

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

# **ПРАКТИКУМ ПО НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

## **Модуль 2**

для иностранных студентов русскоязычной формы  
обучения специальности 7.110106 «Стоматология»

2015-2016 учебный год

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_

**Группа** \_\_\_\_\_

**Преподаватель** \_\_\_\_\_

Запорожье - 2015

**УДК 612(075.8)  
С79**

*Утверждено на заседании Центрального методического совета  
Запорожского государственного медицинского университета  
Протокол № 6 от 24.05.2015 г.*

**Рецензенты:** доктор медицинских наук, профессор *А.В. Абрамов*  
доктор биологических наук, профессор *И.Ф. Беленичев*

**Автор** доцент, кандидат медицинских наук *Н.В. Степанова*

**Степанова Н. В.**

Практикум по нормальной физиологии. Модуль 2 : для студентов-иностранцев граждан русскоязычной формы обучения специальности 7.110106 «Стоматология» / Н. В. Степанова. – Запорожье : [ЗГМУ], 2015. – 67 с.

Практикум составлен в соответствии с программой по нормальной физиологии для высших медицинских учебных заведений Украины III и IV уровней аккредитации для специальности “Стоматология ” 7.110101, направление подготовки 1101 “Медицина”, утвержденной приказом МОН Украины от 16.04.03 № 239 и учебного плана, разработанного на принципах Европейской кредитно-модульной системы (ECTS) и утвержденного приказом МОЗ Украины от 31.01.2005. Практикум построен на итоговых модулях, тематических модулях, темах занятий в соответствии с требованиями “Рекомендаций относительно разработки программ учебных дисциплин” (приказ МОЗ Украины от 12.10.2004 г. № 492) и ориентированный на изучение курса нормальной физиологии на протяжении III и IV семестров 2-го года обучения.

Практикум предназначен для использования, как студентами, так и преподавателями при проведении практических занятий, при самостоятельной работе студентов в медицинских ВНЗ III-IV уровня аккредитации, которые изучают физиологию человека, и позволяет оптимизировать качество подготовки к занятиям, проведение занятия и сдачи итоговых модульных блоков для присвоения зачетных кредитов.

## ВСТУПЛЕНИЕ

### Физиология как учебная дисциплина:

- а)** основывается на изучении студентами морфологических дисциплин, медицинской биологии, медицинской и биологической физики, медицинской химии, биологической и биоорганической химии, и интегрируется с этими дисциплинами;
- б)** закладывает основы для изучения студентами патофизиологии и пропедевтики клинических дисциплин, предусматривает интеграцию преподавания с этими дисциплинами и формирует умение применять знания из физиологии в процессе последующей учебы, в профессиональной деятельности, развивая клиническое мышление;
- в)** закладывает основы здорового образа жизни и профилактики нарушения функций в процессе жизнедеятельности.

Организация учебного процесса по курсу нормальной физиологии осуществляется по кредитно-модульной системе в соответствии с требованиями Болонского процесса.

Программа дисциплины построена на двух итоговых модулях, в состав которых входят блоки тематических модулей. Объем учебной нагрузки студентов описан в кредитах ECTS - зачетных кредитах, которые засчитываются студентам при успешном усвоении соответствующего модуля (зачетного кредита).

### Полный курс физиологии разделен на 2 модуля:

**Модуль 1. Общая физиология. Физиология нервной и гуморальной систем регуляции функций организма. Сенсорные функции организма. Интеграционные функции ЦНС.**

#### *Тематические модули:*

1. Введение в физиологию. Физиология возбудительных тканей.
2. Нервная регуляция функций организма.
3. Роль центральной нервной системы (ЦНС) в регуляции двигательных функций.
4. Роль автономной нервной системы в регуляции висцеральных функций.
5. Гуморальная регуляция и роль эндокринных желез в регуляции висцеральных функций организма.
6. Физиология сенсорных систем.
7. Физиологические основы поведения. Высшая нервная деятельность человека.

**Модуль 2. Физиология висцеральных систем: крови, кровообращения, дыхания, пищеварения, энергетического обмена, терморегуляции, выделения.**

*Тематические модули:*

8. Система крови.
9. Система кровообращения.
10. Система дыхания
11. Система пищеварения.
12. Энергетический обмен.
13. Терморегуляция.
14. Система выделения.
15. Физиологические основы адаптации. Физиология труда и спорта.

Кредитно - модульная система организации учебного процесса побуждает студентов к систематической работе на протяжении учебного года.

Видами учебной деятельности студентов, согласно с учебным планом, планируются:

- а) лекции
- б) практические занятия
- в) самостоятельная работа студентов (СРС).

Темы лекционного курса раскрывают проблемные вопросы соответствующих разделов физиологии.

Практические занятия по методике их организации являются лабораторными, поскольку предусматривают:

- 1) исследование студентами функций в экспериментах на животных, изолированных органах, клетках, моделях или на основании опытов, записанных в видеофильмах, учебных кинофильмах, представленных в компьютерных программах и других учебных технологиях;
- 2) исследование функций здорового человека;
- 3) решение ситуативных заданий (оценка показателей функций, параметров гомеостаза, механизмов регуляции и др.), которые имеют экспериментальное или клинически физиологичное направление;
- 4) творческие задания - составление ситуационных задач и блок-схем студентами.

На практических занятиях студенты в протоколы записывают ответы на ситуационные задачи, сами составляют собственные задачи, рисуют блок-схемы, описывают результаты проведенных исследований и делают выводы, с учетом цели исследования (название метода и ход работы описаны в практикуме).

***Текущая учебная деятельность студентов контролируется на практических занятиях и во время индивидуальной работы преподавателя со студентами.***

Для оценки уровня подготовки студентов могут быть использованы: компьютерные тесты, решение ситуативных заданий, проведения лабораторных исследований с последующей трактовкой и оценкой их результатов, анализ данных инструментальных и лабораторных исследований, а так же параметров, которые характеризуют функции организма человека, его систем и органов, контроль практических навыков и других видов работ.

Оценка успеваемости студента по дисциплине является рейтинговой и выставляется по многобальной шкале, как средняя арифметическая оценка усвоения соответствующих модулей, и определяется как по традиционной шкале, принятой в Украине, так и по системе ECTS.

***Итоговый контроль усвоения модулей осуществляется по их завершению. Материал тем, вынесенных на самостоятельное изучение, включены в завершающий тестовый контроль соответствующего модуля. Индивидуальная самостоятельная работа (ИСП) студентов учитывается при завершении учебного года при ранжировании баллов студентов по системе ECTS.***

### **ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ**

- *Научиться делать выводы о состоянии физиологических функций органов, систем и организма в целом.*
- *Анализировать физиологические параметры и делать выводы о механизмах нервной и гуморальной регуляции физиологических функций организма и его систем.*
- *Анализировать состояние здоровья человека при разных условиях на основании физиологических критериев.*
- *Интерпретировать механизмы и закономерности функционирования возбудительных структур организма.*
- *Анализировать состояние сенсорных процессов в обеспечении жизнедеятельности человека.*
- *Объяснять физиологические основы методов исследования функций организма.*
- *Объяснять механизмы, которые обеспечивают интеграционную деятельность организма.*
- *Анализировать возрастные особенности функций организма и их регуляцию.*

### **ИНСТРУКЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**МОДУЛЯ-2:**  
**«ФИЗИОЛОГИЯ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ СИСТЕМ: КРОВИ,  
 КРОВООБРАЩЕНИЯ, ДЫХАНИЯ  
 ПИЩЕВАРЕНИЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА,  
 ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ, ВЫДЕЛЕНИЯ»**

**ЗАНЯТИЕ 21.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Физико-химические и газотранспортные свойства крови.**

**Скорость оседания эритроцитов.**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Выучить основные физико-химические свойства и функции крови, константы плазмы, механизмы регуляции осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия. Выучить физиологическую роль эритроцитов. Овладеть практическими навыками: определение количества эритроцитов в крови, осмотической резистентности эритроцитов, скорости оседания эритроцитов, гемоглобина и цветного показателя в крови. Уметь трактовать полученные результаты исследований.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Морфология форменных элементов крови.
1. Развитие форменных элементов крови.
1. Плазма крови как элемент ткани.
2. Понятие о кислотно-щелочном равновесии, факторах рН и способах коррекции рН.
3. Законы диффузии и осмоса, понятие об осмотическом давлении и факторах, его определяющих.

**ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Кровь как ткань и система.
2. Функции крови.
3. Состав крови и объем циркулирующей крови. Гематокрит, его величина, метод определения.
4. Состав плазмы крови, физиологическая роль ее компонентов.
5. Физико-химические свойства крови.
6. Активная реакция крови (рН) и ее регуляция.
7. Осмотическое давление и его регуляция. Онкотическое давление и его значение.
8. Функции и количество эритроцитов.
9. Понятия гемолиза, его виды.
10. Типы гемоглобина и его функции.

- 11.Соединение гемоглобина, их свойства..
- 12.Цветной показатель и его физиологичное значение.  
Абсолютное содержание гемоглобина в эритроцитах.
- 13.Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Факторы, определяющие СОЭ).
- 14.Еритропоез и его регуляция.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**ЗАДАНИЕ 1. Ознакомление с правилами работы в гематологической лаборатории.**

**Вывод:** \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 2. Определение осмотической резистентности эритроцитов.**

*Ход работы:* в штатив поместить 8 пробирок и пронумеровать их маркером. В каждую пробирку налить 1,0% раствор хлорида натрия (NaCl) в убывающем количестве от 1,0 до 0,3 мл. Для приготовления растворов разной концентрации в начале в каждую пробирку прибавить дистиллированную воду согласно таблицы. В полученные растворы различной концентрации (соответственно и с разным осмотическим давлением) вносим по две капли консервированной крови.

Содержимое пробирок осторожно перемешать и оставить стоять в течение 1 часа при комнатной температуре. После этого отметить, в какой пробирке наблюдается начальный и конечный гемолиз эритроцитов. О начале гемолиза свидетельствует появление прозрачности раствора, об о его окончании – полная прозрачность и отсутствии осадка эритроцитов. Концентрации растворов в этих пробирках и является показателем осмотической резистентности эритроцитов.

Максимальная стойкость эритроцитов или нижнее значение осмотической резистентности находится в пределах 0,30 – 0,25

Минимальная стойкость эритроцитов или верхнее значение осмотической резистентности колеблется в пределах 0,45- 0,40.

Полученные результаты в виде условных обозначений («-» - гемолиз отсутствующий; «+» - гемолиз полный; « + -» - гемолиз частичный) разместить в таблице 1.

**Результат:**

№ пробирок	1	2	3	4	5	6	7	8
Концентрация	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,25	0,2	0,15

растворов								
1,0% NaCl, мл	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
Дист. вода, мл	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

**Вывод:**


---



---



---

**ЗАДАНИЕ 3. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ).**

**Ход работы:** капилляром из прибора Панченкова набрать из флакона 5,0%-ный раствор цитрата натрия (антикоагулянт) до метке 50 (Р) и выпустить раствор на часовое стекло.

Окунуть во флакон с кровью кончик капилляра и, наклоня капилляр, набрать в него (без пузырьков воздуха) кровь до метки 0 (К). Потом выпустить кровь в раствор цитрату натрия на часовое стекло. Повторить забор крови из флакона до метки 0 (К) и эту порцию тоже выпустить на часовое стекло. Быстро перемешать кровь стеклянной палочкой на часовом стекле. Наклоня капилляр, набрать в него смесь крови с цитратом натрия до метки 0 (К), закрыть пальцем верхний конец капилляра, чтобы раствор крови не вытек. Упереть нижний конец капилляра в нижнее резиновое кольцо прибора Панченкова и потом вставить верхний конец капилляра в резиновое кольцо сверху (получается зафиксированное вертикальное положение капилляра с разведением 1 цитрат:4кровь).

*\*При использовании консервированной крови, которая уже содержит цитрат натрия, набрать кровь в капилляр к метке 0 (К) и поместить его в прибор Панченкова.*

Отметить время и ровно через час взглянуть, какая высота столбика прозрачной плазмы, то есть на сколько миллиметров за 1 час осели эритроциты.

**Результат:****Вывод:****ЗАДАНИЕ 4. Определение количества эритроцитов в 1 л крови.**

**Ход работы:** стеклянную камеру для подсчета форменных элементов крови поместить под микроскоп и рассмотреть в ней сетку Горяева сначала при малом, а затем при большом увеличении. Накрывать камеру покровным

стеклом и притирать его края к стеклу камеры до появления радужных колец.

В консервированную кровь окунуть кончик капилляра Салли и набрать до метке (0,02 мл). Следить, чтобы в капилляр не угодили пузырьки воздуха. Обтереть конец капилляра фильтровальной бумагой и перенести его в коническую пробирку с 3,0% раствором хлорида натрия (4,0 мл), перемешать стеклянной палочкой.

Для подсчета эритроцитов взять стеклянной палочкой каплю разведенной (в 200 раз) крови, нанести на среднюю площадку камеры в крае покровного стекла. Капиллярными силами капля сама втягивается под покровное стекло и заполняет камеру. Избыток раствора крови стекает в желобок.

Если на сетку попал воздух или на боковых площадках оказался избыток раствора, камеру промыть дистиллированной водой, досуха вытереть марлей и заполнить опять.

Заполненную кровью камеру поставить под микроскоп и приступить к подсчету эритроцитов. Подсчет проводить лучше при малом объективе (x 8), но использовать при этом окуляр (x 15).

Для того, чтобы получить точные данные, необходимо подсчитать число эритроцитов в 5 больших квадратах, разделенных на 16 маленьких, размещенных в разных местах сетки, например, по диагонали. Для этого на листе бумаги нарисовать 5 больших квадратов, разделить каждый из них на 16 маленьких, в каждый маленький квадрат вписывать найденное число эритроцитов. Во избежание двукратного подсчета клеток, подсчитывают эритроциты внутри каждого маленького квадратика, а также на верхней и левой его границах.

Найденное количество эритроцитов подставляют в формулу :

$$X = [(E * 4000 * 200) / 80] * 106$$

где: X — искомое число эритроцитов в 1 л целостной крови;

E — сумма эритроцитов в 80 маленьких квадратах;

1/ 4000 мкл/мм<sup>3</sup> — объем одного маленького квадратика;

200 — мера разведения крови;

106 — коэффициент для пересчета в международную систему СИ.

**Результат:**

**Вывод:**

#### **ЗАДАНИЕ 5. Определение количества гемоглобина методом Салли.**

**Ход работы:** гемометр Салли является штативом, задняя стенка которого сделана из матового стекла. В штатив вставлены три пробирки одинакового диаметра. Две крайние сверху запаяны и содержат стандартный раствор солянокислого гематина, средняя - градуированная и открытая. Она предназначена для исследуемой крови. К прибору прилагаемые - капилляр с меткой (0,02 мл), стеклянная палочка и пипетка.

В среднюю пробирку гемометра налить 0,1N раствор HCl к нижней кольцевой метке. Потом из флакона обычным образом набрать кровь в капилляр до метки, удалить избыток крови, прикладывая фильтровальную бумагу к кончику капилляра. Выдуть кровь на дно средней пробирки так, чтобы верхний слой соляной кислоты оставался неокрашенным. Не вынимая пипетку, ополоснуть ее соляной кислотой из верхнего слоя. Перемешать содержимое пробирки, ударяя пальцем по ее дну и оставить стоять на 5—10 минут. Это время необходимо для полного превращения гемоглобина в солянокислый гематин. Потом к раствору добавлять по каплям дистиллированную воду, перемешивая стеклянной палочкой до тех пор, пока цвет полученного раствора не будет одинаков с цветом стандартных.

