

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. И. МЕЧНИКОВА
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ПО КУРСУ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ
в условиях дистанционного обучения
(для иностранных студентов)
Специальность 226 Фармация. Промышленная фармация

Студента (тки) группы _____

(ФИО)

Одесса
ОНУ
2021

УДК 612.06:37.018.43(078.5)

Рецензенты:

С. В. Белоконь, кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики и молекулярной биологии;

О. Ф. Дели Ольга Федоровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии.

Рекомендовано ученым советом биологического факультета
ОНУ имени И. И. Мечникова.
Протокол № 6 от 09.02.2021 г.

Гладкій Т. В.

Рабочая тетрадь по курсу «Нормальная физиология» : метод. рекомендации для выполнения лабораторных работ в условиях дистанционного обучения / Т. В. Гладкій, Л. В. Эберле. – Одесса : Одес. нац. ун-т им. И. И. Мечникова, 2021. – 100 с.

Лабораторные занятия по дисциплине «Нормальная физиология» предназначены для выполнения студентами лабораторных заданий, которые проводятся **в условиях дистанционного обучения**, с целью закрепления теоретического материала, ознакомления с лабораторным инструментарием, приемами лабораторного исследования, а также освоения методов исследования физиологических функций организма.

Рабочая тетрадь содержит описание лабораторных работ и методику их выполнения, ссылки на научные и демонстрационные фильмы с Интернет-ресурсов, виртуальную программу по физиологии человека, а также задания для самостоятельной работы по каждому разделу.

Рабочая тетрадь разработана для иностранных студентов высших учебных заведений биологического и медицинского профиля.

УДК 612.06:37.018.43(078.5)

© Гладкій Т. В., Эберле Л. В., 2021

© Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Организация изучения дисциплины	8
РАЗДЕЛ 1. Физиология возбудимых тканей	10
Тема 1. Предмет и задачи физиологии человека. Методы физиологических исследований. Биоэлектрические явления в возбудимых тканях	10
<i>Работа 1.</i> Приготовление нервно-мышечного препарата. Исторические опыты по электрофизиологии	10
<i>Работа 2.</i> Мембранный потенциал покоя и возникновение потенциала действия	11
Тема 2. Структурно-функциональные особенности нервных волокон. Проведение возбуждения по волокнам и через нервно-мышечный синапс	13
<i>Работа 1.</i> Виртуальная лабораторная работа: Определение скорости проведения возбуждения по нервным волокнам разных типов	13
<i>Работа 2.</i> Виртуальная лабораторная работа: Влияние анестезирующих веществ и температуры на скорость проведения возбуждения по нерву	14
РАЗДЕЛ 2. Мышечное сокращение	16
Тема 1. Свойства скелетных мышц. Механизмы сокращения, утомления. Работа мышц	16
<i>Работа 1.</i> Схема одиночного развернутого сокращения икроножной мышцы лягушки и его анализ (выполняется на виртуальной модели)	16
<i>Работа 2.</i> Изучение влияния низкой температуры на возбудимость и сократимость мышцы (выполняется на виртуальной модели)	17
<i>Работа 3.</i> Локализация утомления в нервно-мышечном препарате (выполняется на виртуальной модели)	18
РАЗДЕЛ 3. Регуляция физиологических функций	20
Тема 1. Исследования нервной регуляции физиологических функций. Исследование процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе	20
<i>Работа 1.</i> Демонстрация явления центрального торможения (по И. М. Сеченову)	20
Тема 2. Исследование роли различных отделов ЦНС в регуляции двигательных функций организма	21
<i>Работа 1.</i> Спинномозговые экстероцептивные рефлексy лягушки	21
<i>Работа 2.</i> Анализ рефлекторной дуги защитных двигательных спинномозговых рефлексy	22
<i>Работа 3.</i> Определение времени рефлексy по Тюрку	23
<i>Работа 4.</i> Исследование проприоцептивных рефлексy у человека	24
	25

Тема 3. Исследование механизмов нервной регуляции висцеральных функций организма	
<i>Работа 1.</i> Определение функциональных состояний автономной нервной системы человека	25
<i>Работа 2.</i> Методика проведения орто- и клинортостатической проб	27
Тема 4. Исследование механизмов гуморальной регуляции функций организма	30
<i>Работа 1.</i> Влияние инсулина на уровень глюкозы в крови (выполняется на виртуальной модели)	30
<i>Работа 2.</i> Влияние тироксина, тиротропина и пропилтиоурацила на интенсивность метаболизма (выполняется на виртуальной модели)	31
<i>Работа 3.</i> Изучение морфогенетического влияния гормонов на организм (выполняется на виртуальной модели)	32
РАЗДЕЛ 4. Физиология системы крови	34
Тема 1. Система крови. Физико-химические свойства крови. Исследование количества эритроцитов крови и гемоглобина	34
<i>Работа 1.</i> Определение осмотической резистентности (стойкости) эритроцитов	34
<i>Работа 2.</i> Определение скорости оседания эритроцитов (по Т. П. Панченкову)	35
<i>Работа 3.</i> Методика подсчета эритроцитов крови в счетной камере Горяева	36
<i>Работа 4.</i> Определение количества гемоглобина колориметрическим методом (по А. Сали)	37
Тема 2. Защитные функции крови. Антигенные свойства крови. Группы крови.	38
<i>Работа 1.</i> Методика подсчета лейкоцитов в крови в счетной камере Горяева	38
<i>Работа 2.</i> Различные виды лейкоцитов. Методика определения лейкоцитарной формулы	39
<i>Работа 3.</i> Определение групп крови по системе АВ0 и резус-фактора крови человека экспресс-методом	41
РАЗДЕЛ 5. Система кровообращения	43
Тема 1. Исследование физиологических свойств сердца и механизмов регуляции сердечной деятельности	43
<i>Работа 1.</i> Изменение возбудимости сердечной мышцы в разные фазы цикла сердца. Экстрасистола (виртуальная лабораторная работа)	43
<i>Работа 2.</i> Нейрогуморальная регуляция сердечной деятельности (виртуальная лабораторная работа)	44

<i>Работа 3.</i> Влияние раздражения вагосимпатического нерва на деятельность сердца лягушки (виртуальная лабораторная работа)	45
<i>Работа 4.</i> Исследование проводящей системы сердца лягушки (виртуальная лабораторная работа)	46
<i>Работа 5.</i> Регистрация и анализ электрокардиограммы	48
Тема 2. Физиологические основы гемодинамики. Исследования артериального давления. Регуляция кровообращения	50
<i>Работа 1.</i> Измерение кровяного артериального давления у человека по методу Короткова	50
<i>Работа 2.</i> Обнаружение законов движения крови по венозным сосудам. Опыт Гарвея	51
РАЗДЕЛ 6. Физиология пищеварения	54
Тема 1. Система пищеварения. Исследование пищеварения в ротовой полости и желудке	54
<i>Работа 1.</i> Переваривание крахмала ферментами слюны человека	54
<i>Работа 2.</i> Субстратная специфичность амилазы слюны	55
<i>Работа 3.</i> Влияние кислотности (рН) на активность действия пепсина	56
Тема 2. Пищеварение в кишечнике	57
<i>Работа 1.</i> Переваривание белка желудочным соком. Роль соляной кислоты	57
<i>Работа 2.</i> Роль желчи в активности липазы поджелудочной железы	58
РАЗДЕЛ 7. Физиология дыхания	59
Тема 1. Исследование внешнего дыхания. Дыхание человека в разных условиях внешней среды. Регуляция дыхания	59
<i>Работа 1.</i> Спирометрия	59
<i>Работа 2.</i> Влияние просвета дыхательных путей на легочные объемы и емкости	61
<i>Работа 3.</i> Функциональная проба с задержкой дыхания (пробы Генча и Штанге)	62
<i>Работа 4.</i> Влияние сурфактанта на вентиляцию легких	63
РАЗДЕЛ 8. Физиология выделения. Обмен веществ и энергии	65
Тема 1. Система выделения. Исследование механизмов мочеобразования. Участие почек в поддержании гомеостаза	65
<i>Работа 1.</i> Влияния гидростатического и онкотического давления крови на интенсивность образования мочи	65

<i>Работа 2.</i> Влияния альдостерона и антидиуретического гормона на интенсивность образования мочи	66
<i>Работа 3.</i> Влияние глюкозы на диурез (количество образованной мочи)	66
Тема 2. Исследование энергетического обмена, вычисление величины отклонения основного обмена по формуле Рида и терморегуляции	67
<i>Работа 1.</i> Расчет основного обмена по таблицам Гарриса-Бенедикта	67
<i>Работа 2.</i> Расчет отклонения величины основного обмена по формуле Рида	70
<i>Работа 3.</i> Измерение температуры тела человека	72
РАЗДЕЛ 9. Физиология сенсорных систем	74
Тема 1. Зрительная сенсорная система	74
<i>Работа 1.</i> Определение поля зрения (периметрия)	74
<i>Работа 2.</i> Определение остроты зрения	77
<i>Работа 3.</i> Определение слепого пятна на сетчатке глаза (опыт Мариотта)	79
Тема 2. Вкусовая сенсорная система	80
<i>Работа 1.</i> Определение пространственных порогов различия тактильных раздражителей	80
Тема 3. Осязательная сенсорная система	81
<i>Работа 1.</i> Различение основных вкусовых признаков	81
РАЗДЕЛ 10. Высшая нервная деятельность	84
Тема 1. Физиологические основы поведения. Роль мотиваций и эмоций в формировании поведения	84
<i>Работа 1.</i> Изучение экспрессивного компонента эмоций. Распознавание эмоций по выражению лица	84
<i>Работа 2.</i> Определение типа темперамента по Айзенку	85
<i>Работа 3.</i> Определение типа работоспособности человека (тест «сова-жаворонок»)	88
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ	90
ДОДАТКИ	94
Додаток 1. Словарь терминов	94
Додаток 2	100

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АДдиаст	– артериальное давление диастолическое
АДсист	– артериальное давление систолическое
ДО	– дыхательный объем
ЖЕЛ	– жизненная емкость легких
РОвд	– резервный объем вдоха
Ровыд	– резервный объем выдоха
САД	– среднее артериальное давление
СОЭ	– скорость оседания эритроцитов
ЭКГ	– электрокардиограмма

Организация изучения дисциплины **Фізіологія людини**

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Нормальная физиология» для иностранных студентов специальности «Фармация», дневной формы обучения в условиях дистанционного обучения предусмотрены аудиторные и самостоятельные виды освоения учебного материала.

