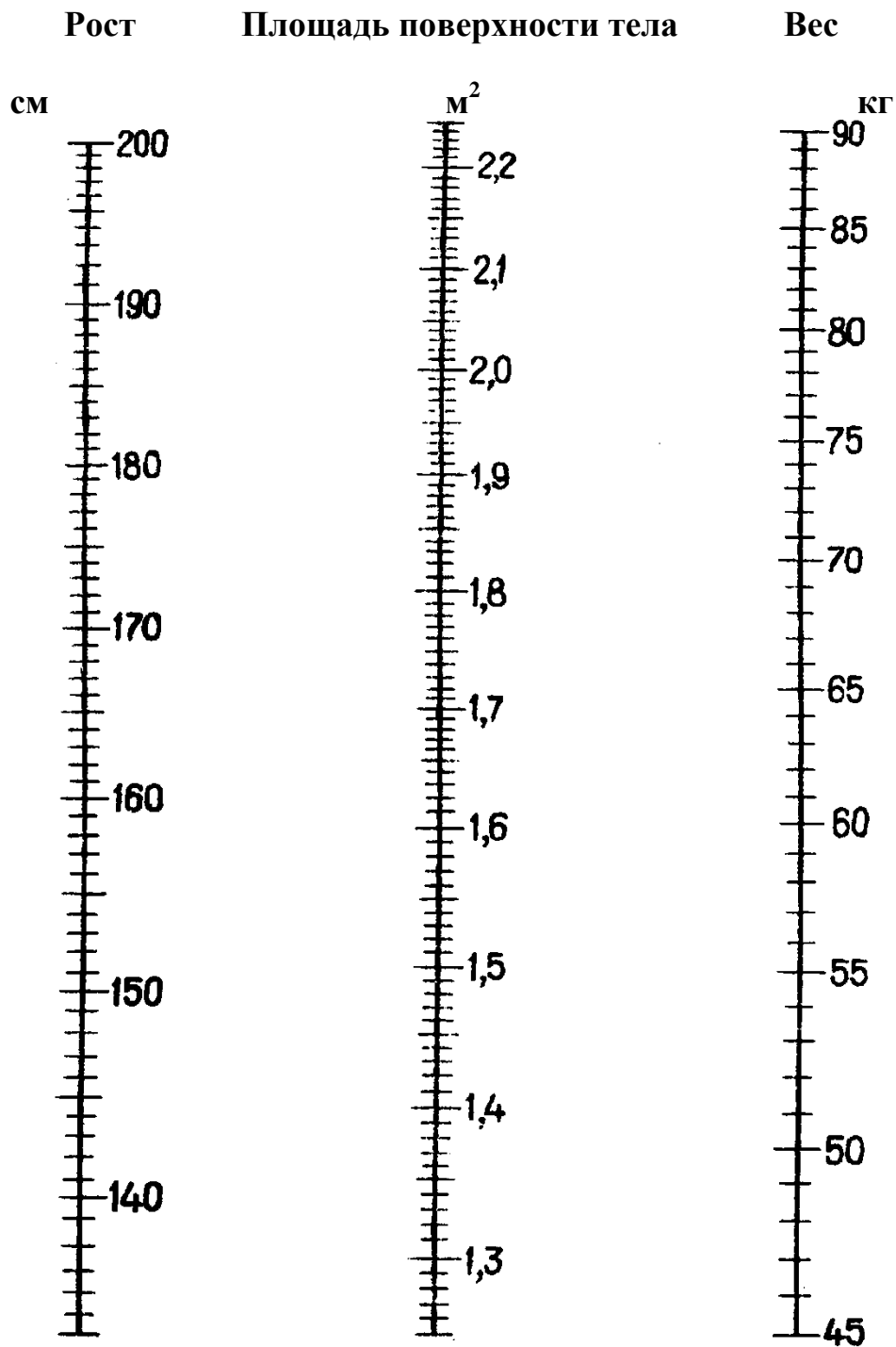
В полученных результатах записывают рассчитанные величины основного обмена, т.е. минимальное количество энергии, необходимое для жизнедеятельности организма в стандартных условиях и делают вывод.

Полученные результаты

ДОО = _____

ВЫВОД: _____

Преподаватель:



Номограмма для определения площади поверхности тела

8.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА

Цель работы: рассчитать показатель индекса массы тела или индекс Кетле.