Цифру, которая стоит на уровне нижнего мениска полученного раствора умножить на 10, – это отвечает количеству гемоглобина в исследуемой крови в граммах на литр.

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 6. Расчет цветного показателя (ЦП) и среднего содержания гемоглобина в одном эритроците (КГЭ) – абсолютное содержание гемоглобина в эритроците.**

*Ход работы:* Цветной показатель характеризует меру насыщения гемоглобином каждого эритроцита. Рассчитывается по формуле:

$$\text{ЦП} = \frac{\text{количество гемоглобина (грамм/л)} * 30}{\text{на первые 4 цифры количества эритроцитов}}$$

КГЭ еще один показатель, который характеризует насыщение эритроцитов гемоглобином. Он рассчитывается путем деления количества гемоглобина в 1 л крови, на количество эритроцитов.

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 7. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 8. Решение ситуационных задач:**

1. У больного с хронической почечной недостаточностью снижен общий белок крови. Как изменится онкотическое давление крови и водный обмен между кровью и тканями?

---



---

2. У больного в анализе крови: общий белок - 8,0%, альбумин - 3,8%, глобулины - 2,8%, фибриноген - 1,4%. Как изменится при этом СОЭ и почему?

---

---

3. Человека укусила змея. Какой вид гемолиза будет наблюдаться у потерпевшего?

---

4. У больного с хронической почечной недостаточностью нарушается инкреторная функция почек. Дефицит каких форменных элементов крови может возникнуть?

---

**Задание 9. Составить ситуативную задачу**

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**\_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 22.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Защитные функции крови. Исследование количества лейкоцитов. Кооперативные взаимоотношения между врожденным и адаптивным звеном иммунитета, механизмы их регуляции. Антигенные свойства крови. Групповая принадлежность крови, резус – фактор, тестирование крови на совместимость.

**ЦЕЛЬ:** Выучить защитные свойства и функции крови, механизмы регуляции врожденного и адаптивного специфического и неспецифического иммунитета. Выучить физиологическую роль лейкоцитов и их субпопуляций. Овладеть практическими навыками: определение количества лейкоцитов в крови, группы крови, резуса, тестирования крови на совместимость. Уметь трактовать полученные результаты исследований.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Морфология лейкоцитов.
2. Лейкоцитопоз.

## ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ \_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1. Неспецифические механизмы защиты: клеточное и гуморальное звено врожденного и адаптивного иммунитета.
2. Специфические механизмы защиты: клеточный и гуморальный врожденный и адаптивный иммунитет.
3. Механизмы регуляции кооперативных взаимоотношений в клеточном и гуморальном звеньях иммунной системы.
4. Общая характеристика лейкоцитов. Классификация лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево и вправо.
5. Физиологическая роль отдельных субпопуляций лейкоцитов.
6. Характеристика групп крови системы АВО(Н). Понятие об антигене и антителе.
7. Реакция агглютинации и определяющие ее факторы.
8. Структура и типы агглютиногенов, их антигенная активность. Типы агглютининов системы АВН.
9. Характеристика системы резуса. Типы Rh-антигена, их антигенная активность. Rh-агглютинины.
10. Условия возникновения конфликта по резус-системе между организмом матери и плода.
11. Правила переливание крови.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### ЗАДАНИЕ 1. Определение общего количества лейкоцитов в крови

**Ход работы:** стеклянную камеру для подсчета форменных элементов крови поместить под микроскоп и рассмотреть в ней сетку Горяева сначала при малом, а затем при большом увеличении. Накрыть камеру покровным стеклом и притирать его края к стеклу камеры до появления радужных колец.

В консервированную кровь окунуть кончик капилляру Салли и набрать до метки (0,02 мл). Следить, чтобы в капилляр не угодили пузырьки воздуха. Обтереть конец капилляра фильтровальной бумагой и, для разрушения клеточных мембран, перенести его в коническую пробирку с 0,5 мл - 5,0% раствором уксусной кислоты, подкрашенной метиленовой синью и перемешать стеклянной палочкой.

Для подсчета форменных элементов взять стеклянной палочкой каплю суспензии, нанести на среднюю площадку камеры в край покровного стекла. Если на сетку попал воздух или на боковых площадках оказался избыток раствора, камеру промыть дистиллированной водой, насухо вытереть марлей и заполнить опять.

Заполненную суспензией камеру поставить под микроскоп и приступить к подсчету лейкоцитов. Подсчет вести лучше при малом объективе (x8), но использовать при этом окуляр (x 15).

Чтобы получить точные данные, необходимо подсчитать количество ядер лейкоцитов в 25 больших квадратах, которые находятся в разных местах сетки, например, по диагонали. Для этого на листе бумаги нарисовать 25 больших квадратов, что составляет 400 маленьких, и вписывать найденное число ядер лейкоцитов. Во избежание двукратного подсчета, считаются ядра лейкоцитов внутри каждого квадрата (400 маленьких квадратов), а также на верхней и левой его границах (правило Егорова).

#### **Результат:**

Найденное количество ядер лейкоцитов подставляют в формулу :

$$X = [(Л * 4000 * 20) / 400] * 106$$

где X — искомое число ядер лейкоцитов в 1 л цельной крови;

Л — сумма ядер лейкоцитов в 400 маленьких квадратах;

1/4000 мкл/мм<sup>3</sup> — объем одного маленького квадратика;

20 — мера разведения крови;

106 — коэффициент для пересчета в международную систему СИ.

#### **Вывод:**

#### **ЗАДАНИЕ 2. Определение групп крови системы АВН.**

**Ход работы:** на чашку Петри нанести каплю тестируемой крови и по одной капле стандартных сывороток I, II, III групп, которые содержат соответственно агглютинины: I группа – a, b, II – b, III – a. Отдельными углами чистого предметного стекла добавить кровь в каждую каплю стандартной сыворотки в соотношении 1:10 и осторожно перемешать.

Реакция агглютинации наступает через 1-5 минут. При наличии агглютинации капля становится прозрачной, а эритроциты склеиваются в виде комочков. Группа крови устанавливается в зависимости от наличия или отсутствия агглютинации.

1. Если агглютинации нет во всех трех каплях, это свидетельствует об отсутствии А и В агглютиногенов в эритроцитах исследуемой крови и, следовательно, она принадлежит к I (О или Н) группе. Если агглютинация произошла с сыворотками I и III групп, которые содержат соответственно агглютинины a, то эритроциты исследуемой крови содержат агглютиногены А и эта кровь принадлежит к II (А) группе.

2. Если агглютинация произошла с сыворотками I и II групп, которые содержат соответственно агглютинины b, то эритроциты исследуемой крови содержат агглютиноген В и она принадлежит к III (В) группе.

3. Если агглютинация произошла с сыворотками I, II, III групп, которые содержат соответственно агглютинины b и a, то эритроциты исследуемой крови содержат как агглютиноген А, так и агглютиноген В. Следовательно, исследуемая кровь принадлежит к IV (АВ) группе.

Запишите, к какой группе крови принадлежит кровь, которую Вы исследовали.

**Результат:**

**Вывод:**

---

**ЗАДАНИЕ 3.. Определение Rh -антигена.**

**Ход работы:** на чашку Петри пипеткой нанести отдельно по одной капле контрольной сыворотки (справа – К) и стандартной антирезусной сыворотки (слева – Р). Рядом с каждой сывороткой расположить по одной капле крови, которая тестируется (капля крови должна быть в 2 раза меньше чем капля сыворотки).

Сначала перемешать стеклянной палочкой кровь с каплей контрольной сыворотки, образуя общую каплю размером с 5-копеечную монету. Потом по-анalogии чистой палочкой перемешать кровь с антирезусной сывороткой. Через 5 минут наблюдать результат.

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 5. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 6. Решение ситуационных задач.**

**1.У** больного в общем анализе крови обнаружен лейкоцитоз и сдвиг лейкоцитарной формулы влево. О чем это свидетельствует?

---

---

**2.У** пожилых людей повышается частота возникновения опухолей. Объясните причину этого явления.

---

3. Чому при повторних беременностях резус-негативная женщина не может выносить опять резус-позитивний плод?

---



---



---

### **КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 23.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Система гемостаза. Система свертывания и антикоагулянтные механизмы. Показатели гемостаза.

**ЦЕЛЬ:** Выучить механизмы свертывания крови. Выучить физиологическую роль тромбоцитов. Овладеть практическими навыками: определение времени свертывания крови, длительности кровотечения, толерантности плазмы крови к гепарину, резистентности капилляров, оценки биохимических показателей системы гемостаза. Уметь трактовать полученные результаты исследований.

### **ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Морфология тромбоцитов и их физиологическое значение.
2. Функции белков плазмы крови.

### **ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА:**

1. Количество и функции тромбоцитов.
2. Понятие о системе свертывания крови, ее физиологическая роль.
3. Плазменные факторы свертывания крови.
4. Факторы свертывания форменных элементов крови и клеток тканей.
5. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, его механизмы, фазы.
6. Коагуляционный гемостаз, его механизмы, фазы.
7. Механизм процесса фибринолиза.
8. Антикоагулянтные механизмы, их физиологическое значение.
9. Регуляция системы гемостаза.
10. Возрастные изменения системы гемостаза.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**ЗАДАНИЕ 1. Определение времени свертывания крови по Моравицу.**

**Ход работы:** каплю крови, взятую из хвостовой вены крысы, нанести на предметное стекло, потом через каждые 30 секунд окунать у нее тонкую

стеклянную палочку или острую часть скарификатора. С помощью секундомера определить момент появления первой фибриновой нити. Норма свертывания крови этим методом – 5-6 минут.

**Результат:**

**Вывод:**

### **ЗАДАНИЕ 2. Определение длительности кровотечения по Дукке.**

**Ход работы:** надрезать ножницами кончик хвоста у крысы. Отметить по секундомеру время начала кровотечения. Потом через каждые 30 сек. снимать каплю крови, прикладывая к ней по очереди новый сектор фильтровальной бумаги. Процедуру повторять до полной остановки кровотечения из ранки. При проведении работы соблюдать правила: а) не давить на хвост, который кровоточит; б) не удалять первую каплю крови; в) не касаться фильтровальной бумагой ранки.

Отметьте, сколько секторов имеют следы крови. Учитывая, что интервал между разными пробами составляет 30 секунд, определите длительность кровотечения и сравните ее с нормой (2 – 4 минуты).

**Результат:**

**Вывод:**

### **ЗАДАНИЕ 3. Определение толерантности крови к гепарину.**

**Ход работы:** *гепарин является антогонистом тромбина, задерживает превращение фибриногена в фибрин, в результате чего свертывание крови замедляется.*

С помощью пипетки поместить 3 капли крови крысы на предметное стекло, прибавить 1 каплю гепарина и осторожно перемешать стеклянной палочкой. Потом через каждые 30 секунд окунать в гепаринизированную кровь тонкую стеклянную палочку или острую часть скарификатора. С помощью секундомера определить момент появления первых фибриновых нитей. В норме показатель равняется 10-12 минут.

**Результат:**

**Вывод:**

---

### **ЗАДАНИЕ 4. Нарисуйте схему контура регуляции системы гемостаза.**

**Ход работы:** с помощью материалов учебника нарисуйте схему контура регуляции системы гемостаза.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 5. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 6. Решение ситуативных задач:**

1. Двум животным вводят внутривенно одинаковые количества тромбина. Однако, скорость введения разная: первому - быстро и всю дозу, второму медленно и малыми дозами. Одно животное погибает. Почему?

---



---



---

2. Почему при наличии холестериновых “бляшек” повышается вероятность образования тромба в середине сосуда?

---



---



---

3. При замедлении процесса гемокоагуляции возможны кровопотери. Какие могут быть причина ослабления действия системы коагуляции?

---



---

## ***КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 24.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Физиологические свойства сердечной мышцы. Сердечный цикл. Электрические проявления деятельности сердца.**

**ЦЕЛЬ:** Выучить особенности свойств сердечной мышцы. Сделать оценку изученных свойств по отношению к клиническим показателям работы сердца. Знать характеристику электрической активности отдельных структур и целого сердца. Уметь определять и описывать происхождение компонентов ЭКГ.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ:***

1. Большой и малый круг кровообращения.
2. Строение сердца.
3. МП, ПД кардиомиоцитов.
4. Проводящая система сердца.
5. Клапанный аппарат сердца.
6. Какие электрические явления сопровождают возбуждение сердца?
7. Что такое электрический вектор биологического объекта?
8. Понятие о диполе.
9. Анатомическая ось сердца.

### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Физиологические свойства миокарда.
2. Ионные потоки при возникновении ПД в кардиомиоцитах.
3. Возбудимость, ее особенности. Потенциал действия клеток рабочего миокарда, происхождению его фаз.
4. Происхождение и значение рефрактерности.
5. Сопряженный натрий-кальциевый трансмембранный транспорт, его значение.
6. Потенциал действия кардиомиоцитов проводящей системы сердца, происхождение его фаз.
7. Значение медленной диастолической деполяризации клеток водителя ритма. Уметь нарисовать кривую биопотенциала, отмечать его фазы.
8. Автоматия сердца. Теория автоматии.
9. Центры автоматии. Убывающий градиент автоматии.
10. Особенности проведения возбуждения по проводящей системе сердца.

11. Особенности строения сердечной мышцы, определяющие специфику ее сократимости и энергетики сокращения.
12. Фазовый анализ сердечного цикла. Давление крови в полостях сердца.
13. Экстрасистолия.
14. Принципы метода электрокардиографии (ЭКГ). Отведение ЭКГ. Треугольник Ейнтховена.
15. Происхождение зубцов и интервалов ЭКГ

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

### **ЗАДАНИЕ 1. Схема проводящей системы сердца.**

**Ход работы:** нарисовать схему проводящей системы сердца.

**Результат:**

**Вывод:**

### **ЗАДАНИЕ 2. Построение циклограммы фаз сердечного цикла.**

**Ход работы:** Используя материалы лекции и учебников, студенты самостоятельно изображают циклограмму и отмечают на ней положение клапанов сердца

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 3. Определение длительности сердечного цикла по ЧСС.**

**Ход работы:** Устанавливаем ЧСС по пульсу в состоянии покоя. Длительность сердечного цикла определяем по формуле  $СЦ = 60 : ЧСС$

**Результат:**

**Вывод:**

---

**ЗАДАНИЕ 4: Регистрация ЭКГ в стандартных отведениях.**

**Ход работы:** ЭКГ регистрируется в положении, лежа. Испытуемый и электрокардиограф должны быть заземлены. Пластинчатые металлические электроды налагают на руки и ноги соответственно I, II и III отведению. Между электродом и кожей кладут марлевую салфетку, смоченную физраствором. На руках электроды налагают на внутреннюю поверхность предплечья, а на ногах – на внутреннюю поверхность голени между нижней и средней ее третью. Зарисовать полученную ЭКГ, обозначить зубцы и рассчитать основные интервалы.

**Результат:**

**Висновок:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 5. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 5: Решение ситуативных задач.**

1. Как и почему изменится деятельность сердца при выключении из функции атрио-вентрикулярного узла проводящей системы сердца?
- 
- 
-

2. Будет ли внеочередное сокращение сердца при нанесении дополнительного раздражения:

а) в период систолы?