Аудиторная работа основана на сочетании инновационных образовательных технологий (научных фильмов и программ по физиологии человека) и интерактивных методов преподавания дисциплины.

В аудиторной работе используются:

1. Лекции различного типа:

- в режиме диалога (через ZOOM),
- с элементами беседы и дискуссии (через ZOOM),
- с использованием докладов в сопровождении презентаций (через ZOOM).

2. Лабораторные занятия

Включают следующие формы работы:

- демонстрационные опыты (их готовит и проводит для студентов преподаватель);
- оформление полученных результатов (осуществляет каждый студент индивидуально в рабочей тетради);
- обсуждение результатов проведённых опытов (проводится коллективно в конце занятия через ZOOM);
- просмотр учебных кинофильмов и их обсуждение (через ZOOM).

3. Самостоятельная работа осуществляется студентами во время, свободное от аудиторной работы, и включает в себя:

1. Теоретическую подготовку в соответствии с программой по различным темам изучаемой дисциплины;
2. Самостоятельное изучение лабораторных работ в соответствии с предложенным видео и заданиями;
3. Оформление результатов проделанной работы в рабочей тетради.

Контроль самостоятельной работы студентов проводится преподавателем и предусматривает:

1. Проверку результатов лабораторных работ, оформленных в рабочей тетради;
2. Индивидуальное консультирование студентов (с использованием средств телефонной связи и электронной почты).

3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестовых заданий по заранее сформулированным вопросам. Допуском к экзамену является рабочая тетрадь студента, в которой представлены результаты лабораторных работ, выполненных по предоставленным методическим указаниям, и оформленных в соответствии с требованиями.

Заполнение рабочей тетради проводится согласно следующим требованиям:

- шрифт Times New Roman, 14 кегль;
- межстрочный интервал 1,5, безо всяких отступов «до» и «после»;
- абзацный отступ должен быть одинаковым на протяжении всего текста и равняться 1,25 см;
- выравнивание текста – по ширине.

Оформленные тетради в виде формата Word Document пересылаются на электронную почту научной платформы **Moodle** факультету химии и фармации ОНУ имени И. И. Мечникова (<http://fcfmoodle.onu.edu.ua/>) в папку «Выполненные работы» по дисциплине «Нормальная физиология».

Для успешного выполнения лабораторных работ студент должен скачать из Интернета программу «Виртуальная физиология» «LuPraFi-Sim» по ссылке: <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238>

Программа предназначена для использования в курсах физиологии в качестве альтернативы классическим экспериментам на животных.

Включает в себя следующие экспериментальные разделы:

- Нервно-мышечная система
- Эндокринная система
- Сердечно-сосудистая система
- Физиология пищеварения
- Физиология дыхания
- Мочевыводящая система

"Виртуальная физиология" – это первая бесплатная компьютерная программа, изданная в 2006 г. "ИнтерНИЧ" и Центром защиты прав животных "Вита" при поддержке "WSPA".

РАЗДЕЛ 1. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Тема 1. предмет и задачи физиологии. методы физиологических исследований. биоэлектрические явления в возбудимых тканях

Работа 1. «Приготовление нервно-мышечного препарата. Исторические опыты по электрофизиологии» (просмотр учебного кинофильма)

Цель работы: овладеть техникой приготовления нервно-мышечного препарата и познакомиться с историческими опытами по открытию «животного электричества».

Задание

1. Посмотреть видео «Приготовление нервно-мышечного препарата». Интернет-ресурс <https://www.youtube.com/watch?v=5E353SC1RQA>

2. Посмотреть видео «Исторические опыты в электрофизиологии»:
Первый опыты Л. Гальвани https://www.youtube.com/watch?v=qpW_PW7XDkM
Второй опыты Л. Гальвани <https://www.youtube.com/watch?v=pRYnCl3n1MA>
Опыт Маттеучи <https://www.youtube.com/watch?v=NHtFxJ7XTXo>

В процессе просмотра учебного кинофильма проанализируйте первый и второй опыты Л. Гальвани и опыт Маттеучи и дайте ответы на следующие вопросы:

1) Какое открытие в физиологии было сделано в результате наблюдения результатов первого опыта Гальвани?

2) Какие законы в физиологии были открыты при анализе результатов наблюдений первого и второго опытов Гальвани?

3) На наличие какого явления указывает опыт Маттеучи, почему при сокращении мышцы первого нервно-мышечного препарата ее нерв оказывает раздражающее действие на мышцу второго препарата?

2. Сформулируйте выводы, которые были сделаны на основании наблюдений исторических опытов об открытии «животного электричества».

Внимание! Приготовление нервно-мышечных препаратов можно использовать для изучения физиологических свойств нервных и мышечных тканей.

Работа 2. «Мембранный потенциал покоя и возникновение потенциала действия» (просмотр учебного кинофильма)

Цель работы: ознакомиться с понятиями «мембранный потенциал покоя» и «потенциал действия».

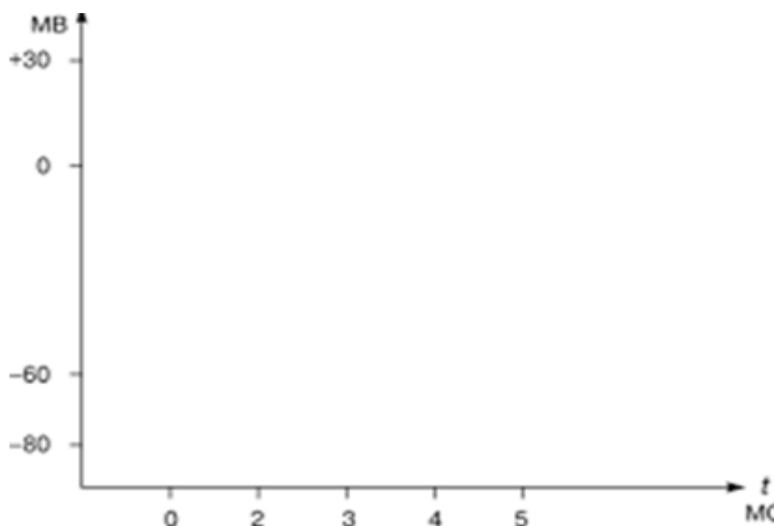
Задание

1. В процессе просмотра учебного кинофильма внимательно проанализируйте условия возникновения и развития потенциала действия

Интернет – ресурс:

«Потенциал покоя» – https://www.youtube.com/watch?v=D_LfN30KWCY
«Потенциал действия» <https://www.youtube.com/watch?v=E1HTT6MikNM>

2. Схематически нарисуйте потенциал действия, укажите и назовите его фазы.



Дайте ответы на вопросы:

А) Почему мембрана живой клетки в состоянии покоя поляризована (между наружной и внутренней средой существует разница потенциалов)?

Б) Укажите причины, которые приводят к формированию потенциала покоя?

В) Как изменяется проницаемость мембраны для ионов при формировании потенциала действия?

Г) Какие стадии изменения возбудимости ткани наблюдаются в ходе возбуждения? Почему изменяется возбудимость ткани в ходе возбуждения?

Д) Назовите фазы изменения возбудимости?

Е) Сопоставьте фазы изменения возбудимости с фазами потенциала действия, занесите в таблицу:

Фазы потенциала действия	Фазы возбудимости
Поляризация мембраны	
Деполяризация мембраны	
Реполяризация мембраны	
Гиперполяризация мембраны	
Нормальная поляризация мембраны	

Просмотрите учебный кинофильм «Определение порога возбуждения»
<https://www.youtube.com/watch?v=Ned0-kWH37M>

Какой минимальный порог возбуждения, согласно просмотренному фильму, характерен для нервной и мышечной ткани?

№	Ткань	Минимальный порог возбуждения
1	Нервная	
2	Мышечная	

Тема 2. Структурно-функциональные особенности нервных волокон. Проведение возбуждения по волокнам и через нервно-мышечный синапс

Работа 1. Виртуальная лабораторная работа: Определение скорости проведения возбуждения по нервным волокнам разных типов

Цель: измерить скорости проводимости разных типов нервных волокон (миелинизированные, немиелинизированные нервные волокна).

Для определения скорости проведения возбуждения по нервным волокнам разного типа используется программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел нервная система: «Определение скорости проводимости и ее зависимости от диаметра аксона, а также от наличия или отсутствия миелина».

Задание

1. Записать в таблице результаты, полученные согласно виртуальному практикуму при воздействии на седалищный нерв лягушки (миелинизированное волокно), на немиелиновый и миелиновый нервы крысы.

Тип нервного волокна	Интенсивность стимула (мВ)	Время (мс)	Расстояние (мм)	Скорость проводимости (м/с)
Миелинизированный нерв лягушки				
Немиелинизированный нерв крысы				
Миелинизированный нерв крысы				

2. Сделайте вывод: как влияет на скорость проведения возбуждения по нерву наличие или отсутствие миелиновой оболочки:

Работа 2. Виртуальная лабораторная работа: Влияние анестезирующих веществ и температуры на скорость проведения возбуждения по нерву

Цель: определить влияние некоторых анестетиков и воздействия низкой температуры на возбудимость и скорость проводимости нерва.

Для изучения влияния анестезирующих веществ на скорость проведения возбуждения по нерву используется программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел нервная система: «Демонстрация воздействия анестезирующих веществ и низкой температуры на потенциал действия».

Задание

1. Записать в таблице результаты, полученные в соответствии с инструкцией виртуального практикума.

Условия наблюдения	Наличие/отсутствие соответственной реакции (величина порога мВ)	Время от начала раздражения до появления ПД (сек)	Скорость распространения ПД (м / с)
Седалищный нерв нормальные условия			
После действия эфира			
Действие лидокаина			
Действие льда			

2. Сделайте выводы:

А) Какое воздействие на возбудимость и проводимость нерва оказывают анестезирующие вещества и охлаждение?