Ход работы. Испытуемый предварительно измеряет массу тела и рост.

Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывается по формуле: $ИМТ = M / P^2$, где M – масса тела в килограммах; P – рост в метрах.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ разработана следующая интерпретация показателей ИМТ:

ИМТ, кг/м ²	Интерпретация показателя
16 и менее	Выраженный дефицит массы тела
16-19	Недостаточная масса тела (дефицит)
20-23	Норма
24-30	Избыточная масса тела (состояние, предшествующее ожирению)
31-35	Ожирение 1-й степени
36-40	Ожирение 2-й степени
40 и более	Ожирение 3-й степени

Для определения нормальной массы тела рекомендуется использовать ряд индексов:

1. Индекс Брока (применяется при росте 155-170 см):

нормальная масса тела = $(\text{Рост [см]} - 100) \pm 10\%$

2. Индекс Брейтмана:

нормальная масса тела = $\text{Рост [см]} \times 0,7 - 50$

3. Индекс Бернгарда:

идеальная масса тела = $\text{Рост [см]} \times \text{Окружность грудной клетки [см]} / 240$

4. Индекс Ноордена:

нормальная масса тела = $\text{Рост [см]} \times 0,42$

5. Индекс Татоня:

нормальная масса тела = $\text{Рост [см]} - (100 + (\text{Рост [см]} - 100) / 20)$

В полученных результатах заполняют таблицу и делают вывод.

Полученные результаты

Ф.И.О.	ИМТ, кг/м ²	Интерпретация	Рекомендации

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 9. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

Контрольные вопросы:

1. Понятие об изотермии, температура тела человека и ее суточные колебания.
2. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов, реакции «ядра» и «оболочки» на изменения температуры окружающей среды.
3. Роль химической терморегуляции (телопродукции) в поддержании температуры тела. Сократительный и несократительный термогенез в условиях покоя и при физической нагрузке.
4. Роль физической терморегуляции (теплоотдачи) в поддержании температуры тела. Роль потовых желез в отдаче тепла с поверхности тела.
5. Терморцепторы, их виды, свойства, локализация и значение.

9.1. ТЕРМОМЕТРИЯ КОЖИ

Цель: определить температуру кожи в различных областях тела человека.

Ход работы. Инфракрасный термометр AND DT-635 прикладывают к коже в области лба, затем щеки, кончика носа, мочки уха, кончика пальца, ладони и тыла кисти, внутренней и наружной поверхности предплечья. Нажать на кнопку и после звукового сигнала на цифровом табло появляется температура кожи в соответствующей области. В полученных результатах заполняют таблицу, описывают механизмы и делают вывод.

Полученные результаты

Область тела	Лоб	Щека	Кончик носа	Мочка уха	Кисть			Область предплечья	
					палец	ладонь	тыл	внутренняя	наружная
Температура									

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 10. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ

Контрольные вопросы:

1. Значение процесса выделения для организма. Органы выделения.
2. Функции почек, методы их изучения.
3. Диурез, его величина. Состав и свойства мочи. Механизмы мочевыведения.
4. Морфофункциональная характеристика нефронов. Особенности почечного кровотока, его количественная характеристика.
5. Юкстагломерулярный аппарат и его значение.
6. Механизмы образования мочи. Роль клубочковой фильтрации. Особенности строения фильтрующей мембраны.
7. Осмотическое разведение и концентрация мочи, роль поворотно-противоточной системы.
8. Нервные и гуморальные механизмы регуляции деятельности почек. Роль вазопрессина, ангиотензина II, альдостерона, предсердного натрийуретического гормона.

10.1. ИЗУЧЕНИЕ ДИУРЕЗА И ВЛИЯНИЯ ГЛИКЕМИИ НА

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОЧЕК (компьютерная виртуальная практическая работа)

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего операцию по наложению фистулы мочевого пузыря в остром опыте на собаке по Павлову-Цитовичу для изучения диуреза. Продемонстрировать влияние гликемии на интенсивность диуреза.

Ход работы.

1. Нажать кнопку «Старт» и определить интенсивность диуреза.
 2. Нажать кнопку «Перезапустить эксперимент».
 3. С помощью стрелок ввести глюкозу, добавить NaOH и CuSO₄, после щёлкнуть кнопку «Нагреть образец».
 4. Нажать кнопку «Старт» и определить интенсивность диуреза.
- В полученных результатах оформить таблицу и сделать вывод.