б) в период диастолы?

Почему? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Как и почему изменится сокращение сердца при уменьшении венозного притока к нему?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Определите длительность сердечного цикла, если частота сердечных сокращений составляет:

а) 68 за 1 мин.

б) 120 за 1 мин.?

5. Как изменится ЭКГ, если полностью заблокировано проведение возбуждения через пучок Гиса?

6. Амплитуда зубца R наибольшая в первом отведении, зубца Q и зубца S в третьем отведении. О чем это говорит?

\_\_\_\_\_

7. Расстояние между зубцами R на ЭКГ равняется 0,8 с. Какая частота сердечных сокращений? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. У человека зарегистрирована нормограмма на ЭКГ. В котором из стандартных отведений у него будет наибольшая величина зубец R?

\_\_\_\_\_

9. О чем свидетельствует увеличение интервала PQ на ЭКГ?

\_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 25. Дата \_\_\_\_\_

### ТЕМА: Насосная функция сердца. Фонокардиография. Регуляция сердечной деятельности

**ЦЕЛЬ:** Знать происхождение тонов сердца, места их звуковой проекции на грудной клетке. Уметь выслушивать тона сердца. Уметь определять СО и МОК, используя реограммы. Выучить физиологические закономерности, которые лежат в основе регуляции сердечной деятельности, уметь выявлять нарушения регуляции используя функциональные пробы.

#### **ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ:**

1. Анатомические особенности строения клапанного аппарата сердца.
2. Механизмы участия  $Ca^{2+}$  в сокращении миокарда.
3. Энергообеспечение сокращения миокарда.
4. Какая функция автономной нервной системы?
5. В чем оказывается корректирующее действие вегетативных нервов?
6. Какие медиаторы выделяются симпатическими нервами?
7. Какие медиаторы выделяются парасимпатическими нервами?
8. Как называются и где находятся периферические ганглии симпатических нервов сердца?
9. Как называются и где находятся периферические ганглии парасимпатических нервов сердца?
10. Где находится каротидный синус?

#### **ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Происхождение и компоненты I и II тонов сердца, их звуковая характеристика.
2. Происхождение и характеристика III и IV тонов сердца.
3. Места прослушивания клапанов сердца на грудной клетке.
4. Фонокардиография (ФКГ). Анализ ФКГ.
5. Систолический объем (СО) и минутный объем кровообращения (МОК).
6. Методы определения СО и МОК.
7. Объемы крови, которые находятся в желудочках сердца, в разные периоды сердечного цикла.
8. Изменение СО и МОК в различных условиях жизнедеятельности организма у разных людей в зависимости от их тренированности.
9. Миогенные механизмы регуляции деятельности сердца:
  - а) закон Франка–Старлинга и эффект Анрепа;
  - б) хроно- и инотропия.
10. Гуморальные механизмы регуляции деятельности сердца:
  - а) действие ионов  $Ca^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ;

- б) действие гормонов;
  - в) действие метаболитов.
11. Внутрисердечные рефлекс как составляющая интракардиальной регуляции; строение рефлекторных дуг.
  12. Экстракардиальная регуляция сердечной деятельности.
  13. Центральные механизмы регуляции деятельности сердца.
  14. Рефлекторная регуляция деятельности сердца с разных рефлексогенных зон:
    - а) рефлекс с полых вен (рефлекс Бейнбриджа);
    - б) рефлекс с каротидного синуса (рефлекс Геринга) и дуги аорты (Рефлекс Циона);
    - в) глазосердечный рефлекс (Данини-Ашнера).
  15. Тонус центров, регулирующих деятельность сердца, его значение.
  16. Особенности нервной регуляции сердца в возрастном аспекте.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### **ЗАДАНИЕ 1: Аускультация тонов сердца у человека.**

**Ход работы:** С помощью стетофонендоскопов студенты друг у друга выслушивают тоны сердца: двустворчатый клапан – в 5-ом межреберье слева на 1 см внутрь от срединноключичной линии, трехстворчатый клапан – у основания грудины в месте прикрепления мечевидного отростка. Аортальный клапан – во втором межреберье на 1 см от правого края грудины. Клапаны легочного ствола – во втором межреберье слева на 1 см от левого края грудины. В протоколах дать характеристику тонов сердца и нарисовать схему точек выслушивания клапанного аппарата сердца.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 2: Регистрация фонокардиограммы.**

**Ход работы:** Для регистрации ФКГ обследуемому на область сердца ставят микрофон, сигналы от которого передаются на фонокардиограф. При анализе ФКГ определяется длительность тонов и расстояние между тонами в секундах, используя скорость записи ФКГ. Зарисовать, обозначить тоны, интервалы и проанализировать полученные результаты.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.****ЗАДАНИЕ 4: Решение ситуативных задач.**

1. Как изменится работа сердца при перерезке синокаротидного и аортального нервов?

---



---

2. При сильном ударе в живот можно вызвать остановку сердца. Почему?

---



---

3. Перед соревнованием у спортсменов часто увеличивается частота сердечных сокращений. Какая причина этого явления?

---

---



---

4. Почему реакция сердца, основанная на законе Франка–Старлинга и эффекта Анрепа, не приводит к значительному повышению артериального давления?

---



---

5. Изменится ли работа сердца при повышении активности паращитовидной железы? Если да, то почему?

---



---

### **КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 26.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Физиология кровеносных сосудов. Исследование артериального давления у человека. Функциональная характеристика сосудов, роль сосудистого русла в кровообращении. Физиологические основы исследования сосудистого русла.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Знать факторы, которые определяют движение крови по сосудам и величину кровяного давления. Знать происхождение артериального пульса, механизм кровообращения в микроциркуляторном русле. Уметь измерять артериальное давление, пальпировать и характеризовать пульс, провести анализ сфигмограммы. Знать механизмы кровообращения в микроциркуляторном русле и механизмы движения крови по венозным сосудам.

#### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ:***

1. Большой и малый круг кровообращения.
2. Основные законы гидродинамики.
3. Иннервация сосудов.
4. Условия для транскапиллярного обмена веществ.
5. Строение сосудов различных типов.

#### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ*** \_\_\_\_\_

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Физические основы гемодинамики. Линейная и объемная скорость кровотока. Коррекция законов гидродинамики спецификой строения и функционирования сосудов.
2. Функциональная классификация сосудов.
3. Артериальное давление. Факторы, которые его определяют.
4. Методы измерения артериального давления.
5. Трансмуральное давление.
6. Измерение давления кровавым методом. Анализ записи.
7. Измерение давления аускультативным методом.
8. Максимальное, минимальное, пульсовое и среднее давление.
9. Артериальный пульс, его происхождение. Клинико – физиологическая характеристика пульса.
10. Сфигмограмма и ее компоненты.
11. Специфика гемодинамики микроциркуляторного русла.
12. Механизмы обменных процессов в микроциркуляторном русле.
13. Движение крови по венам, механизмы.
14. Венозный пульс, происхождение.
15. Механизм венозного возврата крови к сердцу.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### **ЗАДАНИЕ 1: Измерение артериального давления по методу Короткова.**

**Ход работы:** Давление измеряют с помощью тонометра. Манжету тонометра налагают на плечо так, чтобы не нарушить венозное кровообращение. Под локоть обследуемого необходимо положить валик для расслабления мышц. Манжету соединяют с тонометром. В локтевой ямке ставят головку стетоскопа для прослушивания тонов Короткова в локтевой артерии. С помощью груши нагнетают воздух в манжету до уровня 160-180 мм рт. ст. Открывают кран груши и медленно выпускают воздух из манжеты. Появление 1-го тона отвечает величине систолического давления. Дальше громкость тонов нарастает, а затем уменьшается, и тоны исчезают. Момент исчезновения тонов отвечает величине диастолического давления.

**Результат:**

---

**Вывод:**

---

### **ЗАДАНИЕ 2: Определение среднего и пульсового давления.**

**Ход работы:** исходя из полученных в предыдущей работе результатов, рассчитать пульсовое и среднее давление

**Результат:**

- 1) Величину пульсового давления рассчитываю по формуле:

$$P_{п} = P_{с} - P_{д}$$

где:  $P_{п}$  - пульсовое давление

$P_{с}$  - систолическое давление

$P_{д}$  – диастолическое давление

2) Среднее давление в аорте определяют по формуле:

$$C_{ср.} = P_{д} + (P_{п} : 2)$$

3) Среднее давление в артериях определяют по формуле:

$$C_{ср.} = P_{д} + (P_{п} : 3)$$

**Вывод:**

---



---



---

### **ЗАДАНИЕ 3: Исследование артериального пульса.**

**Ход работы:** пульс исследуется пальпаторно, прижимая артерию к кости, в течение 1 минуты.

Перечислить возможные точки пальпации пульса:

**Результат:** Определить следующие показатели:

1. **Частоту.** По частоте пульса можно диагностировать брадикардию (частота менее 60), норморитмию (частота 60-80) и тахикардию (частота больше 80-90 уд./мин.).

---

2. **Ритмичность.** Пульс может быть ритмичным или неритмичным.

---

3. **Наполнение пульса.** Это амплитуда пульса. По наполнению пульс может быть хорошего, удовлетворительного и неудовлетворительного наполнения.

---

4. **Напряжение пульса.** Определяется той силой, с которой необходимо придавить артерию до исчезновения ощущения пульсации. Пульс может быть твердым и мягким.

---



---

5. **Скорость пульса.** Это скорость нарастания пульсовой волны. За скоростью пульс может быть быстрым и медленным.

---



---

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 4: Сфигмография (СФГ) у человека.**

*Ход работы:* У испытуемого, с помощью полиграфа, регистрируем сфигмограмму сонной артерии.

**Результат:**

На зарегистрированной СФГ сонной артерии:

1. Зарисовать и обозначить компоненты СФГ

2. Указать на кривой момент полного закрытия полулунных клапанов
3. Указать на кривой, когда во время диастолы левого желудочка давление в аорте повышается.
4. Зарисовать как выглядит СФГ в норме и СФГ при снижении АД и периферического сопротивления сосудов.

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 5. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 6: Решение ситуативных задач.**

1. В результате кровопотери снизилось АД. Каким образом его можно повысить? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Как изменится АД при увеличении периферического сопротивления сосудов?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. В результате ранения человека потеряна четвертая часть его крови. Как изменятся характеристики пульса этого человека?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Как изменится пульс у человека с высокой температурой тела? Почему?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. При переходе человека из горизонтального положения в вертикальное частота сердечных сокращений увеличилась с 70 до 100 в мин. АД изменилось с 90/55 мм рт. ст. до 110/80. Какой механизм этих изменений?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Почему при длительном голодании развиваются голодные отеки? Каков механизм?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. При выполнении статической работы усталость развивается быстрее, чем при выполнении динамической. Объясните механизм данного явления. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Как и почему изменяется давление в правом предсердии и градиент давления в венах при вдохе?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 27. Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Исследование состояния механизмов регуляции системного кровообращения, возрастные особенности.

**ЦЕЛЬ:** Усвоить механизмы, которые определяют постоянство артериального и венозного давления. Уметь оценивать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы по результатам пробы Мартине-Кушелевского.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Гемодинамические факторы, которые обуславливают величину артериального и венозного давления.
2. Сосудо-двигательный центр.
3. Местные механизмы регуляции кровообращения.
4. Взаимосвязь между артериальным давлением, минутным объемом сердца и периферическим сопротивлением сосудов.

### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ*** \_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Понятие о тонусе сосудов: базальный и регулируемый (нейрогенный или рефлекторный) тонус.
2. Влияние объема крови на тонус сосудов.
3. Модулирующая функция сосудистой стенки.
4. Гуморальная регуляция тонуса сосудов.
5. Нервная регуляция тонуса сосудов.
6. Механизмы кратковременного и промежуточного (по времени) действия, которые регулируют АД.
7. Механизмы длительного действия, которые регулируют АД.
8. Механизмы регуляции микроциркуляции и локального кровотока.
9. Особенности коронарного кровотока и его регуляция.
10. Кровообращение при изменении объема крови в организме.
11. Изменение кровообращения при изменении положения тела.
12. Кровообращение головного мозга и его регуляция.
13. Физиологические особенности легочного кровотока.
14. Кровообращение во время физической нагрузки и его регуляция.
15. Физиологические особенности кровотока в сосудах брюшной полости.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**ЗАДАНИЕ 1.** Оценка некоторых показателей функционального состояния сосудистой системы у человека в состоянии относительного

**покоя и после дозированной физической нагрузки (проба Мартине-Кушелевского).**

**Ход работы:** Испытуемому налагают манжет тонометра и через 1,5 - 2 минуты начинают подсчет пульса в положении, сидя. Пульс считают непрерывно каждые 40 секунд до его полной стабилизации, то есть **к трехкратному повторению одной и той же частоты.** После этого измеряют АД. Потом испытуемый, не снимая манжета тонометра, выполняет физическую нагрузку (20 приседаний в течение 30 сек., выбрасывая руки вперед).

Сразу после приседаний испытуемый садится и у него в течение первых 10 сек. подсчитывается пульс, а за время, что осталось до окончания 1-й минуты (50 секунд) измеряется АД.

С начала 2-й минуты восстановительного периода каждые 10 секунд определяют частоту пульса до трехкратного повторения исходной частоты (контролируется 3-х минутный отрезок восстановительного периода и более до тех пор пока не получим трехкратное подряд повторение исходной величины пульса за 10 сек.). После восстановления пульса измеряют АД до тех пор, пока не восстановится исходный уровень.

**Результат:**

Результаты наблюдений заносят в таблицу.

До нагрузки АД: ЧСС(за 10 сек.): ПД:	СД ДД ПД	СД ДД ПД
После нагрузки: 1-я минута	2-я минута	3-я минута
ЧСС(за 10 сек):  АД: ПД:	10 сек. 20 сек. 30 сек. 40 сек. 50сек. 60 сек.	10 сек. 20 сек. 30 сек. 40 сек. 50сек. 60 сек.

СД - систолическое давление, ДД – диастолическое давление

ПД - пульсовое давление.

Критериями для оценки пробы является **возбудимость пульса и характер реакции АД на нагрузку.**

**Возбудимость пульса** - учащение пульса, по отношению к начальному, выраженное в %. У здоровых людей не превышает 60-80%.

**Характер реакции АД на нагрузку** выражается одним из пяти возможных типов:

1. **Нормотонический** тип реакции - вместе с учащением пульса происходит выраженное повышение давления систолического (но не больше 50% от начального уровня). Давление диастолическое не меняется или слегка снижается. Пульсовое давление увеличивается незначительно.

2. **Астеничный** (гипотонический) тип характеризуется более значительным учащением пульса (возбудимость больше 100%), систолическое давление слабо или совсем не повышается, а иногда даже снижается, пульсовое давление снижается (т.е. увеличение МОК обеспечивается в основном за счет увеличения ЧСС). Эта реакция объясняется снижением сократительной функции сердца.

3. **Гипертонический** тип характеризуется более выраженным, чем при нормотоническом типе реакции, учащением пульса, а главное - резким подъемом систолического давления (больше 160 - 180% от начального) и диастолического (более чем на 10 мм рт.ст.). Эта реакция наблюдается в начальной стадии нейроциркуляторной дистонии или при длительном перенапряжении (синдром хронической усталости).