эфир _____ ли
докаин _____

лед (охлаждение) _____

Б) Объяснить механизм влияния на возбудимость и проводимость :

Лидокаина _____

Эфира _____

Охлаждения _____

РАЗДЕЛ 2. МЫШЕЧНОЕ СОКРАЩЕНИЕ

Тема 1. Свойства скелетных мышц. Механизмы сокращения, утомления.

Работа мышц

Работа 1. Схема одиночного развернутого сокращения икроножной мышцы лягушки и его анализ (выполняется на виртуальной модели)

Цель: визуализировать и измерить фазы простого сокращения, продемонстрировать связи между силой стимула и силой мышечного сокращения (количеством мышечных волокон, задействованных в ответной реакции); продемонстрировать влияние низкой температуры на мышечную возбудимость и сократимость.

До начала работы просмотреть учебный фильм «Сокращение икроножной мышцы. Тетанус» – <https://www.youtube.com/watch?v=5LjgCqAR0cg>

Для работы используем программу по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел мышечная система: «Сокращение скелетных мышц в результате действия нескольких стимулов».

- 1) Схематически зарисовать кривые полного и неполного тетануса

Кривая неполного тетануса	Кривая полного тетануса

- 2) Укажите, при каких условиях раздражения мышцы возникает полный и неполный тетанус?

Работа 2. Изучение влияния низкой температуры на возбудимость и сократимость мышцы (выполняется на виртуальной модели)

Цель работы: оценить влияние низкой температуры на возбудимость и сократимость мышцы.

Для работы используем программу по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел мышечная система: «Простое сокращение скелетных мышц».

1) Записать в таблицу влияние различных условий опыта на амплитуду сокращения мышцы и продолжительность фаз сокращения

Условия эксперимента	Сила порогового раздражителя, В	Сила раздражителя, который приводит к максимальному сокращению мышцы, В	Длительность фаз сокращения мышцы, сек		
			латентный период	фаза сокращения	фаза расслабления
Нормальные условия					
В условиях искусственного охлаждения					

2) Оформить выводы:

А) Объяснить, какие явления происходят в мышечной ткани в промежуток времени между нанесением раздражения и сокращением мышцы (что происходит в латентный период)?

Б) Объяснить, почему сила сокращения мышцы зависит от силы раздражителя?

В) Объяснить, почему охлаждение мышцы оказывает влияние на длительность периодов сокращения мышцы?

**Работа 3. Локализация утомления в нервно-мышечном препарате
(выполняется на виртуальной модели)**

Цель работы. Убедиться в том, что в нервно-мышечном препарате утомление в первую очередь развивается в синапсе.

Для работы используем программу по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim», в разделе Мышечная система: Роль нейромышечного синапса в возникновении утомления.

Задание

1. Записать в таблицу результаты виртуальной практической работы:

№	Воздействие стимула (раздражителя)	Анализ миограммы
1	на двигательный нерв	
2	на мышцу	

2. Оформить выводы:

А) Объяснить, почему при длительном действии раздражающего стимула уменьшается высота сокращения мышцы вплоть до отсутствия сокращения?

Б) Объяснить, почему при смене формы нанесения раздражения с «непрямого» на «прямое» способность мышцы к сокращению восстанавливается?

В) Сделать заключение о локализации утомления в нервно-мышечном препарате?

Г) Указать, какие факторы могут повлиять на сокращение мышцы?

РАЗДЕЛ 3. РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Тема 1. Исследование нервной регуляции физиологических функций. Исследование процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе

Работа 1. Демонстрация явления центрального торможения (по И. М. Сеченову)

Цель работы: показать наличие тормозных структур более высокого уровня, чем нервные центры, которые поддаются торможению. В случае центрального торможения центр нервного торможения находится вне рефлекторной дуги, в которой осуществляется торможение.

Для работы используем программу по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim», раздел Нервная система: Центральное торможение, а также просмотреть учебный кинофильм с Интернет-ресурса «Сеченовское торможение. Опыт И. М. Сеченова»: <https://www.youtube.com/watch?v=A61M-AtCxrQ>.

Задание

В процессе работы в виртуальной программе, а также после просмотра учебного кинофильма проанализируйте и дайте ответы на следующие вопросы:

- 1) В каких двух формах может проявляться активность нейронов?

- 2) Напишите, что такое «центральное торможение»? Почему «центральное торможение» существует?

Оформить вывод:

Опишите, почему при раздражении зрительных долей головного мозга лягушки наблюдается торможение рефлекторной реакции отдергивания нижних лапок лягушки в ответ на раздражение?

Тема 2. Исследование роли различных отделов ЦНС в регуляции двигательных функций организма

Работа 1. Спинномозговые экстероцептивные рефлексы лягушки

Цель работы: показать спинномозговые экстероцептивные рефлексы лягушки.

Для работы используем учебный кинофильм в Интернет-ресурсе «Спинномозговые экстероцептивные рефлексы лягушки»:

<https://www.youtube.com/watch?v=Wic9rPa5L1E>

Задание

Ответить на вопросы:

1) Спинномозговые рефлексы осуществляются потому, что

2) Экстероцептивными рефлексами называются рефлексы:

3) Анализируя просмотренный видеоматериал, назовите спинномозговые экстероцептивные рефлексы лягушки, которые Вы наблюдали.

Работа 2. Анализ рефлекторной дуги защитных двигательных спинномозговых рефлексов

Цель работы: показать, что осуществление рефлексов возможно лишь при целостности всех звеньев рефлекторной дуги. Выключение любого ее звена ведет к исчезновению рефлекса.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Анализ рефлекторной дуги защитных двигательных спинномозговых рефлексов лягушки» : <https://www.youtube.com/watch?v=TiNdQ9nDQgc>

Задание

- 1) Заполнить таблицу, используя материал просмотренного фильма

Влияние целостности различных звеньев рефлекторной дуги на развитие защитного рефлекса при нанесении раздражения

	Условия	Наблюдаемый эффект	Объяснить наблюдаемый эффект
	Удаление рецепторной части рефлекторной дуги		
	Перерезка седалищного нерва (нарушение целостности афферентных и эфферентных путей рефлекторной дуги)		
	Разрушение спинного мозга (разрушение центрального отдела рефлекторной дуги)		

Оформить выводы:

1) Рефлекс может осуществиться только при _____

2) Выключение одного из звеньев рефлекторной дуги приводит к

Работа 3. Определение времени рефлекса по Тюрку

Цель работы: показать, что для осуществления рефлекса (ответной реакции) необходимо некоторое время (от начала раздражения рецептора до появления ответной реакции эффектора).

Для работы используем учебный кинофильм с Интернет-ресурса «Определение времени рефлекса по Тюрку»:
<https://www.youtube.com/watch?v=g6haf1ahAqw>

Задание

1) Заполнить таблицу согласно демонстраций, показанных в фильме «Определение времени рефлекса по Тюрку»:
<https://www.youtube.com/watch?v=g6haf1ahAqw>

Влияние силы раздражителя на время рефлекса

	Концентрация раствора серной кислоты		
	0,1 %	0,3 %	0,5 %
Время рефлекса (сек)			

Оформить вывод:

1) Время рефлекса – это _____

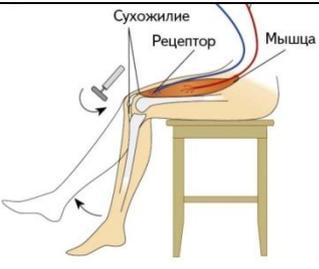
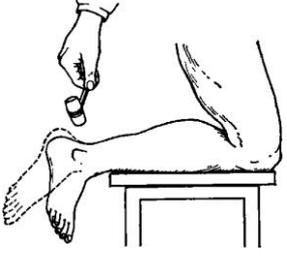
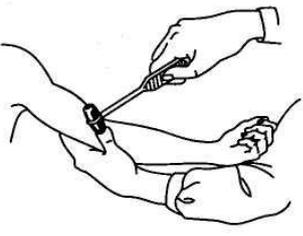
2) Время рефлекса образуется из _____

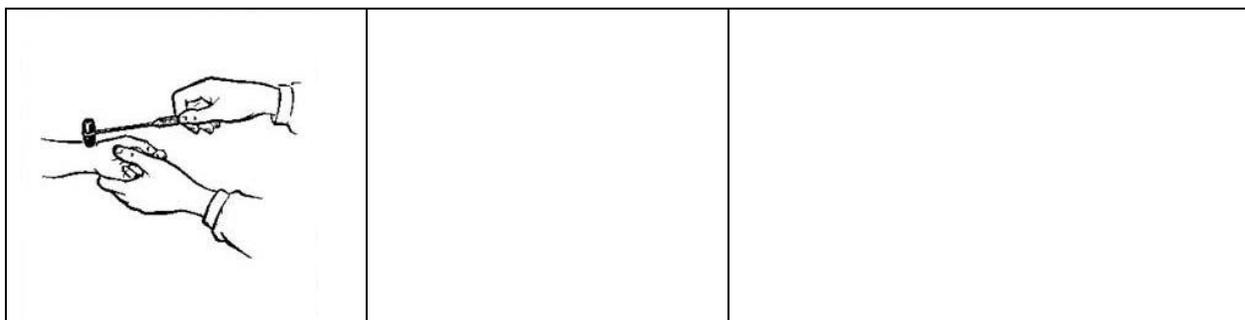
Работа 4. Исследование проприоцептивных рефлексов у человека

Цель работы: научиться получать некоторые клинически важные проприоцептивные рефлексы, которые характеризуют состояние центральной нервной системы.

Задание

1) Используя учебную литературу и методическое пособие [Гладкий Т. В., Майкова Г. В. и др. Методические указания... 2020] заполнить таблицу проприоцептивных рефлексов у человека.

Рисунок	Название рефлекса	Указать путь следования рефлекторной дуги
		
		
		



Оформить вывод:

1) В каких сегментах спинного мозга находятся нервные центры исследуемых сухожильных рефлексов?