Полученные результаты

Условия эксперимента	Интенсивность диуреза, мл/мин
Исходно	
После введения глюкозы	

ВЫВОД:

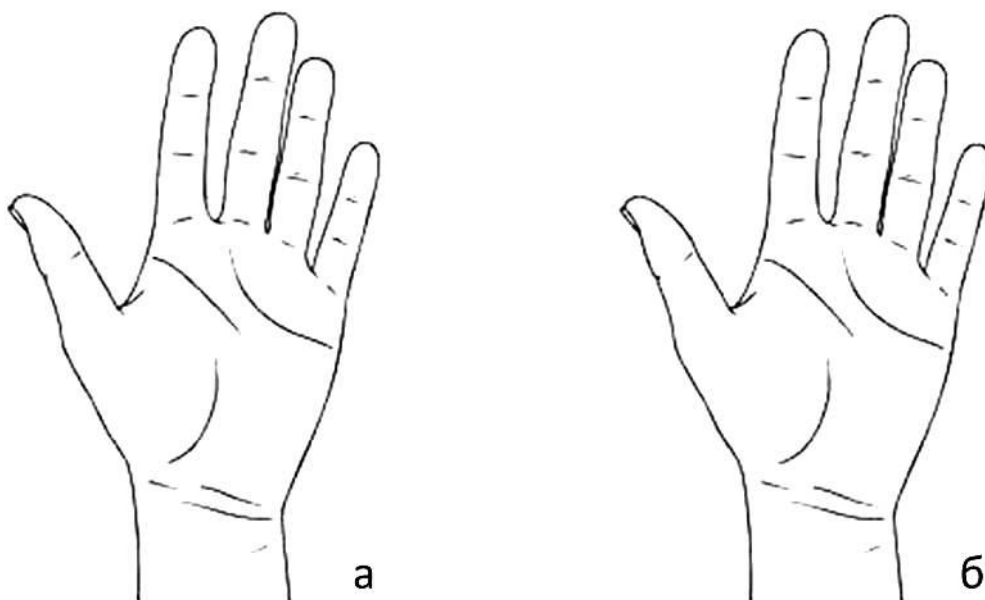
Преподаватель:

10.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТООТДЕЛЕНИЯ ПО МИНОРУ

Цель: изучить влияние физической нагрузки на интенсивность потоотделения.

Ход работы. Смазывают ладонь раствором Минора (кристаллический йод – 1,5 г, касторовое масло – 10 г, абсолютный спирт – 90 мл), когда ладонь высохнет, смазанный участок припудривают рисовым крахмалом и следят за изменением его цвета. Через некоторое время в устьях протоков потовых желез появляются синие точки (результат взаимодействия крахмала с йодом в присутствии воды). Испытуемому предлагают с открытой ладонью сделать 20 приседаний. Отмечают интенсивность потоотделения по изменению характера окрашивания (появление пятен и сплошное посинение поверхности ладони). В полученных результатах зарисовывают участки посинения на ладони, описывают выделительную функцию потовых желез и делают вывод.

Полученные результаты



**Интенсивность потоотделения кожей в покое (а)
и после физической нагрузки (б)**

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

Занятие 11. ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Контрольные вопросы:

1. Понятие об эндокринных железах и диффузной эндокринной системе. Методы исследования желез внутренней секреции.
2. Гормоны аденогипофиза и их физиологическая роль.
3. Гормоны нейрогипофиза и их физиологическая роль.
4. Гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, значение для роста и развития организма. Регуляция деятельности щитовидной железы.
5. Гормоны поджелудочной железы и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.
6. Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества, их физиологическая роль. Регуляция функций надпочечников.

11.1. ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНА НА УРОВЕНЬ САХАРА В КРОВИ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего влияние передозировки инсулина на организм кролика.

Ход работы. Кролику в эксперименте вводят подкожно инсулин в дозе 4 МЕ/кг. Через некоторое время у кролика развиваются явления гипогликемии – учащение дыхания, нарушение координации движений, снижение мышечного тонуса, судороги. Затем развивается гипогликемическая кома. Если на этом фоне ввести глюкозу, то состояние животного нормализуется.

После просмотра фильма в полученных результатах описывают эффект инсулина на углеводный обмен и делают вывод.