4. **Дистонический** тип характеризуется появлением феномена «бесконечного тона» (тоны Короткова прослушиваются при снижении давления в манжете до 0). Это является следствием изменения характера тока крови в крупных артериях и при данной нагрузке свидетельствует об астенизации организма (переутомление, перетренировка и так далее).

5. **Ступенчатый** тип характеризуется тем, что систолическое давление достигает максимального уровня не сразу после нагрузки, а на 2-3 минуте восстановительного периода. Этот тип также характерен для переутомления и перетренировки.

Время возобновления ЧСС и АД до исходных величин у здоровых людей не должно превышать 3 мин.

## **Вывод**

---



---



---

## **ЗАДАНИЕ 2. Просмотр учебного фильма.**

### **ЗАДАНИЕ 3. Решение ситуативных задач.**

1. В результате кровопотери в организме человека уменьшилось количество циркулирующей крови. Как и почему изменится АД?

---



---



---

2. В эксперименте при перерезке аортальных нервов наблюдается учащение сердцебиения и увеличение периферического сопротивления. Как изменится уровень АД? Какой механизм указанных изменений?

---

---

3. Больному часто назначают горчичники. Они действуют на кожу раздражающе, вызывают увеличение кровотока в сосудах определенных органов. В эксперименте показано, что действие горчичников сохраняется и в случае выключения сосудодвигательных центров, но отсутствует или резко ослабевает, если предварительно новокаинизировать кожу. Почему? Какой механизм действия горчичников?

---

---

4. У здоровых людей легкая физическая нагрузка вызывает умеренное повышение систолического давления и некоторое повышение диастолического давления. Какой механизм этих изменений?

---

---

5. Нарисовать рефлекторную дугу рефлексов, которые вызываются раздражением барорецепторов дуги аорты и каротидного синусу?

## КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

ЗАНЯТИЕ 28. Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Система дыхания. Внешнее дыхание.

**ЦЕЛЬ:** Выучить биомеханику дыхания, показатели внешнего дыхания, методы исследования внешнего дыхания.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Анатомия дыхательных путей, легких, плевральной полости.
2. Понятие парциального давления газа в газовой смеси.
3. Понятие напряжение газов.
4. Законы диффузии и осмоса.

### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ \_\_\_\_\_***

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Строение и функции системы дыхания. Значение дыхания для организма.
2. Основные этапы процесса дыхания.
3. Внешнее дыхание.
3. Физиологическая характеристика дыхательных путей, их функции. Значение мерцательного эпителия.
5. Биомеханика вдоха и выдоха.
6. Сопротивление дыханию, его виды.
7. Поверхностное натяжение альвеол, его механизм. Сурфактанты, их значения.
8. Негативное давление в плевральной полости, его изменения при дыхании. Эластичная тяга легких, ее связь с негативным давлением, факторы, их обуславливающие.
9. Пневмоторакс, его виды.
10. Статические показатели внешнего дыхания.
11. Динамические показатели внешнего дыхания.
12. Методы исследования внешнего дыхания.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

##### **ЗАДАНИЕ 1. СПИРОМЕТРИЯ.**

**Ход работы:** Для выполнения данной работы используется спирометр, 96% этиловый спирт, вата. Перед началом работы одеть мундштук на спирометр и продезинфицировать его 96%-ным этиловым спиртом (это необходимо

обязательно сделать при обследовании каждого нового пациента). Установить метку против нулевой отметки на циферблате шкалы.

**1. Измерение дыхательного объема (ДО).** Выполняя спокойные вдохи через нос, сделать 5 спокойных выдохов через рот в спирометр. По шкале определить суммарный объем выдохнутого воздуха и разделить его на количество выдохов.

**2. Измерение резервного объема выдоха (РОВвд.).** Спирометр привести в исходную позицию. После спокойного вдоха сделать как можно глубокий выдох в спирометр.

Снять показание прибору и отнять из этой величины показатель дыхательного объема. Эта величина и будет отвечать резервному объему выдоха.

**3. Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ).** Спирометр привести в исходную позицию. Сделать максимальный вдох и, закрыв нос, как можно интенсивнее выдохнуть в спирометр.

Зафиксировать показатель и сравнить его с индивидуальной нормой.

Для выводов о величине ЖЕЛ необходимо определить ЖЕЛ (в мл) по формулам:

Мужчины: ЖЕЛ  $[27,63 - (0,112 * \text{возраст в годах}) * \text{рост в см.}]$

Женщины: ЖЕЛ  $[21,73 - (0,101 * \text{возраст в годах}) * \text{рост в см.}]$

Если ЖЕЛ отклоняется от рассчитанной величины не более чем на 20% - это нормальная ЖЕЛ.

**4. Измерение резервного объема вдоха (РОВд.).** От величины ЖЕЛ необходимо отнять сумму ДО и РОВвд.

Записать полученные результаты. Определить дыхательный объем (ДО), резервный объем выдоха (РОВвд.), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОВд).

**Результат:**

**Вывод:**

## **ЗАДАНИЕ 2. ПНЕВМОТАХОМЕТРИЯ.**

Метод пневмотахометрии применяют для определения максимальной скорости воздушного потока при форсированном вдохе или выдохе. Полученные при тахометрии показатели принято называть мощностью вдоха или выдоха. По данным этого метода судят о силе вспомогательных дыхательных мышц и о состоянии проходности дыхательных путей.

**Ход работы:** Исследования выполняют при положении испытуемого стоя. Для измерения мощности вдоха, испытуемый после полного выдоха делает форсированный вдох через датчик пневмотахометра. Для измерения

мощности выдоха испытуемый из положения максимального вдоха делает форсированный выдох через датчик пневмотахометра. Каждую операцию повторяют 5 раз. Мощность вдоха и выдоха определяют по максимальным показателям пневмотахометра. Сила дыхательных мышц измеряется в л/сек.

**Результат:** Результаты пневмотахометрии записывают в протокол. Сравнивают результаты пневмотахометрии у разных испытуемых. В норме сила дыхательных мышц равна:

	Вдох	Выдох
Мужчины:	4,5-5 л/с	3,5-4,5 л/с
Женщины:	3-3,5 л/с	2-3 л/с

**Вывод:**

---

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 4. Нарисовать схему биомеханики вдоха и выдоха с указанием мышц вдоха и выдоха(спокойного и форсированного).**

**ЗАДАНИЕ 5. Решение ситуативных задач:**

1. Какой объем воздуха находится в легких в конце обычного вдоха и в конце обычного выдоха?

---



---

2. Группе больных с недостаточностью дыхательной функции показаны занятия дыхательной гимнастикой. Какие показатели внешнего

дыхания вы будете использовать для оценки эффективности лечебной гимнастики?

---



---

3. Изменится ли величина ЖЕЛ, в зависимости от положения тела? Когда она более высока: в положении стоя или лежа?

---

4. Недоношенные дети зачастую погибают после рождения, поскольку не могут сделать вдох. Укажите непосредственную причину смерти недоношенных детей, неспособных самостоятельно дышать.

---



---

### ***КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 29.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Газообмен между альвеолами и кровью. Транспорт газов кровью.

**ЦЕЛЬ:** Выучить механизмы диффузии и транспорта газов кровью. Ознакомиться с компьютерной методикой графической регистрации показателей внешнего дыхания и вентиляционной способности легких.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Функциональные типы сосудов малого и большого круга кровообращения и характер кровотока в них.
2. Понятие о парциальном давлении и напряжении газов.

### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Газообмен в легких. Состав воздуха вдыхаемого, выдыхаемого, альвеолярного.
2. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Парциальное давление газов в альвеолярном воздухе ( $P_{aCO_2}$ ,  $P_{aO_2}$ ).
3. Напряжение газов, растворенных в крови.
4. Механизмы обмена газов в легких.
5. Диффузионная способность легких. Взаимоотношения между легочным кровообращением и вентиляцией легких.
6. Анатомически и физиологически «мертвое пространство».

7. Транспорт кислорода кровью. Кривые диссоциации оксигемоглобина. Факторы, которые влияют на образование и диссоциацию оксигемоглобина.
8. Транспорт углекислого газа кровью. Роль карбоангидразы.
9. Кислородная емкость крови и ее определение.
10. Коэффициент утилизации кислорода и его определение.
11. Газообмен между кровью и тканями.
12. Взаимосвязь транспорта кислорода и углекислого газа кровью.
13. Артерио-венозная разница кислорода и углекислого газа.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### **ЗАДАНИЕ 1. Проведение спирографического исследования (компьютерная методика демонстрируется преподавателем).**

**Ход работы:** Методика проведения спирографических исследований.

Спирографический метод предусматривает регистрацию спокойного дыхания, а также выполнение трех специальных дыхательных маневров для определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и максимальной вентиляции легких (МВЛ).

Необходимость проведения пробы с форсированным дыханием обусловлена тем, что, во-первых, при форсированном дыхании резко увеличивается скорость движения воздуха в дыхательных путях. При этом дыхательный поток из ламинарного становится турбулентным, что увеличивает зависимость скорости потока от поперечного сечения бронхов. Это приводит к более четкому выявлению нарушений бронхиальной проводимости.

Во-вторых, при форсированном выдохе происходит динамическая компрессия воздухоносных путей в результате высоких значений (позитивных) внутривентрального давления.

Уменьшение структурной стойкости стенок бронхов при патологических изменениях в них способствует облегчению этой компрессии и более четкому выявлению бронхиальной обструкции.

#### **Последовательность дыхательных маневров.**

Регистрация и измерение спирограммы в полном объеме разделены на 6 этапов:

1. Измерение дыхательного объема (ДО);
2. Измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ<sub>вд</sub>) на вдохе;
3. Измерения жизненной емкости на выдохе (ЖЕЛ<sub>выд</sub>);
4. Выполнение форсированного вдоха;
5. Выполнение форсированного выдоха;
6. Измерение максимальной вентиляции легких (МВЛ).

Полученные результаты оцениваются отдельно для каждого показателя путем сопоставления его значения с надлежащими величинами, границами нормы и грациями отклонения от нее. Зарисовать спирограмму и обозначить дыхательные объемы.

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 2. Зарисовать кривые диссоциации оксигемоглобина:** 1. В условиях нормы;

2. При увеличении рН; 3. При снижении рН.

**Результат:**

Ответить на вопрос:

1. Какие свойства гемоглобина отображает нижняя, средняя и верхняя часть кривой?

---



---



---

2. Какие факторы влияют на сродство гемоглобина к кислороду?

---



---



---

3. Какое физиологичное значение имеет то, что сродство гемоглобина с кислородом дает кривую S-подобной формы?

---



---



---

4. Какой физиологичный смысл в отклонениях кривой диссоциации оксигемоглобина от нормальной при изменении уровня рН крови, содержанию 2,3-ДФГ в эритроцитах и изменении температуры тела?

---



---



---



---

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 4. Решение ситуативных задач:**

1. Какой коэффициент утилизации кислорода тканями, если в артериальной крови содержится 20 об%  $O_2$ , а в венозной — 12 об%  $O_2$ .

---



---

2. Эритроциты плода содержат в несколько раз менее 2,3 ДФГ, чем эритроциты матери. Какое это имеет значение для газообмена плода?

---



---

3. Какими путями будет осуществляться поддержка постоянства газовой среды организма, если человек длительное время находится в условиях высокогорья?

---



---



---

4. Как измениться кривая диссоциации оксигемоглобина и сродство гемоглобина к кислороду, а также параметры внешнего дыхания при повышении температуры тела?

---

5. У человека после нескольких форсированных глубоких вдохов закружилась голова, и побледнели кожные покровы. С чем связано это явление?

---



---

6. При измерении диаметра эритроцитов артериальной и венозной крови оказалось, что они не одинаковы. Нормально ли это явление и можете ли Вы указать, какие эритроциты взяты из артерии, а которые из вены?

---



---

7. Как повлияет процесс выделения из крови  $CO_2$  при дыхании чистым кислородом?

---



---



---

8. В каком возрасте в эритроцитах у детей появляется фермент карбоангидраза?

---



---



---

9. Какой объем кислорода поглощает и какой объем углекислого газа выделяет взрослый человек, в состоянии покоя в процессе одного дыхательного движения, если дыхательный объем (ДО) равен 500 мл?

---



---



---

### ***КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ*** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 30.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Регуляция дыхания. Возрастные особенности системы дыхания.

**ЦЕЛЬ:** Выучить рефлекторные и гуморальные механизмы регуляции дыхания в различных условиях.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Анатомия спинного и продолговатого мозга.
2. Структура рефлекторных дуг вегетативных рефлексов.

### ***ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ*** \_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Дыхательные мышцы, их иннервация.
2. Структура дыхательного центра. Основные ядра и типы нейронов, их взаимоотношения.
3. Автоматия дыхательного центра.
4. Роль пневмотаксического и апнестического центров в регуляции дыхания.
5. Зависимость деятельности дыхательного центра от газового состава крови.
6. Значение центральных и периферических хеморецепторов в обеспечении газового гомеостаза. Изменения вентиляции легких при гиперкапнии и гипоксии.
7. Рецепторы растяжения легких, их значение в регуляции дыхания. Рефлекс Геринга-Брейера.

8. Роль других рецепторов в регуляции дыхания: ирритантных, J-рецепторов, проприорецепторов, болевых и температурных рецепторов.
9. Защитные дыхательные рефлексy.
10. Особенности регуляции дыхания в покое и при физической нагрузке, при повышенном и сниженном барометрическом давлении.
11. Значение стриопаллидарной системы, лимбической системы, гипоталамуса, ретикулярной формации ствола мозга и коры больших полушарий в регуляции дыхания.
12. Возрастные особенности системы дыхания.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ЗАДАНИЕ 1. Проба с максимальной задержкой дыхания.

#### *Ход работы:*

1. Проба Штанге с максимальной задержкой дыхания при вдохе.

После глубокого вдоха (но не максимально глубокого) задержать как можно дольше дыхание, исключив при этом носовое дыхание зажимом. Зафиксировать время начала задержки и длительность задержки дыхания. Записать результат. Следующую пробу можно проводить через 5 минут.

2. Проба Генча с максимальной задержкой дыхания на выдохе.

Спокойно выдохнуть и зафиксировать время начала задержки дыхания. Не дышать как можно дольше. Определить длительность задержки. Записать результат. Через 5 минут можно проводить следующую пробу.

3. Проба с максимальной задержкой дыхания после глубокого вдоха, которую проводят после гипервентиляции.

На протяжении нескольких секунд провести гипервентиляцию (глубоко и часто дышать), после чего сделать глубокий вдох и задержать дыхание, зафиксировав длительность этого периода.

#### **Результат:**

#### **Вывод:**

---



---



---



---

### ЗАДАНИЕ 2. Определение минутного объема дыхания в покое и при физической нагрузке.

*Ход работы:* При выполнении данной работы используется волюметр. У испытуемого определяют минутный объем дыхания в покое и при физической нагрузке в течение 3-х минут. Испытуемому можно предложить выполнить определенную физическую работу на велоэргометре. По

полученным за 3 минуты результатам опыта — объему выдохнутого воздуха (ОВВ) и по частоте дыхания (ЧД) рассчитайте минутный объем дыхания (МОД), частоту дыхания (ЧД) за 1 минуту, дыхательный объем воздуха (ДО), альвеолярную вентиляцию легких (АВЛ) и занести их в таблицу.