2) Каким количеством нейронов образована дуга коленного рефлекса?

Тема 3. Исследование механизмов нервной регуляции висцеральных функций организма

Работа 1. Определение функциональных состояний автономной нервной системы человека

Цель работы: показать наличие возможности определения состояния тонуса различных отделов вегетативной нервной системы испытуемого по результатам наблюдения периферических рефлексов.

Объект исследования: человек

Задание

1) Исследование изменения частоты сердечных сокращений при осуществлении глазовисцерального рефлекса (Данини-Ашнера)

1. Испытуемый сидит в свободном положении. Через несколько минут у него подсчитывают частоту пульса за 1 мин и величину артериального давления (систолического).

2. Сесть лицом к исследуемому и положить ладони на височную область головы. Большими пальцами слегка надавливать на глаза. Надавливать рекомендуется не на переднюю камеру, а на боковые отделы глазного яблока интенсивно, но не болезненно для испытуемого. Через 30 сек, продолжая надавливать, подсчитать пульс в течение 30 сек. Одновременно второй исследователь измеряет систолическое давление.

3. Пересчитать частоту пульса в минуту и внести в таблицу.

Испытуемый	Исходные показатели		После пробы Данини-Ашнера		Характер ответной реакции организма
	ЧСС	АДс	ЧСС	АДс	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

4. Объяснить, почему при надавливании на глазные яблоки изменяется частота сокращений сердца?

2) Исследование изменения тонуса сосудов кожи при механическом раздражении кожи

1. Подопытный сидит в свободном положении.

2. Через некоторое время заостренным концом рукоятки молоточка на внутренней поверхности предплечья у испытуемого провести штриховое раздражение.

Каждый из рефлексов экспериментатор вызывает на обоих предплечьях и отмечает его выразительность и симметричность.

3. Наблюдать результаты реакции кожных капилляров, то есть изменение цвета кожи в местах раздражения кожи, которое сохраняется несколько минут.

4. Измерить латентный период от момента нанесения раздражения до начала покраснения кожи.

5. Полученные данные занести в протокол.

6. Сравнить данные между разными испытуемыми.

7. Нарисовать дугу рефлекса.

8. Полученные данные занести в таблицу.

Испытуемые	Рецептивное поле	Афферентное звено	Уровень замыкания	Афферентное звено	Характер реакции	Латентный период рефлекса	Длительность дермографизма	Симметричность (D> S; (D< S; D= S)

9. Объяснить механизм развития сосудистой реакции, которая наблюдается.

10.

Определить, тонус какого отдела вегетативной нервной системы преобладает у обследуемого человека?

Работа 2. Методика проведения орто- и клинорто статической проб

Цель работы: Определение роли автономной нервной системы в обеспечении висцеральных функций организма.

Определение тонуса различных отделов вегетативной нервной системы по результатам проведения орто-и клинорто статической проб.

Объект исследования: человек.

Задание

1) Проведение ортостатической пробы

1. Испытуемый находится в положении лежа в течение не меньше чем 3-5 мин, после чего у него подсчитать частоту пульса за 15 сек и результат умножить на 4 (тем самым определить исходную частоту сердечных сокращений за 1 мин).

2. После чего испытуемый медленно (за 2-3 сек) встает. Сразу после перехода в вертикальное положение, а потом через 3 мин стояния (когда показатель ЧСС стабилизируется) у него снова определить частоту сердечных сокращений (по данным пульса за 15 сек, умножить на 4).

3. Полученные данные занести в таблицу.

2) Проведение клиностатической пробы

1. Испытуемый находится в положении стоя в течение не меньше чем 3-5 мин, после чего у него подсчитать частоту пульса за 15 сек, а результат умножить на 4 (тем самым определяют исходную частоту сердечных сокращений за 1 мин).

2. После этого испытуемый медленно (за 2-3 сек) переходит в положение лежа. Сразу после перехода в горизонтальное положение, а потом через 3 мин у него снова определить частоту сердечных сокращений (по данным пульса за 15 сек, умножить на 4).

3. Полученные данные занести в таблицу.

Название пробы	Исходная ЧСС	ЧСС после пробы		Характер ответной реакции организма
		сразу	через 3 мин	
ортостатическая				
клиностатическая				

Сделать выводы:

А) Почему изменение положения тела в пространстве приводит к изменению работы сердца?

Б) Указать тип доминирующей вегетативной регуляции у лиц, которые принимали участие в исследовании?

В) Определить рецептивные поля рефлексов, при раздражении которых произошли изменения деятельности сердца?

Тема 4. Исследование механизмов гуморальной регуляции функций организма

Работа 1. Влияние инсулина на уровень глюкозы в крови

Цель работы. Продемонстрировать действие инсулина на уровень глюкозы в крови у здоровой крысы и у крысы с инсулинозависимым (аллоксановым) диабетом.

Для работы используем программу виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238>: – Раздел Эндокринная система: Влияние инсулина на уровень глюкозы в крови.

Задание

1) Пользуясь инструкцией виртуального практикума провести исследование по изучению влияния гормонов поджелудочной железы на содержание глюкозы в крови крысы. Полученные результаты занести в таблицу.

Влияние инсулина и аллоксана на содержание глюкозы в крови крысы

Содержание глюкозы в крови крысы			
Опыт	Исходные данные	После введения инсулина	После введения аллоксана
Уровень глюкозы, мг%			
Уровень глюкозы, ммоль/л			

Сделать выводы:

А) Какое действие оказывает инсулин на содержание глюкозы в крови?

Б) Объяснить механизм влияния инсулина на содержание глюкозы в крови:

В) Объяснить механизм влияния аллоксана на поджелудочную железу. Почему содержание глюкозы у крыс после введения аллоксана в крови изменяется?

Работа 2. Влияние тироксина, тиротропина и пропилтиоурацила на интенсивность метаболизма.

Цель работы: продемонстрировать влияние тироксина, тиротропина и пропилтиоурацила на интенсивность обменных процессов в организме здоровой крысы и крысы с удаленной щитовидной железой и гипофизом.

Для работы используем программу виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238>: Раздел Эндокринная система: Влияние тироксина, тиротропина и пропилтиоурацила на интенсивность метаболизма.

Задание

1) Внести в таблицу результаты, которые получили при проведении виртуальной экспериментальной работы (влияние препаратов на поглощение кислорода у здоровой крысы и у крыс с удаленной щитовидной железой и удаленным гипофизом).

2) К – коэффициент обмена

Условия опыта, масса крысы	До начала эксперимента		Исследуемые вещества					
			тироксин		тиротропин		пропилтиоурацил	
	мл O ₂	К	мл O ₂	К	мл O ₂	К	мл O ₂	К
Здоровая крыса, 250 г								
Крыса с удаленной щитовидной железой, 245 г								
Крыса с удаленным гипофизом, 245 г								

Оформить выводы:

А) Каким образом тироксин, тиротропин и пропилтиоурацил повлияли на интенсивность обмена веществ у здоровой крысы?

Б) Объясните, почему у крысы с удаленной щитовидной железой исследуемые препараты оказали иное влияние на интенсивность обменных процессов по сравнению со здоровой крысой.

В) Объясните, почему у крысы с удаленным гипофизом исследуемые препараты оказали иное влияние на интенсивность обменных процессов по сравнению со здоровой крысой и крысой с удаленной щитовидной железой.

Г) Почему тироксин повысил интенсивность обмена веществ у здоровой крысы?

Д) Почему пропилтиоурацил снизил интенсивность обмена веществ у здоровой крысы?

Работа 3. Изучение морфогенетического влияния гормонов на организм

Цель работы: наблюдать влияние гормонов беременной женщины на сперматогенез лягушки.

Посмотреть видео – Сперматоизоидная реакция Галли Майнини используя Интернет – ресурс «Сперматозоидная реакция Гайли-Майнини»: <https://www.youtube.com/watch?v=RGe6IMvJbZo&feature=youtu.be>

Сделать выводы:

А) Почему моча беременной женщины активизировала сперматогенез у самца лягушки?

Б) Почему двигающиеся сперматозоиды так быстро оказались в клоаке самца лягушки после введения мочи беременной женщины?

РАЗДЕЛ 4. ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ

Тема 1. Система крови. Физико-химические свойства крови. Исследование количества эритроцитов и гемоглобина крови

Работа 1. Определение осмотической резистентности (стойкости) эритроцитов

Цель занятия: изучить основные физико-химические свойства и функции крови, константы крови, механизмы регуляции осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия. Изучить физиологическую роль эритроцитов. Владеть практическими навыками: определение количества эритроцитов и лейкоцитов в крови, осмотической резистентности эритроцитов крови. Уметь трактовать полученные результаты исследований.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Определение осмотической резистентности эритроцитов»: https://www.youtube.com/watch?v=QsswбepaVhQ&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=15

Задание

2) Заполнить таблицу, используя материал просмотренного фильма

№ пробирки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Концентрация NaCl	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	Дист. вода
Наличие /отсутствие гемолиза										

2) Сделать выводы:

А) Объяснить, почему при попадании эритроцитов в растворы NaCl разной концентрации наблюдается осмотический гемолиз (разрушение) эритроцитов?

Б) Указать, какие факторы могут привести к изменению осмотической стойкости эритроцитов _____

Работа 2. Определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) (по Т. П. Панченкову).