Полученные результаты

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

11.2. ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНА И АЛЛОКСАНА НА УРОВЕНЬ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ (компьютерная виртуальная практическая работа)

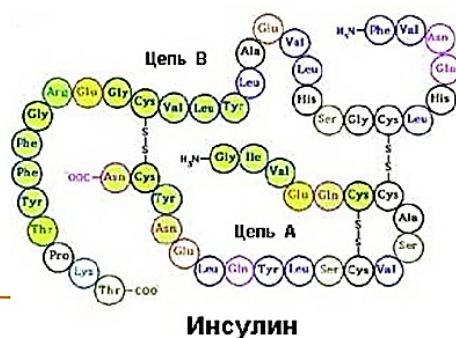
Цель: проанализировать влияние инсулина на уровень глюкозы крови у интактной крысы и у крысы с поврежденными β -клетками островков Лангерганса после введения аллоксана.

Ход работы.

1. Сделать забор образца крови у здоровой крысы и определить у нее уровень глюкозы.
2. Ввести крысе инсулин и определить у нее уровень глюкозы.
3. Ввести крысе аллоксан и измерить уровень глюкозы крови.
4. Ввести крысе инсулин на фоне действия аллоксана, после чего измерить уровень глюкозы крови.

В полученных результатах оформить таблицу и сделать вывод.

- **Инсулин – главный гормон поджелудочной железы**
- **Вырабатывается β -клетками**
- **Способствует синтезу гликогена и его накоплению в печени и мышцах**
- **Повышает проницаемость мембран для глюкозы**
- **Снижает уровень глюкозы в крови**
- **Нормализует жировой обмен и уменьшает кетонурию**
- **Снижает катаболизм белков, стимулирует синтез белков из аминокислот**



Полученные результаты

Уровень глюкозы (мг/дл)			
исходный	после введения инсулина	после введения аллоксана	после введения инсулина на фоне аллоксана

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

11.3. УДАЛЕНИЕ ГИПОФИЗА У ЛЯГУШКИ

Цель: просмотр и обсуждение фильма, демонстрирующего роль меланоформного гормона для окраса кожи лягушки.

Ход работы. У лягушки темного окраса через разрез в ротовой полости удаляют гипофиз. Через 40-50 мин наблюдают за изменением пигментации кожи. Вскоре после удаления гипофиза окрас кожи лягушки становится очень светлым в результате исчезновения из крови меланоформного гормона.

В полученных результатах оценивают строение головного мозга лягушки и расположение гипофиза. Делают вывод о значении меланоформного гормона.

Полученные результаты



Головной мозг лягушки <https://0u4.ru/dcvybf>

ВЫВОД: _____

Преподаватель:

**Занятие 12. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ №2 ПО РАЗДЕЛАМ:
ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ,
ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ,
ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ**

Контрольные вопросы:

1. Физиологические основы голода и насыщения. Понятие о пищевом центре, его структура и функции. Значение аппетита.
2. Пищеварение в полости рта. Жевание, его характеристика, механизмы регуляции. Значение слюноотделения, состав и свойства слюны.
3. Глотание, его фазы, их механизмы и значение.
4. Секреторная функция различных видов желудочных желез. Состав и свойства желудочного сока, его значение в пищеварении.
5. Состав и свойства сока поджелудочной железы, роль пищеварительных ферментов.
6. Значение желчи в пищеварении, ее состав. Процессы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция.
7. Микрофлора пищеварительного тракта, ее состав, и физиологическая роль.
8. Функции печени и их роль в процессах пищеварения.
9. Понятие об обмене веществ. Обмен белков, липидов, углеводов, их физиологическая роль и биологическая ценность.
10. Основной обмен, его величина и факторы ее определяющие.
11. Величина энергозатрат в зависимости от пола, возраста и физической активности. Понятие о профессиональных группах населения и коэффициентах физической активности.
12. Витамины, их суточная потребность, физиологическая роль
13. Температура тела человека, понятие об изотермии. Температура «ядра» и «оболочки». Суточные колебания температуры.
14. Роль химической терморегуляции в поддержании температуры тела.
15. Роль физической терморегуляции в поддержании температуры тела.
16. Значение процесса выделения для организма. Органы выделения. Функции почек.
17. Морфофункциональная характеристика нефронов. Особенности почечного кровотока.
18. Этапы мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Канальцевая секреция.
19. Понятие об эндокринных железах и диффузной эндокринной системе. Методы исследования желез внутренней секреции.
20. Гормоны аденогипофиза и их физиологическая роль.
21. Гормоны нейрогипофиза и их физиологическая роль.
22. Гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, значение для роста и развития организма. Регуляция деятельности щитовидной железы.
23. Гормоны поджелудочной железы и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.
24. Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества, их физиологическая роль. Регуляция функций надпочечников.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Введение

1. Понятие о физиологии как науке, основные этапы ее развития.
2. Связь физиологии с другими науками.