**Результат:**

Условия опыта	Результаты опыта за 3 минуты		Расчетные данные			
	ОВВ	Чд3	МОД	Чд1	ДО	АВЛ
Покой						
Работа						

Расчет выполняют таким образом:

$$\text{МОД} = \text{ОВВ} : 3; \quad \text{Чд1} = \text{Чд3} : 3; \quad \text{ДО} = \text{МОД} : \text{Чд};$$

$$\text{АВЛ} = (\text{ДО} - 150) * \text{Чд1}$$

150 мл.— средний объем воздуха, который заполняет воздухоносные пути (объем вредного или мертвого пространства).

1. Проанализируйте, как влияет физическая нагрузка на минутный объем дыхания у нетренированных людей.

---



---



---



---



---

2. Какое физиологическое значение имеет увеличение вентиляции легких при работе?

---



---

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 4. Решение ситуативных задач.**

1. В результате травмы спинного мозга произошло выключение грудного дыхания с сохранением диафрагмального. При какой локализации травмы это могло быть?

---



---



---

2. Спинной мозг перерезан между первым и вторым шейными сегментами. Что произойдет с дыханием? Почему?

---

---

---

3. Что произойдет с дыханием, если сделана перерезка между продолговатым мозгом и варолиевым мостом?

---

---

---

4. Если в середине акта вдоха внезапно под большим давлением ввести воздух в альвеолы, вдох прекратится и наступает выдох. С чем связано прекращение вдоха?

---

---

---

5. Ловец жемчуг может задержать дыхание на 3 минуты, но после этого у него возникает гиперпноэ. Какая основная причина этого состояния?

---

---

---

6. В замкнутом пространстве у человека возникает явление гиперкапнии. Как это повлияет на характер дыхания и газообмен в легких?

---

---

---

7. Почему длительность пребывания под водой можно увеличить предыдущей гипервентиляцией (в течение 1-2 мин.)?

---

---

---

8. В герметической барокамере давление снизилось до 400 мм рт. ст. Как изменится дыхание человека в камере?

---

---

9. Как можно объяснить торможение дыхания, которое наступает, у людей при очень быстром повышении давления в легких, как это бывает при натуживании?

---



---

10. В плохо проветриваемой комнате с содержанием  $\text{CO}_2$  больше нормы и недостаточным количеством  $\text{O}_2$  находятся взрослые и дети. Кто из них раньше почувствует духоту в помещении и почему?

---



---



---

11. Какой механизм одышки при пребывании большого скопления людей в замкнутом пространстве?

---



---



---

### **КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 31.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Система пищеварения. Пищеварение в полости рта и в желудке, механизмы его регуляции.

**ЦЕЛЬ:** Выяснить механизмы обработки пищи в полости рта и желудка. Выучить механизмы процессов секреции и их регуляции в полости рта и желудка. Уметь определять рН слюны, реакцию на муцин, дебит НС1.

#### **ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ:**

1. Анатомия слюнных желез и желез желудка
2. Гистология слюнных желез и желез желудка.
3. Иннервация слюнных желез и желудка.

### **ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Значение пищеварения. Типы пищеварения. Функции органов желудочно-кишечного тракта.
2. Общие принципы регуляции процессов пищеварения. Нервно-рефлекторные механизмы. Гастроинтестинальные гормоны.
3. Механизмы секреторной деятельности.

4. Методы изучения функций пищеварительного тракта.
5. Пищеварение в полости рта. Секреторная функция слюнных желез, механизм образования слюны. Состав и ферментативные свойства слюны. Значение слюны для пищеварения. Типы секретов различных слюнных желез.
6. Регуляция слюноотделения. Роль симпатической и парасимпатической иннервации в секреции слюны.
7. Секреторная функция пищевода.
8. Пищеварение в желудке. Секреторная функция желудка. Состав и функции желудочного сока. Роль соляной кислоты, желудочного сока в пищеварении.
9. Механизмы регуляции желудочной секреции.  
Фазы секреции желудочного сока:
  - а) мозговая
  - б) желудочная
  - в) кишечная

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ЗАДАНИЕ 1. Изучение реакции слюны на муцин.

**Ход работы:** Используют разбавленную слюну, которую собирают при ополаскивании полости рта в течение 1 - 2 минут 20,0 мл дистиллированной воды (повторяют манипуляцию 2-3 раза). Собранную слюну фильтруют. К 2,0 мл слюны добавляют несколько капель разбавленной уксусной кислоты. Муцин выпадает в виде белого осадка. Слюна теряет свою вязкость и тягучесть

**Результат:**

---

**Вывод:**

---

### ЗАДАНИЕ 2. Определение pH слюны:

**Ход работы:** Перед выполнением данной работы съесть одну конфету. Потом, в мерную пробирку собрать 2 мл слюны. С помощью пинцета опустить полоску индикаторной бумаги в пробирку. Вытягивать полоску и немедленно сравнить полученную расцветку со шкалой pH.

**Результат:**

**Вывод:**

### ЗАДАНИЕ 3. Определение дебита соляной кислоты желудочного сока.

**Ход работы:** Дебит соляной кислоты отображает валовое количество выделенной слизистой оболочкой желудка соляной кислоты за определенный

отрезок времени. Этот показатель определяют, зная количество желудочного сока в титрационных единицах. Дебит соляной кислоты можно определить по формуле, таблицам, номограмме. В зависимости от того, какой показатель кислотности используется при вычислении, различают дебит свободной, связанной и всей соляной кислоты (кислотная продукция). Последний показатель определяют, выходя, из цифр общей кислотности. Дебит соляной кислоты можно выразить в мг и мгэкв. Дебит соляной кислоты в мгэкв., определяется таким образом:

$$Д = УЕ : 1000$$

где:

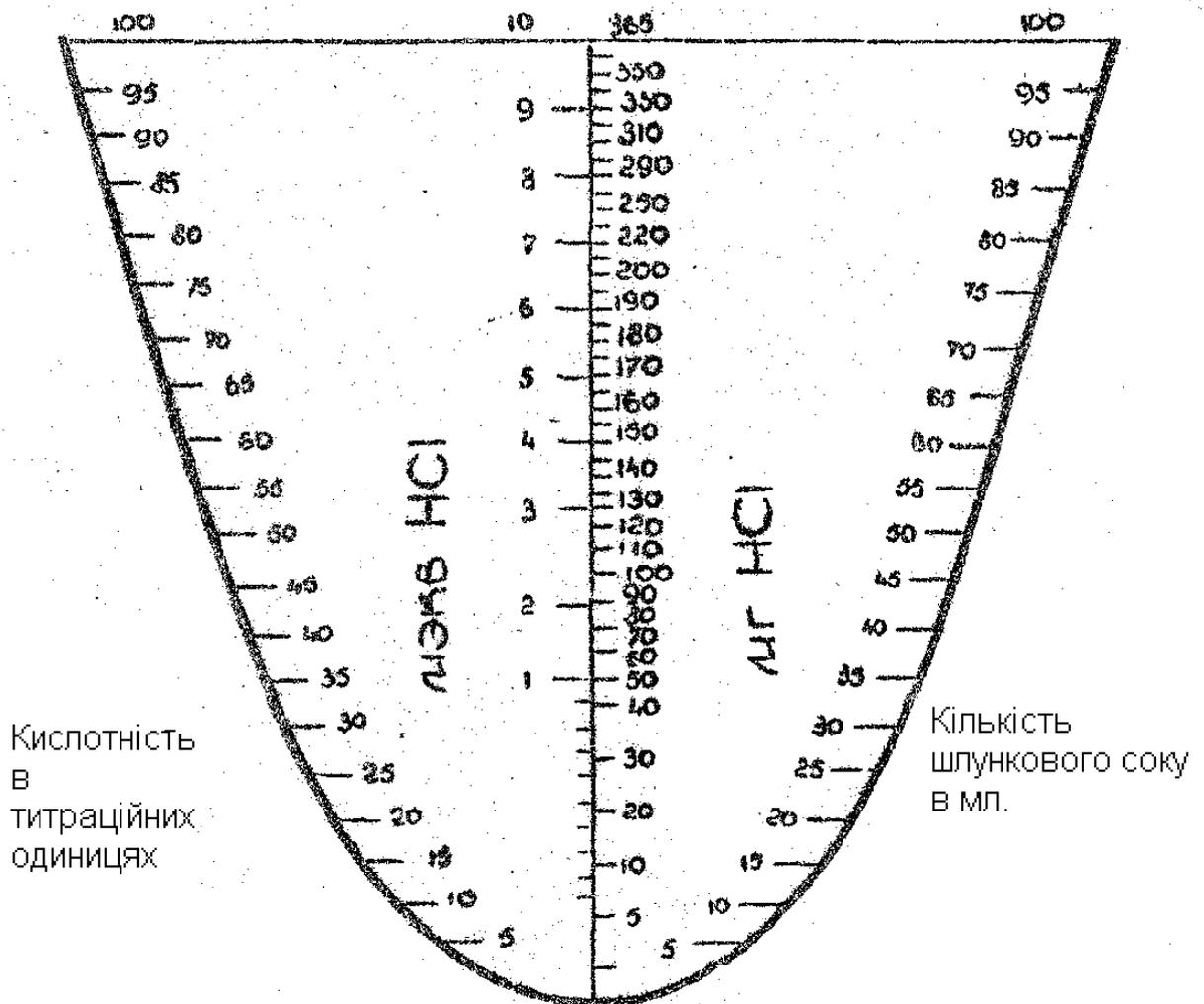
Д - дебит соляной кислоты;

В - объем порции сока в мл

Е - концентрация соляной кислоты в титрационных единицах.

Подытоживая дебит соляной кислоты в 15-минутных порциях желудочного сока, можно определить дебит-час.

Для облегчения определения часа дебита HCl предложена номограмма.



Для определения часы дебита соляной кислоты соединяют линейкой нанесенные на противоположных ветвях кривой цифры, соответствующие объему и кислотности порции желудочного сока. На месте пересечения линейки и вертикальной линии на номограмме находят значение дебита.

В норме дебит-час соляной кислоты в первый час желудочной секреции составляет 40-150 миллиграмм, во второй час – 40-220 миллиграмм.

**Результат:**

Пользуясь номограммой, вычислить дебит-час соляной кислоты в миллиграммах по следующим показателям:

1. Количество желудочного сока в 1-й час желудочной секреции составило 70 мл Кислотность желудочного сока составляет 45 титр. од.
2. Количество желудочного сока в 2-й час желудочной секреции составило 90 мл Кислотность желудочного сока – 60 титр. од.

**Вывод:**

---



---

**ЗАДАНИЕ 4. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 5. Решение ситуативных задач.**

1. В эксперименте на собаке была разрушена область ядра лицевого нерва. Как отразится на слюноотделении такая операция?

---



---

2. Почему при волнении пересыхает во рту?

---

3. У больного удален пилорический отдел желудка. Отразится ли это на секреторной деятельности желудка?

---

4. Больному с гиперсекрецией желудочного сока врач рекомендовал исключить из диеты насыщенные бульоны и отвары. Объясните, знанием каких физиологических механизмов руководствовался врач?

---

5. Почему больному, у которого повышена кислотность желудочного сока, не рекомендуется есть жареное мясо?

---

6. У двух больных сделали двустороннее удаление слюнных желез, у первого – околоушных, у второго – подчелюстных и подъязычных.

Изменится ли после операции состав слюны полости рта? Если так, то как и почему?

---



---



---

7. Какие из перечисленных ниже раздражителей желудочной секреции, использованных при фракционном зондировании, являются наиболее физиологичными: алкогольный завтрак, кофеиновый завтрак, гистамин, капустный отвар.

---



---

8. При введении больным в кровь гистамина и бомбезина наблюдается увеличение секреции желудочного сока. Одинаков ли механизм их действия на железы желудка?

---



---

9. Какое вещество из перечисленных ниже при введении его в кровь вызывает торможение выделения соляной кислоты в желудке: гастрин, гистамин, секретин, продукты пищеварения белков (подчеркнуть).

---



---



---

### **КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

ЗАНЯТИЕ 32. Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Пищеварение в тонкой и толстой кишках, механизмы его регуляции. Значение желчи и панкреатического сока в процессах пищеварения.

**ЦЕЛЬ:** Выучить основные закономерности пищеварения в тонкой и толстой кишках. Уметь изучать влияние желчи на пищеварение.

### **ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Особенности анатомического строения отделов тонкой и толстой кишки.
2. Особенности анатомического строения печени и поджелудочной железы.

**ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

---

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1. Секреторная функция поджелудочной железы. Состав и свойства поджелудочного сока. Влияние разных пищевых веществ на секрецию поджелудочной железы.
2. Регуляция панкреатической секреции. Нервные и гуморальные механизмы ее регуляции.
3. Секреторная функция печени. Печень, как орган.
4. Желчь, ее значение, состав, образование.
5. Регуляция секреции и выделения желчи.
6. Секреторная функция тонкой кишки и ее регуляция.
7. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ в тонкой кишке.
8. Пищеварение в толстой кишке. Значение микрофлоры толстой кишки. Взаимосвязь кишечной микрофлоры и слизистой оболочки.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ЗАДАНИЕ 1. Изучение пристеночного пищеварения.

**Ход работы:** В две пробирки наливают по 1 мл физраствора и по 1-2 капли 1% раствора крахмала. В одну пробирку помещают участок тонкой кишки крысы, что вывернута, на тонкой палочке. Обе пробирки ставят на водяную баню при температуре 36°C на 20 минут. Потом вытягивают кишку из пробирки и в обе пробирки добавляют по одной капле раствора Люголя (йодный раствор). По цвету судят об активности амилазы.

Объяснить механизм расщепления крахмала в данном опыте.

**Результат:**

---



---



---



---

**Вывод:**

---



---



---

### ЗАДАНИЕ 2. Исследование эмульгования жира.

**Ход работы:** В две пробирки наливают: в одну – 3,0 мл желчи, 1,0 мл воды, 0,5 мл подсолнечного масла; а в другую – 4,0 мл воды, 0,5 мл подсолнечного масла. Содержание пробирок взбалтывают, а затем ставят на некоторое время в штатив. Отмечают, в какой пробирке появилась стойкая эмульсия.

Объяснить полученные результаты.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---

**ЗАДАНИЕ 3. Влияние желчи на фильтрацию жира.**

*Ход работы:* Берут две пробирки с воронками. Вкладывают фильтры в воронки и хорошо смачивают один из них желчью, а другой водой. В каждый фильтр наливают немного подсолнечного масла. Отмечают, через какой фильтр жир фильтруется быстрее.

Объяснить, почему через фильтр, смоченный водой, жир почти не фильтруется.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---

**ЗАДАНИЕ 4. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 5. Решение ситуативных задач.**

1. В результате закупорки общего желчного протока (установлено рентгенологически) поступление желчи в двенадцатиперстную кишку прекратилось. Нарушение каких процессов пищеварения в кишечнике следует ожидать и почему?
- 
- 

2. Больному вводятся большие дозы антибиотиков. С какой целью врач одновременно с антибиотиками назначает и поливитамины?
- 
- 

3. Могут ли в нормальных условиях микробы из просвета тонкой кишки попадать между микроворсинками эпителия в кровь и если да, то почему?
- 
- 

4. Как изменится секреторная функция тонких кишок, если во время операции этот участок был денервирован? Обоснуйте.