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)»:

https://www.youtube.com/watch?v=6Mt03PO9krk&list=PLw_l4g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=9

Задание

1) Заполнить таблицу, используя материал просмотренного фильма

Пол	Норма (мм/час)	Опытный образец (мм/час)
Мужчина		
Женщина		

2) Сделать выводы:

А) Сравнить полученные показатели со значениями нормы:

Б) Указать роль различных факторов на величину СОЭ:

- влияние количества эритроцитов на величину СОЭ:

- влияние заряда мембраны эритроцитов:

- влияние белкового состава плазмы крови:

Работа 3. Методика подсчета эритроцитов крови в счетной камере Горяева

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса:

1.) Сетка камеры Горяева под микроскопом

https://www.youtube.com/watch?v=8FpQpCbyQLc&list=PLw_l4g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=7

2.) Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева

https://www.youtube.com/watch?v=zXIOZ8abgKA&list=PLw_l4g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=1

3.) Подсчет количества эритроцитов в камере Горяева

<https://www.youtube.com/watch?v=J6tV8AeJqmA>

Задание

1) Указать количество эритроцитов, которое должно содержаться в 1 мм³ исследуемой крови:

Опытный	Норма	Количество эритроцитов в пяти больших квадратах	Число эритроцитов в 1мм ³ цельной крови
Мужчина			
Женщина			
Ребенок 7 лет			
Новорожденный			

Примечание: для определения количества эритроцитов в 1мм³ цельной крови необходимо количество эритроцитов, которые подсчитали в пяти больших квадратах, подставить в формулу:

$$X = (E * 4000 * 200) / 80$$

где: X – искомое число эритроцитов в 1мм³ цельной крови;

E – сумма эритроцитов в 80 маленьких квадратиках (в пяти больших квадратах);

1/ 4000 мкл/мм³ – объем одного маленького квадратика;

200 – мера разведения крови;

Для перевода полученных значений в систему СИ необходимо количество подсчитанных эритроцитов в 1 мм³, умножить на 10¹². Полученное значение покажет количество эритроцитов в 1 л крови, $X \cdot 10^{12}/л$.

1) Оформление результатов:

2) А) Объяснить, почему в крови мужчин и женщин содержится разное количество эритроцитов.

Почему в крови новорожденных содержится эритроцитов больше, чем в крови взрослого человека?

Б) Перечислить факторы, которые могут привести к изменению количества эритроцитов в крови.

Работа 4. Определение количества гемоглобина колориметрическим методом (по А. Сали)

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Определение гемоглобина»:

https://www.youtube.com/watch?v=if0NdLGzIs8&list=PLw_l4g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=3

Задание

1) Указать содержание гемоглобина в крови в норме (г% и г/л):

у женщин _____

у мужчин _____

у новорожденных _____

2) Ответить на вопросы:

А) Почему для определения гемоглобина в крови применяют раствор соляной кислоты?

Б) Какое значение принято за «Нормальное содержание гемоглобина»?
Почему именно такое содержание гемоглобина называется «нормальным»?

В) Объяснить, почему в крови мужчин и женщин содержится разное количество гемоглобина.

Г) Почему в крови новорожденных содержание гемоглобина больше, чем в крови взрослого человека?

Д) Перечислить факторы, которые могут привести к изменению количества гемоглобина в крови.

Тема 2. Защитные функции крови. Антигенные свойства крови. Группы крови. Физиологические основы переливания крови и кровезаменителей

Работа 1. Методика подсчета лейкоцитов в крови в счетной камере Горяева

Цель занятия: изучить защитные свойства и функции крови, механизмы регуляции врожденного и адаптивного специфического и неспецифического иммунитета. Изучить физиологическую роль лейкоцитов и их субпопуляций. Освоить практические навыки: определение количества лейкоцитов в крови, группы крови АВО, резус-фактора, тестирования крови на совместимость. Уметь трактовать полученные результаты исследований. Знать свойства и функции тромбоцитов, физиологические механизмы, которые лежат в основе гемостаза.

1) Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Подсчет количества лейкоцитов в счетной камере Горяева»:

https://www.youtube.com/watch?v=2VzY7otQ_5k&list=PLw_l4g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=3&t=166s

2) «Подсчет количества лейкоцитов в счетной камере Горяева»:

https://www.youtube.com/watch?v=2VzY7otQ_5k

Задание

1) Записать количество лейкоцитов, которое должно содержаться в 1 мм^3 исследуемой крови у здорового человека.

	Количество лейкоцитов в 25 больших квадратах	Количество лейкоцитов в 1 мм^3 цельной крови	Количество лейкоцитов в 1 л крови ($10^{12}/\text{л}$)
Мужчина			
Женщина			

Примечание: для определения количества лейкоцитов в 1 мм^3 цельной крови необходимо подсчитать количество лейкоцитов в 25 больших квадратах (400 маленьких квадратах) и подставить в формулу:

$$X = (Л * 4000 * 20) / 400$$

де X – число лейкоцитов в 1 мм^3 цельной крови;

Л – сумма лейкоцитов в 400 маленьких квадратах (в 25 больших квадратах);

$1/4000 \text{ мкл}/\text{мм}^3$ – объем одного маленького квадратика;

200 – мера разведения крови;

Для перевода полученных значений в систему СИ необходимо количество подсчитанных лейкоцитов в 1 мм^3 , умножить на 10^9 . Полученное значение покажет количество лейкоцитов в 1 л крови, $X * 10^9/\text{л}$.

Работа 2. Различные виды лейкоцитов. Методика определения лейкоцитарной формулы

Цель работы: научиться определять различные виды лейкоцитов по их способности связываться с различными красителями. Усвоить информацию о том, что лейкоциты разных видов выполняют различные функции в организме.

Лейкограмма, или лейкоцитарная формула, показывает соотношения, в которых находятся различные виды белых кровяных телец (лейкоцитов) в крови, в процентах.

Мазок крови для подсчета лейкограммы получают во время проведения общего анализа крови.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса:

1) «Приготовление мазка крови»

<https://www.youtube.com/watch?v=P4qmxTK5tJw>;

2) «Кровь на мазке»

https://www.youtube.com/watch?v=e0DGjS9c_xQ

3) «Подсчет лейкоцитарной формулы на мазках крови»

<https://www.youtube.com/watch?v=sReOVQt-Gbo>

1) Заполнить таблицу. Назвать вид лейкоцитов, указать процентное содержание их в крови в норме.

№	Лейкоциты различных видов	Вид лейкоцита	Содержание в %
Гранулоциты			
1			
2			
3			
4			
5			
Агранулоциты			
6			
7			

2) Оформление результатов:

А) Перечислить факторы, которые могут привести к изменению количества лейкоцитов в крови.

Б) Какую функцию выполняют в организме:

- нейтрофилы _____
- базофилы _____
- эозинофилы _____
- лимфоциты _____
- моноциты _____

В) В организме больного начался острый гнойный воспалительный процесс. Какие изменения можно ожидать в лейкограмме (лейкоцитарной формуле) этого больного?

Работа 3. Определение групп крови по системе АВ0 и резус-фактора крови человека экспресс-методом

Цель работы: овладеть методикой определения групп крови и резус-фактора, понять принцип деления крови различных людей на группы.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса:

1) «Чем отличаются группы крови»

<https://www.youtube.com/watch?v=92N8tOtLYvs>;

2) «Определение групп крови»

<https://www.youtube.com/watch?v=JLBli8fUYy0>

Задание

1) Просмотрев учебный фильм, укажите, какую группу крови системы АВ0 и какой резус-фактор были определены? _____

2) Почему при переливании крови наблюдается в ряде случаев реакция несовместимости крови (реакция агглютинации) между различными людьми.

3) Что такое «гемагглютинация»? Напишите определение этому понятию.

4) Чем отличается резус-положительная кровь от крови резус-отрицательной?

5) Объясните, что нужно знать резус-негативным беременным женщинам? Какие отрицательные последствия могут произойти при развитии плода с резус-положительной кровью у женщины с резус-отрицательной кровью?

РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Тема 1. Исследование физиологических свойств сердца и механизмов регуляции сердечной деятельности

Работа 1. Изменение возбудимости сердечной мышцы в разные фазы цикла сердца. Экстрасистола (виртуальная лабораторная работа)

Цель работы: Рассмотреть физиологические свойства сердечной мышцы, обеспечивающие нормальную насосную функцию сердца и изменения его возбудимости.

Для определения изменения возбудимости сердечной мышцы в разные фазы цикла сердца используется программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел Сердце: «Воздействие электрических стимулов на сердечную деятельность».

Задание

1) Объясните, почему сердце на раздражения различной частоты отвечает одиночными сокращениями?

2) Что может произойти, если очередное раздражение попадает в период относительной рефрактерности сердца? Что такое «экстрасистола»?

3) Объясните, почему после экстрасистолы наблюдается компенсаторная пауза?

4) Какое значение для нормальной насосной функции сердца имеет длительный период абсолютной рефрактерности сердца?

Работа 2. Нейро-гуморальная регуляция сердечной деятельности

Для определения нейро-гуморальной регуляции сердечной деятельности используется программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел Сердце: «Воздействие медикаментов и химических медиаторов на деятельность сердца».

Задание

1) Заполнить таблицу, используя программу «LuPraFi-Sim»

Влияние на работу сердца различных веществ

	Исследуемые препараты	Наблюдаемый эффект
1	Адреналин	Частота сокращений: _____ Сила сокращений: _____
2	Ацетилхолин	Частота сокращений: _____ Сила сокращений: _____
3	Оксалат аммония	Частота сокращений: _____ Сила сокращений: _____:
4	CaCl	Частота сокращений: _____ Сила сокращений: _____:
5	KCl	Частота сокращений: _____ Сила сокращений: _____:

2) Оформление результатов:

А) Объясните, почему частота и сила сердечных сокращений сердца лягушки изменяется при добавлении раствора, в котором нет ионов кальция.

Б) Объясните, почему частота и сила сердечных сокращений сердца лягушки изменяется при добавлении раствора, содержащего хлорид кальция.

В) Объясните, почему частота и сила сердечных сокращений сердца лягушки изменяется при добавлении раствора ацетилхолина.

Г) Объяснить, почему частота и сила сердечных сокращений сердца лягушки изменяется при добавлении раствора адреналина.

Работа 3. Влияние раздражения вагосимпатического нерва на деятельность сердца лягушки

Для определения влияние раздражения вагосимпатического нерва на деятельность сердца лягушки используется программа по виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел Сердце: «Воздействие возбуждения блуждающего нерва на сердечную на деятельность».

Задание

1) Заполнить таблицу, используя программу «LuPraFi-Sim»

	Возбуждение блуждающего нерва	Наблюдаемый эффект	Чем обусловлен данный эффект
1	На протяжении 2-3 сек		
2	На протяжении 8-10 сек		

2) Оформление выводов:

А) Описать, почему при раздражении блуждающего нерва наблюдается изменение силы и частоты сердечных сокращений.