Система кровообращения

1. Значение кровообращения для поддержания жизнедеятельности организма.
2. Строение сердца. Роль клапанного аппарата.
3. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Градиент автоматии. Скорость проведения возбуждения. Роль нексусов.
4. Характер влияния парасимпатической и симпатической нервной системы. Химическая природа передачи нервных импульсов.
5. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
6. Электрокардиограмма, механизмы формирования, методы регистрации, принципы анализа. Значение для клиники.
7. Механические проявления сердечной деятельности, методика аускультации.
8. Современные методы исследования функций сердца: эхокардиография, магнитно-резонансная томография, радионуклидные методы
9. Функциональная классификация сосудов.
10. Артериальное давление. Факторы, определяющие его величину. Максимальное, минимальное, пульсовое и среднее давление. Методы их определения.
11. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Методика пальпации пульса. Сфигмография. Анализ кривой артериального пульса. Скорость распространения пульсовой волны.
12. Особенности движения крови в венах. Венный пульс.
13. Сосудодвигательный центр и его роль в регуляции сосудистого тонуса.
14. Иннервация сосудов. Роль симпатической нервной системы в регуляции тонуса сосудов. Вазоконстрикция и вазодилатация.
15. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса. Характеристика сосудосуживающих и сосудорасширяющих факторов

Кровь

1. Система крови и ее основные функции. Количество крови в организме и ее состав.
2. Физико-химические свойства крови.
3. Состав плазмы крови. Характеристика белков, их количественные показатели и функциональное значение.

4. Эритроциты, их форма, строение, количество и функции. Виды физиологического эритроцитоза.
5. Гемоглобин, его виды, свойства и функции. Соединения гемоглобина с газами.
6. Цветовой показатель крови. Гемолиз и его виды.
7. Лейкоциты, их виды, значение и количество.
8. Физиологический лейкоцитоз и его виды.
9. Тромбоциты, количество, физиологическое значение.
10. Группы крови системы АВО и системы резус (Rh-ir). Значение для переливания крови. Понятие о резус-несовместимости плода и матери.
11. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Процесс свертывания крови (коагуляционный гемостаз).

Дыхание

1. Значение дыхания для организма. Биомеханика дыхательных движений (вдоха и выдоха). Роль инспираторных, вспомогательных и экспираторных мышц. Значение движения ребер и диафрагмы.
2. Газовый состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха. Минутный объем дыхания. Максимальная вентиляция легких. Жизненная емкость легких.
3. Газообмен и транспорт кислорода кровью. Роль гемоглобина. Кислородная емкость крови, коэффициент утилизации кислорода.
4. Дыхательный центр, его локализация и основные функции. Дыхательные нейроны продолговатого мозга, их функциональная классификация.
5. Роль периферических и центральных хеморецепторов в регуляции дыхания, их функциональная характеристика.

Пищеварение

1. Физиологические основы голода и насыщения. Понятие о пищевом центре, его структура и функции. Значение аппетита.
2. Пищеварение в полости рта. Жевание, его характеристика, механизмы регуляции. Значение слюноотделения, состав и свойства слюны.
3. Глотание, его фазы, их механизмы и значение.
4. Секреторная функция различных видов желудочных желез. Состав и свойства желудочного сока, его значение в пищеварении.
5. Состав и свойства сока поджелудочной железы, роль пищеварительных ферментов.
6. Значение желчи в пищеварении, ее состав. Процессы желчеобразования и желчевыделения, их регуляция.
7. Микрофлора пищеварительного тракта, ее состав, происхождение и физиологическая роль.
8. Функции печени и их роль в процессах пищеварения.

Обмен веществ и энергии

1. Понятие об обмене веществ. Обмен белков, липидов, углеводов, их физиологическая роль и биологическая ценность.
2. Основной обмен, его величина и факторы ее определяющие.
3. Величина энергозатрат в зависимости от пола, возраста и физической активности. Понятие о профессиональных группах населения и коэффициентах физической активности.
4. Витамины, их суточная потребность, физиологическая роль.