---



---



---

5. Выделите из перечисленных ниже веществ гормоны, которые производятся в двенадцатиперстной кишке: секретин, вилликинин, холецистокинин-панкреозимин, энтерокиназа, дуокринин, гастрин, гистамин, энтерогастрин, инсулин, глюкогон.

---



---

6. Какова последующая судьба ферментов слюны, желудочного и поджелудочного сока в тонкой и толстой кишках?

---



---

7. При извлечении из раскрытой брюшной полости наружу петель кишок во время операции у пациента резко замедлилась частота сердечных сокращений? Какой механизм?

---



---

8. Какие гуморальные факторы стимулируют секрецию поджелудочного сока?

---



---

### ***КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### **ЗАНЯТИЕ 33. Дата \_\_\_\_\_**

**ТЕМА:** Моторная и всасывающая функции системы органов пищеварения и механизмы их регуляции.

**ЦЕЛЬ:** Выучить особенности моторной и всасывающей функции пищеварительного тракта, а также механизмы их регуляции. Уметь схематически изобразить механизмы всасывания основных органических и неорганических веществ.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Особенности строения стенки пищеварительной трубки.
2. Морфологические структуры, обеспечивающие механизмы возникновения ритмичной активности. Нейронные структуры желудочно-кишечного тракта.

### 3. Механизмы транспорта веществ через мембраны.

## **ТЕСТОВЫЙ                    КОНТРОЛЬ                    ИСХОДНОГО                    УРОВНЯ ЗНАНИЙ \_\_\_\_\_**

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

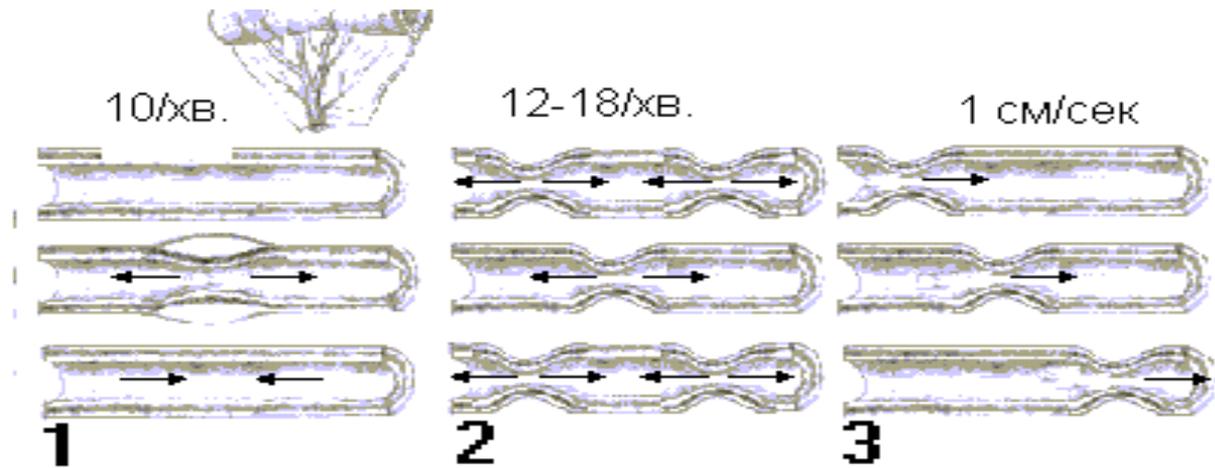
1. Процессы жевания и глотания, их механизмы.
2. Моторика пищевода и ее регуляция.
3. Моторная деятельность желудка, нервные и гуморальные механизмы ее регуляции.
4. Механизм перехода химуса в двенадцатиперстную кишку.
5. Моторная деятельность тонкой кишки. Нервные и гуморальные механизмы регуляции моторики тонкой кишки.
6. Моторика толстой кишки и механизмы ее регуляции.
7. Всасывание. Методы исследования всасывания. Механизмы всасывания.
8. Всасывание в разных отделах пищеварительного тракта продуктов гидролиза:
  - а) углеводов;
  - б) белков;
  - в) воды и минеральных солей;
  - г) жиров.
9. Периодическая деятельность органов пищеварения и ее связь с состоянием голода.
10. Акт рвоты. Происхождение и значение акта рвоты.
11. Акт дефекации. Участие центров продолговатого мозга, гипоталамуса и коры больших полушарий в акте дефекации.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**ЗАДАНИЕ 1. Нарисовать схему разновидностей движений тонкой кишки.**

**Ход работы:** Зарисуйте схему разновидностей движений тонкой кишки.

Результат:



Назовите разновидности движений тонкой кишки:

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

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 2. Зарисовать схемы всасывания и гидролиза:**

**Ход работы:** с помощью материалов учебника выучить и зарисовать механизмы всасывания и гидролиза углеводов, белков, жирел.

Результат:

**Механизмы всасывания и гидролиза углеводов**

**Механизмы всасывания и гидролиза белков, аминокислот**

## Механизмы всасывания и гидролиза жиров

## Механизмы всасывания воды и электролитов

**Вывод:**

---

---

---

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 4. Решение ситуативных задач.**

1. Человеку смазали слизистую оболочку глотки раствором дикаина. Как при этом изменится глотание и почему?

---

---

---

2. Как изменится моторная активность кишок, если собаке ввести атропин?

---

---

---

3. У больного удален пилорический отдел желудка. Отразится ли это на моторной деятельности желудка?

---

---

4. Как изменится моторика тонких кишок, если во время операции этот участок был денервирован?

---

5. Какие составные части еды и продуктов ее переваривания усиливают моторику кишок?

---

6. Какие из перечисленных ниже веществ усиливают движения ворсинок кишок: гистамин, адреналин, вилликинин, секретин, соляная кислота?

---

7. У больного после травмы полностью нарушена связь спинного мозга на границе между грудным и поясничным отделами. Каким образом это повреждение отразится на акте дефекации?

---

8. Какое из перечисленных ниже веществ усиливает моторику желудка: гастрин, энтерogaстрин, холецистокинин-панкреозимин, энтерogaстрон.

---

9. Всасывание аминокислот и моносахаридов в тонкой кишке осуществляется благодаря:

- а) первично-активному транспорту;
- б) пассивному транспорту;
- в) вторично-активному;
- г) пиноцитозу.

10. В каком отделе мозга расположен центр защитного рвотного рефлекса?

---

### ***КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ***

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### **ЗАНЯТИЕ 34. Дата \_\_\_\_\_**

**ТЕМА:** Энергетический обмен и обмен веществ.

**ЦЕЛЬ:** Знать механизмы обмена веществ, их регуляцию. Уметь составлять пищевой рацион и рассчитывать основной обмен.

### ***ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ***

1. Физиологическая роль белков, жиров, углеводов.

2. Физиологическая роль витаминов, минеральных веществ и микроэлементов.

## **ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

---

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Понятие об обмене веществ как основной функции организма.
2. Обмен белков. Азотистый баланс. Азотистое равновесие. Регуляция обмена белков.
3. Обмен жиров и его регуляция.
4. Обмен углеводов и его регуляция.
5. Водно-солевой обмен и его регуляция.
6. Методы исследования обменных процессов.
7. Физиологическое значение рационального питания.
8. Понятие о питательных веществах и пищевых продуктах. Усвояемость пищи.
9. Калорический коэффициент питательных веществ.
10. Физиологические нормы питания человека.
11. Принцип составления пищевого рациона.
12. Возрастная характеристика обмена белков, жиров и углеводов.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

#### **ЗАДАНИЕ 1. Составление пищевого рациона.**

**Ход работы:** Физиологические нормы питания в очень значительной мере изменяются в зависимости от возраста, пола, роста, веса, климатических и географических условий, а также от вида труда и отдыха. Пищевой рацион составляют, пользуясь специальными таблицами, где указано процентное содержание в пищевых продуктах белков, жиров и углеводов в 100 граммов продуктов. При составлении пищевого рациона необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. В пищевом рационе должно содержаться оптимальное для людей данного вида труда количество белков, жиров и углеводов.
2. Калорийность пищевого рациона должна покрывать суточную затрату энергии.
3. Соотношение между питательными веществами (белками, жирами, углеводами соответственно) в пищевом рационе взрослого человека составляет 1:1:4.
4. В пищевой рацион должны входить витамины, минеральные соли, вода.
5. Рекомендуется включать 1/3 от всего необходимого количества белков и жиров в виде продуктов животного происхождения.
6. Продукты, богатые белками (мясо, рыба, бобы), рекомендуется вводить в дневные часы; вечером - молочно растительные блюда.
7. Обед должен состоять из 2-х горячих блюд - первого и второго, и третьего - сладкого.

8. Наиболее рациональный 4-разовый режим питания, потому, составляя рацион, следует рассчитывать первые и вторые завтраки, обед и ужин. Каллораж рациона рекомендуется распределять по отдельным приемам еды так, чтобы первый завтрак содержал 25% всего суточного каллоража рациона, второй завтрак - 15 % обед - 45%, ужин - 15%.

**Таблица**  
**Состав и калорийность пищевых продуктов**

Наименование пищевых продуктов	Содержание белков, жирел и углеводов их калорийность в 100 граммов продукта			
	белки	жиры	углеводы	калорийность
<b>Мука и крупа</b>				
Мука картофельная	0,70	-	80,47	332,8
Мука пшеничная 1 сорт	9,35	1,02	69,95	334,6
Мука пшеничная 2 сорт	9,78	1,30	68,41	332,7
Крупа гречневая	8,75	2,30	63,36	317,0
----- манна	9,52	0,74	70,37	334,4
----- овсяная	9,10	5,98	61,01	343,1
----- перловая	6,30	1,10	68,43	316,6
----- ячменная	6,65	1,38	67,68	317,6
Пшено	8,40	2,30	65,42	324,1
Рис	6,46	0,93	72,77	333,5
<b>Макаронные изделия, бобы и хлеб</b>				
Макароны, вермишель	9,35	0,84	71,23	338,2
Горох	15,68	2,21	50,85	293,3
Фасоль	15,68	2,21	50,85	293,3
Чечевица	16,94	1,56	50,10	289,4
Кукуруза (зерно)	7,0	4,23	63,83	329,7

Кукурузные хлопья	12,67	1,21	69,41	347,8
Хлеб пшеничный из обойной муки	5,46	0,84	41,45	200,1
Хлеб пшеничный из муки 1-го сорта	6,89	0,65	47,71	229,9
Хлеб пшеничный из муки 2-го сорта	7,14	0,84	46,56	228,0
Хлеб ржаной	4,83	0,84	40,23	192,6
<b>Мясо и мясопродукты</b>				
Баранина средней упитанной	16,15	15,30	-	208,5
Говядина ниже средней упитанной	19,86	3,42	-	113,2
Говядина средней упитанной	19,0	9,45	-	165,8
Мясо кролика	20,43	7,20	-	150,7
Свинина обрезная	22,33	9,0	-	175,3
Телятина худая	19,0	0,45	-	82,1
Мозги	8,55	8,55	-	114,6
Язык говяжий (без горловины)	15,20	15,75	-	208,8
Печенка говяжья	18,05	4,05	2,94	123,7
Ветчина	16,15	31,50	-	395,2
<b>Мясо птицы и рыба</b>				
Мясо индейки	23,28	7,65	-	166,6
----- курицы	19,0	4,50	-	119,8
----- цыпленка	20,43	2,25	-	104,7
Камбала	14,06	0,81	-	65,2
Карп прудовый	15,20	3,24	-	92,5
Окунь морской	16,91	5,31	-	118,7
Сом	16,53	3,42	-	99,6
Судак	18,05	0,72	-	80,7

Щепа	16,72	0,36	-	71,9
Щука	17,86	0,63	-	79,1
<b>Икра и селедка. Молочные продукты</b>				
Икра осетровая зерниста	25,37	14,22	-	236,3
Икра осетровая паюсная	34,20	16,38	-	292,6
Икра кетовая	30,02	12,42	-	238,6
Селедка волжский	19,29	9,63	-	168,6
Селедка исландская	17,96	13,50	-	199,2
Селедка полярна	18,62	22,05	-	281,4
Кефир и кислое молоко	3,36	3,33	4,21	6,0
Молоко ацидофильное	3,36	3,33	4,31	62,4
Молоко козье	3,36	3,80	4,41	67,2
Молоко коровье	3,26	3,52	4,41	64,2
Молоко сгущает с сахаром	7,13	8,55	54,88	333,8
Сливки	2,88	19,0	3,43	202,6
Сметана высшего сорта	1,92	34,20	-	336,0
Сметана 1-го сорта	2,88	28,50	2,45	286,9
Сметана 2-го сорта	2,88	23,75	2,45	242,0
Брынза	15,36	17,10	2,94	234,1
Сыр 15 % жирности	19,20	27,08	3,43	344,6
----- 45 %	21,60	23,75	3,43	323,5
----- 40 %	22,56	19,95	3,43	292,1
Сыр плавится 45% жирности	20,16	22,33	2,94	302,4
----- 40 %	21,60	19,0	2,94	277,3
----- «Новый»	24,00	13,30	2,45	232,1
Сыр жирен	14,40	17,70	0,98	222,1
Сыр обезжирен	16,80	0,48	0,98	77,4
Сырная масса сладка	12,0	15,20	14,70	250,8
Сырная масса обезжирена	14,40	0,48	17,15	133,8
Сырные сырки сладки	18,72	14,25	14,21	267,5

<b>Жиры, яйца. Сахаристые вещества, шоколад, какао и конфеты, пастила, печенье, варенье и повидло</b>				
Масло топленое	-	94,05	-	874,7
----- растительное	-	94,81	-	881,7
----- сливочное	0,48	79,33	0,49	741,0
Яйца	12,00	11,40	0,49	157,2
Яичный желток	15,36	27,55	77,24	321,2
Мед пчелиный	0,34	-	77,24	318,1
Сахар	-	-	98,90	405,5
Какао	20,06	18,79	38,19	413,6
Шоколад	5,10	34,13	51,30	548,6
Конфеты «Мишка клевеный»	4,76	29,76	56,81	529,9
Конфеты молочны «тянучка»	2,64	8,46	74,77	369,1
Конфеты помадка фруктовая	-	-	89,97	360,7
Мармелад	-	-	73,25	300,3
Пастила бело розовая яблочная	-	-	81,51	334,2
Халва	14,03	29,39	43,42	508,9
Печенье сливочное	9,44	9,95	68,40	411,7
Печенье «Спорт»	12,24	17,72	64,41	386,1
Печенье сухое столовое	12,07	14,42	58,05	421,6
Печенье «Украинская смесь»	10,20	9,49	67,36	406,2
Варенье сливовое	0,34	-	71,63	-
----- яблочное	0,34	-	65,93	217,7
----- земляничное	0,34	-	72,49	298,6
----- малиновое	0,34	-	69,64	286,9
Повидло абрикосовое	0,34	-	61,75	254,6
----- яблочное	0,34	-	60,90	251,1