Б) Объясните механизм уклонения сердца от длительного действия раздражения блуждающего нерва.

Работа 4. Исследование проводящей системы сердца лягушки

Исследование проводящей системы сердца лягушки проводится в программе виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел Сердце: «Наложение лигатур Станниуса».

Цель работы: Продемонстрировать механизм действия проводящей системы сердца лягушки.

Перед началом работы просмотреть учебный кинофильмы:

1.«Сокращение изолированного сердца лягушки»:

<https://www.youtube.com/watch?v=sVozuwUBOVk>

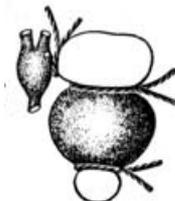
2.«Наложение лигатур Станниуса» :

<https://www.youtube.com/watch?v=0Y67O-GP6G8>

Задание

Заполнить таблицу, используя результаты, полученные при выполнении задания программы «LuPraFi-Sim» «Наложение лигатур Станниуса»

Изменение частоты сокращений различных отделов сердца лягушки при наложении лигатур Станниуса

Лигатуры	Частота сокращений		
	предсердие	желудочек	верхушка желудочка
Первая 			
Вторая 			
Третья 			

1) Сделать выводы:

А) Дать определение понятию «Автоматия сердца»

Б) Объяснить, почему отдельные участки проводящей системы сердца обладают различной способностью к автоматической деятельности

В) Описать, как изменяется способность к автоматии по ходу проводящей системы сердца (градиент автоматии)

Работа 5. Регистрация и анализ электрокардиограммы

Мета работы: познакомиться с методом регистрации ЭКГ в трех стандартных отведениях.

До начала работы посмотреть видеофильм «Регистрация электрокардиограммы»: <https://www.youtube.com/watch?v=T73pZ1pjuFU>

Задание

1. Определить число возбуждений сердца, измеряя интервал времени между соседними зубцами R и R.

2. Определить длительность (ширину) зубца P. В норме она равна 0,06-0,11 с.

3. Определить амплитуду (величину) зубца R. Она определяется расстоянием от уровня изоэлектрической линии до верхушки зубца и колеблется от 0,8 до 1,6 мВ.

4. Определить длительность интервала PQ, измеряемого от начала зубца P до начала зубца Q. В норме величина интервала PQ колеблется от 0,12 до 0,18 с.

6. Определить интервал времени, занимаемый желудочковым комплексом QRST (электрическая систола желудочков сердца). Его продолжительность, в зависимости от частоты сердечных сокращений, колеблется в пределах 0,24-0,55 с.

Нормальные значения параметров ЭКГ во II отведении (рис. 1).

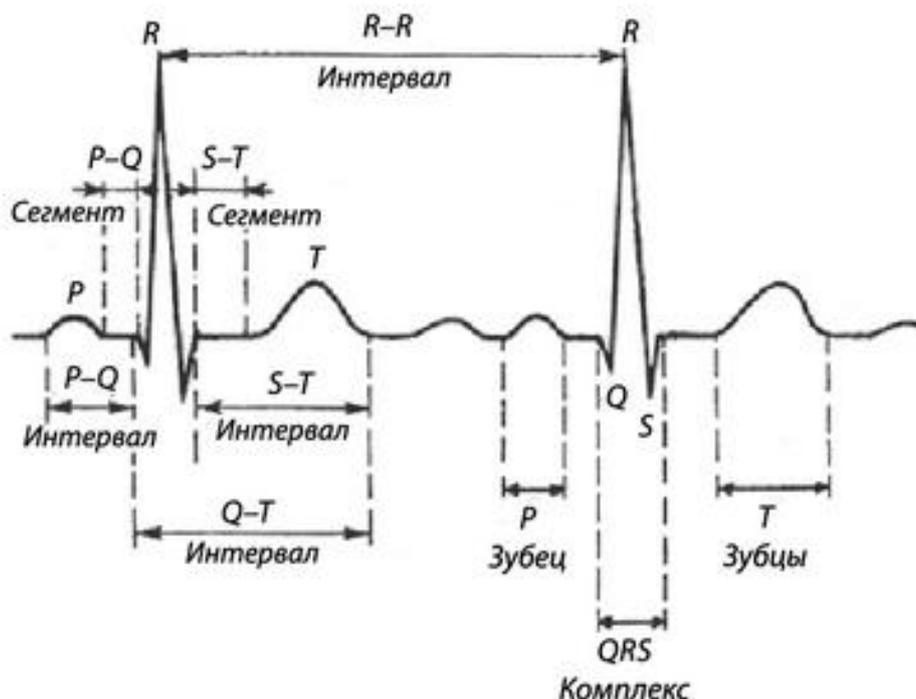
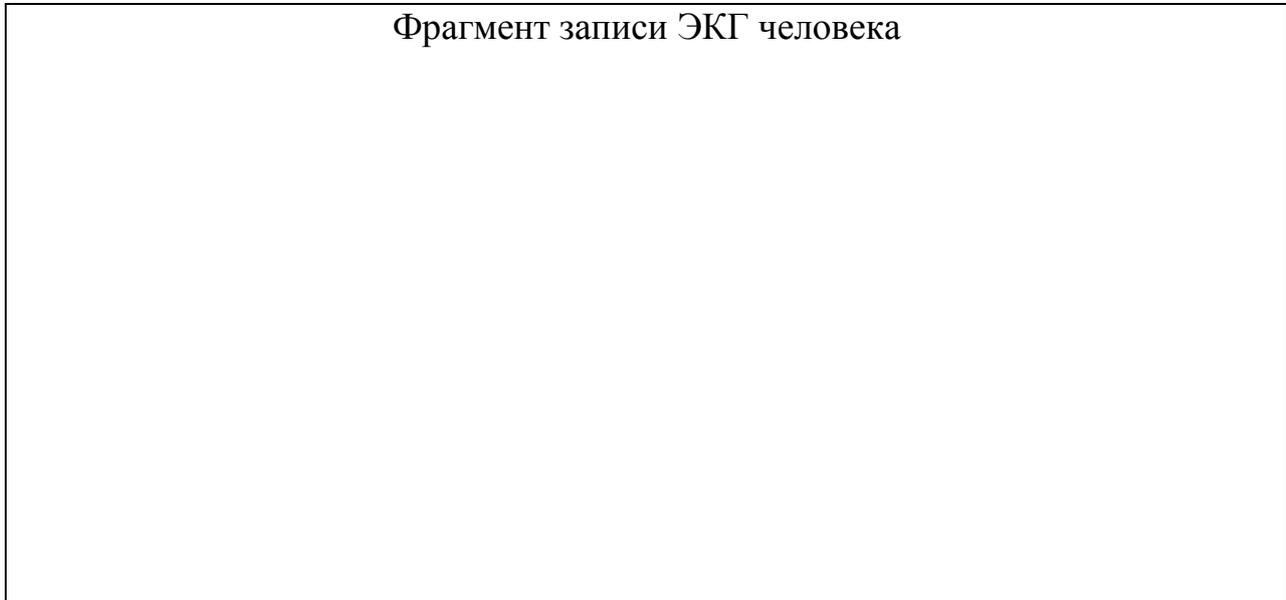


Рис. 1. Нормальные значения параметров ЭКГ во II отведении

На полученной записи ЭКГ отметить соответствующими буквами имеющиеся зубцы, рассчитать все вышеуказанные параметры и, сравнив их с приведенными средними величинами, сделать вывод о соответствии анализируемой ЭКГ норме.

Фрагмент записи ЭКГ человека



Калибровка:

Амплитуда: 1 мм соответствует 0,1 мВ (1 см=1 мВ),

Длительность: 1 мм соответствует 0,04 сек. (2,5 см=1 сек.)

Заполните таблицу, в соответствующий столбец впишите нормальные значения параметров ЭКГ, сравните измеренные параметры ЭКГ Вашего испытуемого с нормой (см. алгоритм анализа ЭКГ на предыдущей странице).

№	Параметры ЭКГ испытуемого	Нормальные значения	Функциональное значение элемента ЭКГ
1	Число возбуждений сердца 60 : RR-интервал (сек.)= _____ = _____/мин.		
2	Ширина зубца P = _____ мм = _____ сек		
3	Амплитуда зубца R = _____ мм = _____ мВ		
4	Длительность интервала		

	PQ= _____ мм = _____ сек		
5	Длительность комплекса QRS = _____ мм = _____ сек		

Оформить вывод:

Дайте заключение на основании сравнения полученных результатов анализа ЭКГ испытуемого с нормой:

**Тема 2. Физиологические основы гемодинамики.
Исследование артериального давления.
Регуляция кровообращения**

Работа 1. Измерение кровяного артериального давления у человека по методу Короткова

Цель занятия: научиться анализировать основные параметры кровообращения и делать выводы о состоянии кровеносных сосудов. Уметь трактовать понятие системы кровообращения, механизмы регуляции минутного объема крови (МОК) как интегрального показателя кровообращения на основе анализа параметров гомеостаза соответственно уровню метаболизма.

Измерение кровяного артериального давления у человека по методу Короткова проводится в программе виртуальной физиологии «LuPraFi-Sim» <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238> Раздел Физиология кровеносных сосудов: «Измерение артериального давления по методу Короткова».

Перед началом работы ознакомиться с учебным видеофильмом «Измерение артериального давления»: https://www.youtube.com/watch?v=3JkidDJkk_M.

Объект исследования : человек

Задание

1) Заполнить таблицу, используя задания программы «LuPraFi-Sim»

Показатели артериального давления, которые характеризуют состояние сосудов

Метод измерения	АД сист.	АД диаст.	ПД	Среднее АД	Вывод
По методу Короткова					

Примечание: Среднее артериальное давление (САД) – это среднее давление в артериях в течение завершеного сердечного цикла. Определяется по формуле:

$$\text{САД} = \text{АО диаст.} + (\text{АД сист.} - \text{АД диаст.})/3,$$

где, САД – среднее артериальное давление,
АД сист. – систолическое артериальное давление,
АД диаст. – диастолическое артериальное давление.