Терморегуляция

1. Температура тела человека, понятие об изотермии. Температура «ядра» и «оболочки». Суточные колебания температуры.
2. Роль химической терморегуляции в поддержании температуры тела.
3. Роль физической терморегуляции в поддержании температуры тела.

Выделение

1. Значение процесса выделения для организма. Органы выделения. Функции почек.
2. Морфофункциональная характеристика нефронов. Особенности почечного кровотока.
3. Этапы мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция. Канальцевая секреция.

Железы внутренней секреции

1. Понятие об эндокринных железах и диффузной эндокринной системе. Методы исследования желез внутренней секреции.
2. Гормоны аденогипофиза и их физиологическая роль.
3. Гормоны нейрогипофиза и их физиологическая роль.
4. Гормоны щитовидной железы и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, значение для роста и развития организма. Регуляция деятельности щитовидной железы.
5. Гормоны поджелудочной железы и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.
6. Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества, их физиологическая роль. Регуляция функций надпочечников.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основные печатные издания

1. Смольяникова, Н. В. Анатомия и физиология: учебник / Н. В. Смольяникова, Е. Ф. Фалина, В. А. Сагун. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 576 с.
2. Гайворонский, И. В. Анатомия и физиология человека [Текст]: учеб. / И. В. Гайворонский. – Москва: Академия, 2020. – 544 с.

Основные электронные издания

1. Дробинская, А. О. Анатомия и физиология человека: учебник для среднего профессионального образования / А. О. Дробинская. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 414 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00684-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://www.urait.ru/bcode/471142>
2. Анатомия и физиология человека. Практические занятия: учебное пособие / В. Б. Брин, Р. И. Кокаев, Ж. К. Албегова, Т. В. Молдован. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 492 с. – ISBN 978-5-8114-5609-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146798>
3. Караханян, К. Г. Анатомия и физиология человека. Сборник ситуационных задач: учебное пособие для СПО / К. Г. Караханян, Е. В. Карпова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 72 с. – ISBN 978-5-8114-7453-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160133>
4. Баскаков, М. Б. Анатомия и физиология человека. Основы морфологии человека и общей патологии клетки : учебное пособие для СПО / М. Б. Баскаков. – Саратов : Профобразование, 2017. – 114 с. – ISBN 978-5-4488-0013-9. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/66385>
5. Брин, В. Б. Анатомия и физиология человека. Физиология в схемах и таблицах: учебное пособие для СПО / В. Б. Брин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-7040-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/154378>
6. Брусникина, О. А. Анатомия и физиология человека. Практикум для студентов фармацевтических колледжей: учебное пособие для СПО / О. А. Брусникина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-8114-9226-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/189281>

7. Мустафина, И. Г. Практикум по анатомии и физиологии человека: учебное пособие для СПО / И. Г. Мустафина. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 388 с. – ISBN 978-5-8114-9185-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187804>
8. Удальцов, Е. А. Анатомия и физиология человека: практикум для СПО / Е. А. Удальцов. – Саратов : Профобразование, 2021. – 143 с. – ISBN 978-5-4488-1186-9. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – URL: <https://profspo.ru/books/106608>

Дополнительные источники

1. Федюкович, Н. И. Анатомия и физиология человека / Н. И. Федюкович. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 573 с.
2. Швырев, А. А. Анатомия и физиология человека с основами общей патологии / А. А. Швырев. – Ростов на-Дону: Феникс, 2020. – 416 с.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Практикум по виртуальной физиологии: Учебно-методическое пособие для студентов II курса лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического и фармацевтического факультетов. – Краснодар: ООО «Копи-Принт», 2023. – 47 с.
2. Рабочая тетрадь по нормальной физиологии: для студентов II курса лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического и фармацевтического факультетов. – Майкоп: Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2024. – 51 с.
3. Методические указания к учебным фильмам по нормальной физиологии: для студентов II курса лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического и фармацевтического факультетов. – Краснодар: Кубанский государственный медицинский университет, 2024. – 66 с.
4. Чередник, И. Л. Практикум по физиологии высшей нервной деятельности и сенсорных систем: учебно-методическое пособие для студентов II курса лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического и фармацевтического факультетов / И. Л. Чередник, Ю. В. Кашина, А. Н. Арделян. – Майкоп: Издательство «Магарин Олег Григорьевич», 2024. – 56 с.