<b>Овощи и бахчевые культуры</b>				
Капуста білокачана	1,44	-	4,51	24,4
----- квашеная	0,80	-	1,79	10,6
----- цветная	1,76	-	4,42	25,3
Лук зелен	1,04	-	3,74	19,6
--- ріпчаста	2,0	-	8,93	44,8
Ревень	0,40	-	2,55	12,1
Салат	1,28	-	3,06	17,8
Шпинат	2,96	-	2,89	24,0
Щавель	2,40	-	3,06	22,4
Арбузы	0,48	-	7,65	33,3
Баклажаны	0,96	-	4,25	21,4
Горошек зелен, свеж	4,88	-	10,29	62,2
Дыни	0,56	-	9,61	41,7
Кабачки	0,48	-	3,91	18,0
Огурцы свежие	0,80	-	2,04	11,6
Томаты	0,80	-	3,23	16,5
Томат-паста 30%	4,08	-	17,68	89,2
Томатный сок	0,85	-	3,06	16,0
Тыква	0,80	-	6,55	30,1
Фасоль стручковая	2,16	-	5,44	31,5
Брюква	0,64	-	10,71	46,2
Картофель	1,40	-	19,00	83,6
Морковь	1,04	-	7,40	34,6
Пастернак	1,12	-	9,27	42,6
Петрушка	1,44	-	9,10	43,2
Редиска	0,96	-	4,17	21,0
Редька	1,52	-	7,40	36,6
Репа	0,96	-	6,38	30,1

Свекла	1,20	-	8,84	41,2
Сельдерей	1,04	-	10,29	46,5
<b>Фрукты, ягоды и плодово-ягодные соки</b>				
Абрикосы свежие	0,51	-	10,98	47,1
----- сушеные (курага)	3,23	-	68,58	294,4
Апельсины	0,77	-	8,19	36,7
Виноград	0,60	-	14,58	62,2
Вишни	0,85	-	12,87	56,3
Груши	0,34	-	11,16	47,2
Изюмины без косточек	2,47	-	61,02	260,3
Клюква	0,26	-	8,55	36,1
Крыжовник	0,85	-	10,35	45,9
Лимоны	0,51	-	9,27	40,1
Малина	0,85	-	9,18	41,1
Мандарины	0,77	-	9,0	40,1
Сливы	0,60	-	12,60	54,1
Смородина красна	0,85	-	10,08	44,8
----- черная	0,85	-	12,06	52,9
Чернослив сушеный	3,40	-	62,10	268,6
Яблуки южные	0,43	-	11,97	50,8
----- сушеные	2,38	-	63,36	269,5
Сек абрикосовый	0,43	-	14,35	60,6
--- апельсиновый	0,60	-	13,78	59,0
--- лимонный	0,90	0,60	8,70	44,0
--- вишневый	0,60	-	13,21	56,6
--- виноградный	0,26	-	18,05	75,1
--- сливовый	0,26	-	16,53	68,8
--- чорносмородиний	0,43	9,50	40,7	
	-			

1. Составить суточный пищевой рацион для себя.

Если после окончательного подсчета количества белков, жиров и углеводов в суточном рационе окажется не полностью соответствует принятым нормам, то следует провести коррекцию питания (или уменьшить, или увеличить количество питательных веществ за счет дополнительного введения в организм или отмены некоторых видов продуктов).

	<b>Продукты и количество</b>	<b>белки</b>	<b>жиры</b>	<b>углеводы</b>	<b>ккал</b>
<b>Завтрак</b>					
<b>вместе</b>					
<b>Обед</b>					
<b>вместе</b>					
<b>Ужин</b>					
<b>вместе</b>					
<b>Всего за сутки</b>					

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 2. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 3. Составить несколько ситуативных задач.**

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ  
ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 15. Дата** \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Терморегуляция.**

**ЦЕЛЬ:** Знать механизмы терморегуляции, их регуляцию. Уметь рисовать и оценивать графики температурных кривых.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Понятие о пойкилотермии.
2. Понятие о гомойотермии.

**ТЕСТОВЫЙ                      КОНТРОЛЬ                      ИСХОДНОГО                      УРОВНЯ**  
**ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Общее представление об обмене веществ и энергии, как основную функцию организма. Уровни метаболизма.
2. Методы исследования основного обмена.

3. Понятие дыхательного коэффициента. Его значение в исследовании обмена веществ.
4. Основной обмен. Правило поверхности.
5. Общий обмен.
6. Особенности обмена энергии при физическом и умственном труде.
7. Регуляция обмена энергии.
8. Температурная оболочка и ядро.
9. Понятие о теплопродукции и теплоотдаче.
10. Нормальная температура тела.
11. Механизмы теплообразования.
12. Механизмы теплоотдачи
13. Понятие о температурном комфорте.
14. Терморегуляция, ее виды.
15. Механизмы терморегуляции (при действии холода, тепла).
16. Центр терморегуляции.
17. Понятие о гипотермии и гипертермии.
18. Температурная адаптация.
19. Особенности терморегуляции в детском возрасте.
20. Возрастные изменения системы терморегуляции.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ЗАДАНИЕ 1. Измерение температуры тела у человека.

**Ход работы:** Медицинский термометр дезинфицируют антисептиком, стряхивают и помещают в подмышечную впадину на 5 минут. Записывают показание и стряхивают опять. Продолжают регистрацию температуры еще два раза. Рассчитывают среднюю величину.

Дезинфицируют термометр и измеряют температуру в ротовой полости. Для этого конец термометра, заполненный ртутью, помещают под язык и закрывают рот. После этого несколько раз (3 – 4 раза) прополоснуть рот холодной водой и повторяют измерение температуры в ротовой полости.

**Результат:**

1. Сравните температуру в подмышечной впадине и в ротовой полости. Объясните отличия.

**Висновок:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 2. Расчет основного обмена по таблицам.**

**Ход работы:** Величина основного обмена характеризует минимальные расходы энергии не спящим человеком. Основной обмен определяют в следующих условиях:

- 1) человек лежит с расслабленной мускулатурой;
- 2) через 12-14 часов после последнего употребления еды;
- 3) при температуре комфорта (около 20°C для обычно одетого человека).

Для человека данного пола, возраста, массы и роста величина основного обмена есть относительно постоянной, потому основной обмен позволяет судить о том, есть ли обмен энергии в организме нормальным, нарушен ли он (при заболеваниях). Найденную методами непрямой калориметрии величину сравнивают с данными таблиц, по которым определяют норму основного обмена для данного человека.

Для определения нормы основного обмена взрослых людей и подростков пользуются таблицами Бенедикта, составленными с учетом следующих показателей: роста и возраста (для мужчин и женщин отдельно) и массы тела. Находят два числа: первое число по росту и возраста, второе число по массе. Оба числа подытоживают. Находят стандарт основного обмена для данного человека в сутки. Рассчитывают основной обмен на 1 кг массы в 1 час. Приводим соответствующие таблицы :

**Данные для определения основного обмена за сутки по росту и возрасту  
у мужчин и женщин**

**( 1-ое) число.**

Рост в см	Возраст обследуемых в годах													
	17		19		21		23		33		41		63	
	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж
144	593	171	568	162										
148	633	187	608	178										
152	673	201	648	192	619	183	605	174	538	127	484	89	335	-13
156	713	215	678	206	639	190	625	181	558	134	504	97	355	-6
160	743	229	708	220	659	198	645	188	578	142	524	104	375	1
164	773	243	738	234	679	205	665	196	598	149	544	112	395	9
168	803	255	768	246	699	213	685	203	618	156	564	119	415	17
172	823	267	788	258	719	220	705	211	638	164	584	126	435	24
176	843	279	808	270	739	227	725	218	658	171	604	134	455	31

180	863	291	828	282	759	235	745	225	678	179	624	141	475	38
184	883		848		779		865		698		644		495	

**Данные для определения основного обмена за сутки по массе тела у мужчин и женщин (2-ое число)**

женщины				мужчины			
масса, кг	ккал						
45	1085	68	1306	46	699	72	1057
46	1095	70	1325	48	727	74	1084
47	1105	72	1344	50	754	76	1112
48	1114	74	1363	52	782	78	1139
50	1133	76	1382	54	809	80	1167
52	1152	78	1401	56	837	82	1194
54	1172	80	1420	58	864	84	1222
56	1191	82	1439	60	892	86	1249
58	1210	84	1458	62	919	88	1277
60	1229	86	1478	64	947	90	1304
62	1248			66	974		
64	1267			68	1002		
66	1286			70	1029		

**Результат:**

**Выводок:** \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 3. Вычисление величины отклонения основного обмена по формуле Рида.**

**Ход работы:** формула Рида дает возможность вычислить процент отклонения величины основного обмена от нормы, эта формула основана на существовании взаимосвязи между артериальным давлением, частотой пульса и теплопродукцией организма. Определение основного обмена по формулам всегда дает лишь приблизительные результаты, но при ряде заболеваний (например тиреотоксикоз) они достаточно достоверны и потому часто применяются в клинике. Допустимым считается отклонение до 10% от нормы.

У испытуемого определяют частоту пульса с помощью секундомера и артериальное давление по способу Короткова 3 раза с промежутками в 2 минуты при соблюдении условий, необходимых для определения основного обмена. Процент отклонения основного обмена от нормы определяют по формуле Рида:  $ПО = 0,75 * (ЧП + ПД * 0,74) - 72$ , где ПО – процент отклонения основного обмена от нормы, ЧП – частота пульса. ПД –

пульсовое давление, равное разнице величин давления систолического и диастолического. Числовые величины частоты пульса и артериального давления берут как среднее арифметическое по трем измерениям.

**Результат:**

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 4. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 5. Решение ситуативных задач.**

1. У больного 58 лет после инсульта произошло нарушение терморегуляции (высокая температура, озноб). Какие структуры головного мозга подверглись раздражению?

---



---



---

2. Ребенок в возрасте 7 месяцев жизни подвергся резкому охлаждению. Какие процессы, прежде всего, обеспечивают постоянство температуры организма ребенка?

---

3. Мужчина 23 лет, вес 76 кг, рост 180 см. Определите его основной обмен.

---

4. Женщина 25 лет, рост 168, вес 62 кг, пульс 96/мин, АД- 120/60 мм рт.ст. Определите надлежащий основной обмен и приблизительное его действительное значение. В каком состоянии это может наблюдаться?

5. Мужчина 34 годов, вес 68 кг, 16 рост 8 см, пульс 56/мин, АО - 110/70 мм рт.ст., процент отклонения - 7,8. Определите надлежащий основной обмен и его действительное значение. В каком состоянии это может наблюдаться?

6. Рассчитать основной обмен для девушки 19 лет при росте 168 см, массе тела 56 кг

7. Во время работы с ручной пилой взрослый человек (5 минут) выдохнула 99,5 л воздуха (объем воздуха приведен к нормальным условиям). Воздух, который выдыхается, содержал: N<sub>2</sub> - 79,25%, O<sub>2</sub> - 16,9%, CO<sub>2</sub> - 3,85%, вдыхаемый воздух: N<sub>2</sub> 79,04%, O<sub>2</sub> - 20,93%, CO<sub>2</sub> - 0,03%. Сколько энергий потрачено при этой работе?

---



---



---

### **КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### **ЗАНЯТИЕ 36. Дата** \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Механизмы образования мочи.**

**ЦЕЛЬ: Знать основные механизмы, которые обеспечивают образование мочи.**

#### **ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Анатомическое строение почек.
2. Иннервация почек:
3. Особенности кровообращения почек.
4. Строение нефрона.

**ТЕСТОВЫЙ                      КОНТРОЛЬ                      ИСХОДНОГО                      УРОВНЯ**  
**ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Значение процессов выделения в жизнедеятельности организма. Понятие об органах выделения. Система органов выделения, их функции.
2. Структура, физиологическая роль нефрона. Особенности его кровоснабжения.
3. Процессы клубочковой фильтрации:
  - а) характеристика почечной мембраны;
  - б) механизмы образования первичной мочи (значение давления крови, онкотического давления, внутрикапсулярного давления для процессов фильтрации мочи).
4. Канальцевая реабсорбция:
  - а) механизмы реабсорбции натрия, глюкозы, аминокислот, белков, воды;
  - б) механизм поворотной-противоточной системы в почках;
  - в) обязательная и факультативная реабсорбция воды.
5. Методы определения канальцевой реабсорбции.

6. Коэффициент очищения, определение его и использование для измерения уровня клубочковой фильтрации, канальцевой реабсорбции, секреции и почечного кровотока.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**ЗАДАНИЕ 1. Зарисуйте схему строения нефрона. Объясните функциональные особенности каждого отдела.**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 2. Вычислить величину клубочковой фильтрации.**

**Ход работы:** Вычислить величину клубочковой фильтрации (по «коэффициенту очищения» инулина), если:

$V = 2$  мл/мин;  $I = 4000$  мг/%;  $P = 70$  мг/%

Величина клубочковой фильтрации по инулину определяется по формуле:

$$F_{in} = \frac{I \cdot u}{P} ;$$

Где:  $V$  – диурез в мл/мин.

$I$  – концентрация вещества в моче в мг%

$P$  – концентрация вещества в крови в мг%

$F$  – количество крови в мл, которое очистилась за 1 минуту от какого-то вещества (клубочковая фильтрация)

Нормальные величины фильтрации при использовании инулина составляют для мужчин  $124 \pm 25$  мл/хвилину, для женщин  $109 \pm 13$  мл/мин. При повреждении клубочкового аппарата эти цифры уменьшаются.

**Результат:**

---

---



---



---

**Вывод:**

---

**ЗАДАНИЕ 3. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 4. Решение ситуативных задач.**

1. Какие изменения могут происходить в мочеобразовании если осмотическое давление крови увеличилось?
- 

2. Вещество V в норме отсутствует в моче. Есть ли это доказательством того, что оно не фильтруется и не секретироваться?
- 

3. Вводятся лекарства, которые блокируют все натриевые каналы и переносчики на апикальной мембране вдоль всего канальца, но оно не действует на Na- K-АТФазу на базолатеральной мембране. Что произойдет с реабсорбцией натрия?
- 
- 
- 

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 37. Дата** \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Значение почек в поддержании гомеостаза. Физиологические принципы методов исследования функции почек.**

**ЦЕЛЬ:** Выучить участие почек в поддержании гомеостаза. Овладеть методами исследования функции почек.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Строение почечной мембраны.
2. Понятие гомеостаза.
3. Механизмы транспорта веществ через мембрану.
4. Механизмы секреции секреторными клетками.

**ТЕСТОВЫЙ                      КОНТРОЛЬ                      ИСХОДНОГО                      УРОВНЯ**  
**ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Канальцевая реабсорбция и секреция:
  - а) мочевины
  - б) ионов
  - в) механизм неионной диффузии (слабые органические кислоты и луга)
  - г) активная секреция органических лугов и кислот.
2. Участие почек в поддержке гомеостаза:
  - а) роль почек в осморегуляции и волноморегуляции
  - б) роль почек в регуляции ионного состава крови
  - в) роль почек в регуляции кислотно-щелочного состояния.
3. Экскреторная функция почек.
4. Инкреторная функция почек.
5. Метаболическая функция почек.
6. Физиологические принципы исследования функции почек.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**ЗАДАНИЕ 1. Вычислить коэффициент «очищения» мочевины и процент ее реабсорбции в канальцах почек по заданным параметрам и данным, полученным в задании.**

**Ход работы:**

1.

**У – 3 мл/мин.инулина; И – 1000 мг%; Р – 50 мг%**

Коэффициент «очищения» (клиренс) мочевины определяется по формуле (см. занятие 16)

$$F_{in} = \frac{I \cdot U}{P} ;$$

Где: В – диурез в мл/мин.