2) Оформить вывод:

Объяснить принцип, на котором основана методика определения артериального давления по методу Короткова _____

Работа 2. Обнаружение законов движения крови по венозным сосудам. Опыт Гарвея

Цель работы: доказать, что кровь по венам течет в направлении к сердцу, обратному движению крови препятствуют клапаны в венах. Изучить капиллярную сетку ногтевого ложа человека.

Задание

1) Рассмотреть внимательно рис. 2. При пережатии различных сосудов (рис.2, В-Д) наблюдается запустевание сосудов (кровь по ним не протекает). Учитывая особенности направления токов крови и изменения наполнения сосудов после их пережатия, на рис. 2А стрелками указать, какой из сосудов является веной, а какой из сосудов является артерией.

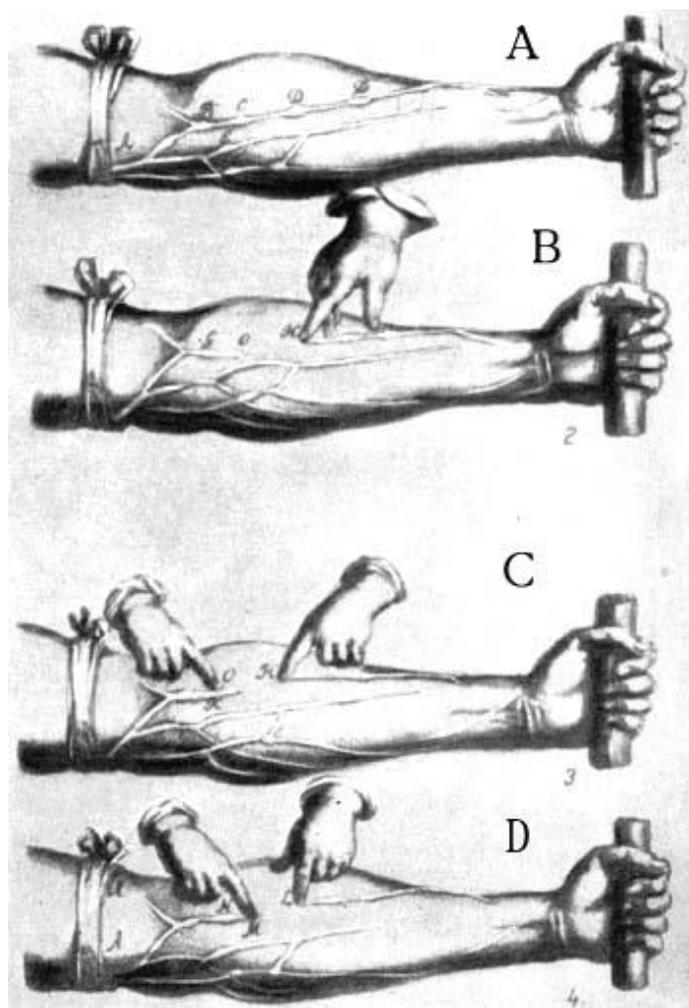


Рис. 2. Иллюстрация к эксперименту Гарвея. Из книги Уильяма Гарвея «Анатомическое исследование о движении крови у человека и животных»

О каких особенностях движения крови по артериям и венам свидетельствует опыт Гарвея? В каком направлении движется кровь по артериям и венам? _____

2.) Изучение капиллярной сетки ногтевого ложа человека (капилляроскопия). Для работы используем фильм с Интернет-ресурса «Капилляроскопия» : <https://www.youtube.com/watch?v=kBkLBf9kNk8>

Ответить на вопросы:

А) Чем отличается строение стенки капилляров от строения стенки артерий и артериол?

Б) Какова скорость движения крови по капиллярам?

В) Капилляроскопия – это _____

Г) Капилляроскопия позволяет определить _____

РАЗДЕЛ 6. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Тема 1. Система пищеварения. Исследование пищеварения в ротовой полости и желудке

Работа 1. Переваривание крахмала ферментами слюны человека

Цель работы: исследовать условия действия ферментов слюны на крахмал.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса:

«Переваривание крахмала ферментами слюны человека»:

<https://www.youtube.com/watch?v=dD3zLY095pQ>

«Действие амилазы слюны на крахмал»:

https://www.youtube.com/watch?v=Uq_wGidvwDk

«Каталитическая активность амилазы»:

<https://www.youtube.com/watch?v=pABnhmuo-Oc>

Задание

- 1) Внести в таблицу результаты опыта, используя материал просмотренного фильма.

№	Содержимое пробирки	Цвет содержимого пробирок после добавления		Результаты опыта
		реактива Люголя	реактива Фелинга	
1	1 мл слюны + 3 мл вареного крахмала			
2	1 мл прокипяченной слюны + 3 мл вареного крахмала			
3	1 мл слюны + 0,5 % раствор HCl + 3 мл вареного крахмала			
4	1 мл слюны + 3 мл сырого крахмала			
5	1 мл слюны + 3 мл вареного крахмала + ХОЛОД			

2) Оформить вывод:

А) Объяснить, почему содержимое пробирок при добавлении реактива Фелинга и раствора Люголя приобретают различную окраску: _____

Б) Какие условия необходимы для эффективного переваривания углеводов ферментами слюны?

Работа 2. Субстратная специфичность амилазы слюны

Цель работы: продемонстрировать субстратную специфичности амилазы слюны.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Пищеварительная система: эксперимент «Субстратная специфичность амилазы слюны».

Задание

1) Внести в таблицу результаты опыта, используя материал виртуальной программы.

Субстратная специфичность амилазы слюны

Исследуемые углеводы		
1.Сахароза	2.Целлюлоза	3. Крахмал
↓		
Добавить слюну (содержит амилазу)		
↓		
Прибавить NaOH + CuSO ₄		
↓		
Нагреть образцы		
Цвет раствора, который получился после нагревания смеси		

2.) Указать, в какой пробирке (1, 2 или 3) раствор изменил свою окраску. Почему произошло изменение окрашивания раствора?

Работа 3. Влияние кислотности (pH) на активность действия пепсина

Цель работы: демонстрация значения кислотности (величины pH) на активность пепсина.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Пищеварительная система: эксперимент «Влияние уровня pH на действие пепсина».

Задание

1) Внести в таблицу результаты опыта, используя материал виртуальной программы.

№	Содержимое пробирки	Степень расщепления белка
1.	Яичный белок + пепсин + соляная кислота	
2.	Яичный белок + пепсин + дист. вода	
3	Яичный белок + соляная кислота +дист. вода	

2). **Сделать вывод:** как влияет изменение кислотности среды (pH) на активность пепсина:

Тема 2. Пищеварение в кишечнике

Работа 1. Переваривание белка желудочным соком. Роль соляной кислоты

Цель работы: исследовать условия действия ферментов желудочного сока и роли в данном процессе соляной кислоты.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса «Расщепление фибрина желудочным соком»:

<https://www.youtube.com/watch?v=0vGOfbDLQKk>

Задание

1) Внести в таблицу результаты, которые получены при воздействии различных факторов на ферментативные свойства желудочного сока

	Компоненты пробирки	Отсутствие или наличие пептонов
1	2 мл желудочного сока + фибрин	
2	2 мл желудочного сока + питьевая сода + фибрин	
3	2 мл желудочного сока. Прокипятить. Добавить фибрин	
4	2 мл HCl + фибрин	

2). Оформить вывод:

1. Какие оптимальные условия необходимы для переваривания белков желудочным соком?

3. Какова роль соляной кислоты в переваривании белков?

Работа 2. Роль желчи в активности липазы поджелудочной железы

Цель работы: демонстрация роли желчи в обеспечении оптимального режима активности липазы поджелудочной железы.

Перед выполнением задания просмотреть учебный видеофильм: «Влияние желчи на эмульгирование жиров»:

https://www.youtube.com/watch?v=3_s2BwJd6v8

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Пищеварительная система: эксперимент «Демонстрация действия липазы поджелудочной железы в зависимости от наличия или отсутствия желчи».

Задание

1) Внести в таблицу результаты опыта, которые получены при выполнении виртуальной программы «LuPraFi-Sim»

Влияние желчи на активность липазы поджелудочной железы

	Компоненты пробирки	Цвет содержимого
1	Растительное масло + желчь + липаза поджелудочной железы	
2	Растительное масло + липаза поджелудочной железы	
3	Желчь + липаза поджелудочной железы	

2) Оформить вывод:

Роль желчи в обеспечении активности липазы поджелудочной железы.

РАЗДЕЛ 7. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

Тема 1. Исследование внешнего дыхания. Дыхание человека в разных условиях внешней среды. Регуляция дыхания

Работа 1. Спирометрия

Цель работы: освоить методику и определить жизненную емкость легких (ЖЕЛ) и составляющие ее объемы.

Перед началом работы ознакомиться с учебными фильмами:

1. «Как мы дышим»:

<https://www.youtube.com/watch?v=Lsmp4ExPjPg>

2. Дыхание, спирометрия»:

<https://www.youtube.com/watch?v=P1JqfXTcMUs>

Для работы необходимы: спирометр, или пикфлоуметр, носовой зажим, антисептическое средство, вата. Объект исследования – человек.

1. Измерение дыхательного объема (ДО). Выполнить 5 спокойных вдохов через нос, спокойные выдохи через рот провести в спирометр. По шкале спирометра определить суммарный объем выдохнутого воздуха и разделить его на 5 (на количество выдохов).

2. Измерение резервного объема выдоха (РОВд). Спирометр привести в исходную позицию. После спокойного вдоха сделать самый глубокий выдох в спирометр. Записать показания шкалы спирометра, из этой величины вычесть величину дыхательного объема. Полученное значение и будет соответствовать 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. Записать показания шкалы спирометра. Сравнить полученные значения с индивидуальной (табличной) нормой.

Для расчета должной величины ЖЕЛ (в мл) произвести расчеты по формулам:

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

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

Если полученная величина ЖЕЛ отличается от рассчитанной нормы не более, чем на 20 % – это нормальная ЖЕЛ.

4. Измерение резервного объема вдоха (РОВд.)