И – концентрация вещества в моче в мг%

Р – концентрация вещества в крови в мг%

F – количество крови в мл, которое очистилось за 1 минуту от какого-то вещества (клубочковая фильтрация)

Зная данные «очистки» (клиренс) мочевины и величину фильтрации по инулину (см. занятие 36), вычислить абсолютное количество реабсорбированной мочевины в мг%.

Абсолютный процент реабсорбции мочевины (R, мг%) определяется по формуле:

$$R_c, \text{ мг\%} = \frac{F_{in} - F_c}{F_{in}} * 100$$

где:

$R_c$  – количество реабсорбированной мочевины

$F_{in}$  – величина клубочковой фильтрации по инулину

$F_c$  – концентрация мочевины в крови в мг%.

Концентрация мочевины в крови в обычных условиях практически постоянная. Поскольку мочевина не только фильтруется, но и частично реабсорбируется, коэффициент «очистки» мочевины всегда меньше коэффициента «очистки» инулина. Клиренс мочевины в норме равен 60-80 мл/мин. Меньшие величины свидетельствуют о нарушении функции почек.

**Результат:**

**Вывод:**

**ЗАДАНИЕ 2. Анализ результатов исследования мочи по методу Зимницкого.**

В испытуемого собрана моча за сутки.

Дневной диурез

№ пробы	Время взятия	Кол-во мочи	Удельный вес
1.	6-9 граммов	270 мл	1012
2.	9-12 граммов	220 мл	1014
3.	12-15 граммов	210 мл	1016
4.	15-18 граммов	200 мл	1013
Общее количество мочи:			

Ночной диурез

№ пробы	Время взятия	Кол-во мочи	Удельный вес
---------	--------------	-------------	--------------

5.	18-21 грамм	180 мл	1017
6.	21-24 грамма	120 мл	1027
7.	24-3 грамма	180 мл	1014
8.	3-6 граммов	120 мл	1024
Общее количество мочи:			

В норме при наличии здоровой почки дневной диурез превышает ночной. При этом могут наблюдаться значительные колебания удельного веса в разных порциях мочи.

**Результат отобразить графически**

### *Дневной диурез*

Пит..  
вес  
мочи

Кол-во  
мочи

\_\_\_\_\_

время

\_\_\_\_\_

время

### *Ночной диурез*

Пит..  
вес  
мочи

Кол-во  
мочи

\_\_\_\_\_

время

\_\_\_\_\_

время

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 3. Решение ситуативных задач.**

1. Какие изменения могут происходить в мочеобразовании, если осмотическое давление крови увеличилось?

---



---



---

5. Какие изменения в функции почек произойдут, если животному в кровь ввести АДГ?

---



---



---

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ**

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 38.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА:** Механизмы регуляции процессов выделения. Исследование участия в выделении кожи, легких, системы пищеварения.

**ЦЕЛЬ:** Выучить и исследовать механизмы регуляции процессов выделения.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ**

1. Первичный и вторичный гиперальдостеронизм.
2. Происхождение АДГ. Влияния АДГ на артериолы.
3. Эффекты ангиотензина II.

**ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Регуляция почечного кровотока.
  1. Регуляция клубочковой фильтрации.
2. Регуляция процессов реабсорбции:
  - а) гуморальная регуляция реабсорбции воды
  - б) гуморальная регуляция реабсорбции ионов
3. Участие почек в поддержании гомеостаза (регуляция осмотического давления, ионного состава крови, рН крови).
4. Процессы мочевыведения, мочеиспускания и их регуляция.
5. Участие почек в процессах свертывания крови.
6. Почки и кроветворение.

7. Функция выделения в других органах:
- а) кожи и потовых желез;
  - б) органов системы пищеварения;
  - в) легких.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**ЗАДАНИЕ 1. Изучение изменения удельного веса и количества мочи на протяжении суток при водной нагрузке и водном голодании.**

**Ход работы:** С помощью материалов учебника начертите графики изменения удельного веса и количества мочи на протяжении суток при водной нагрузке и водном голодании.

**Результат:**

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу «Механизмы действия физиологических диуретиков»**

**Ход работы:** с помощью материалов учебника заполните таблицу

**Результат:**

Фактор	Механизм действия	Диурез
Вода		
Алкоголь		
Глюкоза		
Кофеин		

**Вывод:**

---



---



---

**ЗАДАНИЕ 3.** Решение ситуативных задач.

1. Пациент страдает от первичного гиперальдостеронизма, то есть повышенной секреции альдостерона, обычно обусловленной альдостерон-продуцирующей опухолью надпочечных желез. Будет ли концентрация ренина в плазме выше или ниже в данном случае по сравнению с нормой? Обоснуйте.

---



---



---

2. Описать в виде графика, каким образом изменяется экскреция натрия и воды при потовыделении, диарее, кровотечении, рационе, богатом солью, или без солевой диеты.

3. Описать в виде схемы механизм, регулирующий жажду

4. Какие главные механизмы регуляции секреции альдостерона?

---

---

5. Какие главные механизмы регуляции секреции ренина?

---



---

6. Какие основные механизмы регуляции секреции АДГ?

---



---

**ЗАДАНИЕ 4.** Просмотр учебного фильма.

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 39.** Дата \_\_\_\_\_

**ТЕМА: Физиология процессов адаптации.**

**ЦЕЛЬ:** Исследование утомления и восстановления во время мышечной работы, механизмов адаптации организма к физической нагрузке.

**ИСХОДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ:**

1. Мотонейрон, механизмы утомления нейрона.
2. Быстрые и медленные моторные волокна.
3. Проведение возбуждения через нервно-мышечный синапс.
4. Механизмы утомления в ЦНС.

**ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

1. Физиология труда. Особенности трудовой деятельности в условиях современного производства.
2. Физиологические особенности умственного труда.
3. Усталость, ее механизмы и мероприятия предупреждения.
4. Механизмы тренировки.
5. Адаптация, ее виды, механизмы.
6. Адаптация организма к физическим, биологическим и социальным факторам.
7. Механизмы развития кратковременной и долговременной адаптации.
8. Значение нервных, эндокринных и генетических факторов в развитии адаптационных процессов.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### ЗАДАНИЕ 1. Определение максимальной мощности нагрузки.

**Ход работы:** Эта величина является одним из показателей, которые характеризуют максимальную работоспособность человека. Предварительно у испытуемого в покое определяют ЧСС, измеряют систолическое и диастолическое давление, потом вычисляют пульсовое давление (ПД), а также среднее давление (АДср.) по формуле: АДср.= АДдиаст.+ 1/3 ПД.

После чего рассчитывают максимальную мощность нагрузки:

$W_{\text{макс.}} (\text{Вт}) = 700 - (3 * \text{ЧСС}) - (\text{АДср.} * 2,5) - (2,7 * \text{возраст}) + (0,28 * \text{масса тела})$

**Результат:**

---



---

**Вывод:**

---



---



---

### ЗАДАНИЕ 2. Расчет максимального потребления кислорода (МПК).

**Ход работы:** МПК является еще одним из тестов, которые определяют физическую работоспособность человека. Он объективно отображает функциональные возможности кардио-распираторной системы и физическое состояние организма в целом. МПК можно рассчитать по формуле Карпмана:

$$\text{МПК мл/хвилину} = 1,7 * \text{PWC170 (в кгм)} + 1240$$

PWC170 – это нагрузка, которая выполняется при пульсе 170 уд/хвил. Считается, что при этом пульсе в работающих мышцах ресинтез АТФ уже не может осуществляться за счет окисления, и подключается уже гликолитический механизм.

Чтобы перевести Вт в кгм, необходимо количество Вт умножить на 6.

Оценить уровень физического состояния, учитывая, что у молодых нетренированных мужчин МПК составляет 3,0 - 3,5 л/минуту, а у женщин 2,0 - 2,5 л/минуту.

**Результат:**

---



---



---

**Вывод**

:

---



---

**ЗАДАНИЕ 3. Определение уровня работоспособности в % от должного максимального потребления кислорода (%НМПК).**

**Ход работы:** Сначала определяют НМПК по формуле В.П. Преварского:

$$\text{НМПК мужчин} = \frac{1}{0,5 \left( \frac{\text{-----}}{\text{масса тела}} - 0,0014 \right) * (1 + 0,62 + \text{возраст}) + 0,011} \quad \text{л/мин.}$$

$$\text{НМПК женщин} = \frac{100}{2824 \left( \frac{\text{-----}}{\text{масса тела}} - 1 \right) * (8,76 + \text{возраст}) - 50} \quad \text{л/мин.}$$

Потом вычисляют % НМПК:

$$\% \text{ НМВК} = \frac{\text{МВК}}{\text{НМВК}} * 100\%.$$

**Результат:**

---



---



---

**Оценить полученные данные по способности выполнять работу в диапазоне:**

низкий	50-60% НМПК
средний	76 - 90% НМПК
ниже среднего	61 - 75% НМПК
выше среднего	91 - 100% НМПК
высокий	> 100% НМПК

**Вывод:**

---

**ЗАДАНИЕ 4. Определение ожидаемого уровня физического состояния (УФС).**

**Ход работы:** Используется для прогнозирования нормальной работоспособности и оценки физических возможностей человека, определяют по формуле:

$$\text{УФС} = \frac{W_{\text{макс.}}}{350 - 2,6 * \text{возраст} + 0,21 * \text{рост}}$$

$W_{\text{макс.}}$  берется из задания №1.

**Результат: Ожидаемый УФС определяется по таблицы:**

Уровни ФС	Диапазон значений УФС
низкий	менее 0,375
ниже среднего	0,375 - 0,525
средний	0,526 - 0,675
выше среднего	0,676 - 0,825
высокий	> 0,825

**Вывод:** \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 5. Просмотр учебного фильма.**

**ЗАДАНИЕ 6. Решение ситуативной задачи.**

Человек, который перешел к выполнению утренней гимнастики на открытом воздухе, в первые дни занятий ощутил дискомфорт, связанный с влиянием ветра, холодного воздуха. Через месяц занятий ощущение дискомфорта изменилось бодростью, улучшилась физическая работоспособность. Что лежит в основе такой реакции организма?

---



---



---



---

**КОНТРОЛЬ КОНЕЧНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 20. Дата \_\_\_\_\_

### Итоговый модульный контроль практической и теоретической подготовки по модулю-2

**«Физиология висцеральных систем: крови, кровообращения, дыхания, пищеварения, энергетического обмена, терморегуляции, выделения».**

#### **А. Список практических работ и заданий для итогового модульного контроля к модулю-2 «Физиология висцеральных систем: крови, кровообращения, дыхания, энергетического обмена терморегуляции, выделения».**

1. Определять содержание гемоглобина в крови по методу Салли, оценить результаты.
2. Определять группу исследуемой крови по системе АВО(Н) и Rh.
3. Рассчитать цветной показатель крови, сделать выводы.
4. Определить гематокритный показатель, сделать выводы
5. Определить уровень артериального давления, сделать вывод.
6. Определить длительность периода напряжения желудочков сердца на основании анализа электрокардиограммы, сделать вывод.
7. Определить длительность периода изгнания крови из желудочков сердца на основании анализа электрокардиограммы, сделать вывод.
8. Определить длительность общей систолы желудочков сердца на основании анализа электрокардиограммы, сделать вывод.
9. Определить длительность фазы изометрического сокращения желудочков сердца на основании анализа электрокардиограммы, сделать вывод.
10. Определить направление и амплитуду зубцов электрокардиограммы в стандартных отведениях. Сделать выводы .
11. Определить длительность сердечного цикла на основании анализа ЭКГ. Сделать вывод.
12. Рассчитать на основании анализа ЭКГ длительность интервала P-Q. Сделать вывод.
13. Рассчитать на основании анализа ЭКГ длительность интервала Q-T. Сделать вывод.
14. Рассчитать на основании анализа ЭКГ длительность комплекса QRS. Сделать вывод
15. Определить на основании анализа ЭКГ, какой узел является водителем ритма сердца. Аргументировать вывод
16. Определить жизненную емкость легких методом спирометрии. Сделать вывод
17. Определить дыхательный объем методом спирометрии. Сделать вывод
18. Определить резервный объем вдоха методом спирометрии. Сделать вывод

19. Определить резервный объем выдоха методом спирометрии. Сделать вывод
20. Рассчитать по спирограмме дыхательный объем, жизненную емкость легких. Сделать вывод.
21. Рассчитать по спирограмме резервный объем вдоха и выдоха. Сделать вывод
22. Рассчитать по спирограмме минутный объем дыхания. Сделать вывод
23. Рассчитать по спирограмме максимальную вентиляцию легких, сделать вывод
24. Рассчитать по спирограмме резерв дыхания. Сделать вывод
25. Определить по спирограмме потребление кислорода исследуемым в состоянии покоя и на протяжении первой минуты после физической нагрузки, сделать выводы
26. Определить по спирограмме потребление кислорода исследуемым в состоянии покоя и на протяжении трех минут после нагрузки, сделать выводы
27. Рассчитать основной обмен исследуемого, определив потребление кислорода по спирограмме, зарегистрированной в стандартных условиях, сделать вывод.
28. Выполнить пробы с задержкой дыхания. Провести анализ результатов.
29. Как и почему изменится слюноотделение после введения человеку атропина?
30. Оценить секреторную функцию желудка у человека.
31. Почему при повышении кислотности желудочного сока рекомендуют молочную диету?
32. Как и почему изменится секреция поджелудочного сока при уменьшении кислотности желудочного сока?
33. Как отразится на процессе пищеварения уменьшения содержания желчных кислот в желчи?
34. Предложите средства увеличения моторной функции кишок. Дайте физиологическую аргументацию.
35. Как и почему изменится количество и состав желудочного и поджелудочного соков при поступлении в двенадцатиперстную кишку жиров?
36. Как и почему изменится количество и состав желудочного и поджелудочного соков при поступлении в желудок капустного сока?
37. Определить скорость фильтрации в почечных клубочках, сделать вывод.
38. Определить величину реабсорбции воды в нефроне. Сделать вывод.
39. Оценить результаты исследования функции почек по методу Зимницкого.
40. Определить максимальную мощность нагрузки у человека.

**Б. Компьютерный тестовый контроль теоретической подготовки к модулю-2.**

**Результат:** \_\_\_\_\_

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_

**Перечень учебно-методической литературы**

**Базовая**

1. Посібник з нормальної фізіології. За ред. В.Г. Шевчука, Д.Г. Наливайка. - К.: Здоров'я, 1995. - 368 с.
2. Фізіологія. За ред. В.Г. Шевчука. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга. 2005.- 648 с.
3. Фізіологія людини. За ред..В.І.Філімонова, Київ: ВСВ»Медицина»,2010. - 775с.
4. Фізіологія людини. За ред..В.І.Філімонова, Київ: ВСВ»Медицина»,2008. - 814с.
5. Фізіологія. За ред..В.І.Філімонова, Вінниця: Нова книга, 2009.- 486с.
6. Нормальная физиология. Под ред. В.И. Филимонова, К.: Здоровья, 2013.– 608 с.
7. Клиническая физиология. Под ред. В.И. Филимонова, К.:Здоровья,2010. – 780с.

**Допоміжна**

1. Физиология человека: в 3-х томах. Перевод с английского. Под ред. Р. Шмидта й Г. Тевса. - М: Мир, 1996.
2. Textbook of medical physiology /Arthur C.Guyton, JohnE.Hall. -10 thed.2000
3. Фізіологія людини. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
7. Нормальна фізіологія. За ред. В.І. Філімонова, К.: Здоров'я, 1994 – 608 с..