Для расчета резервного объема вдоха надо от значения полученной ЖЕЛ вычесть сумму дыхательного объема (ДО) и резервного объема выдоха (РОВыд):

$$РОВд = ЖЕЛ - (ДО + РОВыд) \text{ мл}$$

5. Проба Вотчала. В норме разница (в мл) между величиной ЖЕЛ, которая измерена при выдохе с обычной скоростью и величиной ЖЕЛ, которая получена при очень быстром (форсированном) выдохе, не должна превышать 300 мл.

Большее значение разницы свидетельствует о сужении (обструкции) мелких бронхов.

Задание

1) Определить дыхательный объем (ДО), резервный объем выдоха (РОВыд.), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), резервный объем вдоха (РОВд). Полученные результаты внести в таблицу.

№	Данные спирометра	ДО	РОВыд	ЖЕЛ	РОВд
1					
2					
3					
4					
5					

2.) Оформить выводы:

А) Записать показатель пробы Вотчала (в мл) и сравнить результаты с нормой. _____

Б) Рассчитать, какой объем воздуха (в мл) находится в легких:

- после спокойного вдоха _____

- после спокойного выдоха _____

Работа 2. Влияние просвета дыхательных путей на легочные объемы и емкости

Цель работы: демонстрация влияния просвета дыхательных путей на легочные объемы и емкости.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Дыхательная система: эксперимент «Механизм дыхания. Объемы и емкости легких. Влияние просвета дыхательных путей на легочную вентиляцию».

Задание

1) Внести в таблицу результаты опыта, используя материал виртуальной программы.

Влияние просвета дыхательных путей на легочные объемы и емкости

Дыхательные объемы и емкости, (мл)	Данные пневмографии в условиях спокойного дыхания	Данные пневмографии в условиях сужения дыхательных путей
Дыхательный объем (ДО)		
Резервный объем вдоха		
Резервный объем выдоха		
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)		
Емкость вдоха		
Функциональная остаточная емкость		
Общая емкость легких		

2.) Сделать вывод о влиянии просвета дыхательных путей на легочные объемы и емкости.

Работа 3. Функциональная проба с задержкой дыхания (пробы Генча и Штанге)

Цель работы: Определить время задержки дыхания и факторы, влияющие на время задержки дыхания.

Объект исследования: человек

Ход работы

Проба с максимальной задержкой дыхания

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 от момента начала задержки до нового вдоха, рассчитать 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 от момента начала задержки дыхания. Не дышать как можно дольше. Определить длительность задержки. Записать результат. Через 5 минут можно проводить следующую пробу.

Каждый раз определять длительность максимальной задержки дыхания, рассчитать среднее значение 3 попыток, как и в предыдущей задаче.

Задание

1) Результаты исследования проб с максимальной задержкой дыхания внести в таблицу:

	Проба Штанге	Проба Генча
Время (сек.)		

Оценку полученных данных произвести с учетом следующих нормативов:

Проба Штанге (после глубокого вдоха):

< 39 с – неудовлетворительно;

40–49 с – удовлетворительно;

> 50 с – хорошо.

Проба Генча (после глубокого выдоха):

< 34 с – неудовлетворительно;

35–39 с – удовлетворительно;

> 40 с – хорошо.

2) Оформить вывод:

А) Сравнить длительность (в сек) максимальной задержки дыхания на вдохе и выдохе. Объяснить причину различий.

Б) Сравнить между собой величины максимальной задержки дыхания, на вдохе после спокойного вдоха; на вдохе после форсированного дыхания. Объяснить причину наблюдаемых отличий.

Работа 4. Влияние сурфактанта на вентиляцию легких

Цель работы: демонстрация влияния сурфактанта на легочные объемы и вентиляцию легких.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Дыхательная система: эксперимент «Влияние сурфактанта на вентиляцию легких».

Задание

1) Внести в таблицу результаты опыта, используя материал виртуальной программы.

Исследуемые параметры	Нормальные условия	Введение сурфактанта
Дыхательный объем вдоха (ДОВд) (мл)		
Дыхательный объем выдоха (ДОВвд) (мл)		

Сделать вывод о влиянии сурфактанта на легочные объемы и вентиляцию легких.

РАЗДЕЛ 8. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Тема 1. Система выделения. Исследование механизмов мочеобразования. Участие почек в поддержании гомеостаза

Работа 1. Влияние гидростатического и онкотического давления крови на интенсивность образования мочи

Перед началом работы ознакомьтесь с учебным видеофильмом
«Образование мочи»: <https://www.youtube.com/watch?v=0GOYWRVQlgE>

Цель работы: демонстрация влияния гидростатического и онкотического давления крови на интенсивность образования мочи (на скорость фильтрации).

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Мочевыводящая система: эксперимент «Влияние гидростатического давления, осмотического давления и диаметра приносящих и выносящих клубочковых артериол на образование мочи».

Задание

А) Как влияет гидростатическое и онкотическое давление крови на интенсивность образования мочи (коэффициент клубочковой фильтрации)?

Б) Какое количество первичной мочи образуется за сутки? Перечислить состав первичной мочи.

В) Какое количество вторичной мочи образуется за сутки? Чем различается состав первичной и вторичной мочи?

Работа 2. Влияния альдостерона и антидиуретического гормона на интенсивность образования мочи

Цель работы: демонстрация влияния альдостерона и антидиуретического гормона на интенсивность мочеобразования.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Мочевыводящая система: эксперимент «Влияние альдостерона и антидиуретического гормона на скорость образования мочи».

Задание

А) Как влияют альдостерон и антидиуретический гормон на скорость образования мочи?

Б) Какой механизм действия альдостерона на образование мочи?

В) Какой механизм действия антидиуретического гормона на образование мочи?

Работа 3. Влияние глюкозы на диурез (количество образованной мочи)

Цель работы: демонстрация влияния гликемии на интенсивность образования мочи и содержание глюкозы в моче.

Для работы необходима: компьютерная программа «LuPraFi-Sim», раздел Мочевыводящая система: эксперимент «Влияние глюкозы на скорость образования мочи».

Задание

А) Отметить, как изменяется цвет содержимого пробирки после проведения реакции Троммера.

Б) Сделать вывод о влиянии глюкозы крови на величину диуреза. Объяснить причину увеличения диуреза при гликемии.

Тема 2. Исследование энергетического обмена, вычисление величины отклонения основного обмена и терморегуляции

Работа 1. Расчет основного обмена по таблицам Гарриса-Бенедикта

Цель работы: освоить методику определения основного обмена по таблицам и определить его величину у испытуемого.

Для работы необходимы: ростомер, весы, таблицы для определения основного обмена.

Объект исследования – человек.

Ход работы

С помощью весов определяют массу тела испытуемого и при помощи ростомера измерить его длину. Для расчета основного обмена используют таблицы Гарриса-Бенедикта (таблицы А, Б, В, Г) с учетом пола испытуемого, в связи с тем, что уровень основного обмена у мужчин в среднем на 10 % выше, чем у женщин.

Например, испытуемый мужчина в возрасте 27 лет, длиной тела 160 см, массой 74 кг.

Таблицы состоят из двух частей – А и Б для мужчин, В и Г для женщин. В части А необходимо найти массу испытуемого и рядом число 1084. В таблице Б по горизонтали найти возраст (27 лет), а по вертикали длину тела (160 см). На пересечении граф возраста и длины тела находится цифра 618.

Суммируя оба найденных числа, получают:

$$1084 + 618 = 1702 \text{ ккал.}$$

Используя коэффициент перерасчета, выражают результат в килоджоулях:

$$1702 \times 4,1868 = 7125,93 \text{ кДж}$$

Задание

1) Рассчитать по таблицам Гарриса-Бенедикта величину «должного» основного обмена для себя.

№	Пол	Возраст	Длина тела	Масса тела	Количество калорий	Результат в килоджоулях
1						
2						
3						
4						
5						

Таблицы Гарриса-Бенедикта

Таблица (часть А)

Расчет основного обмена у мужчин с учетом массы тела [10]

Масса, кг	Калории						
44	672	64	947	84	1222	104	1497
45	685	65	960	85	1235	105	1510
46	699	66	974	86	1249	106	1524
48	727	68	1002	88	1277	108	1552
49	740	69	1015	89	1290	109	1565
50	754	70	1029	90	1304	110	1579
51	768	71	1043	91	1318	111	1593
52	782	72	1057	92	1332	112	1607
53	795	73	1070	93	1345	113	1620
54	809	74	1084	94	1359	114	1634
55	823	75	1098	95	1373	115	1648
56	837	76	1112	96	1387	116	1662
57	850	77	1125	97	1400	117	1675
58	864	78	1139	98	1414	118	1689
59	878	79	1153	99	1428	119	1703
60	892	80	1167	100	1442	120	1717
61	905	81	1180	101	1455	121	1730
62	919	82	1194	102	1469	122	1744
63	933	83	1208	103	1483	123	1758

Таблица (часть Б)

Расчет основного обмена у мужчин с учетом возраста и роста [10]

Рост, см	Возраст, (лет)												
	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41
140	553	528	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
144	593	568	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
148	663	608	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
152	673	648	619	605	592	578	565	551	538	524	511	497	484
156	713	678	669	625	612	598	585	571	558	554	531	517	504
160	743	708	659	645	631	618	605	591	578	564	551	537	524
164	773	738	679	665	652	638	625	611	598	584	571	557	544
168	803	768	699	685	672	658	645	631	618	604	591	577	564
172	823	788	719	705	692	678	665	651	638	624	611	597	584
176	843	808	729	725	718	698	685	671	658	644	631	617	604
180	863	828	759	745	732	718	705	691	678	664	651	637	624
184	883	848	779	765	752	738	725	711	698	684	671	657	644
188	903	868	799	785	772	758	745	731	718	704	691	677	664
192	923	888	819	805	792	778	765	751	731	724	711	697	684
196	–	908	839	825	812	898	785	771	758	744	731	717	704
200	–	–	859	845	832	818	805	791	778	764	751	737	724

Таблица (часть В)

Расчет основного обмена у женщин с учетом массы тела [10].

Масса, кг	Калории						
44	1076	64	1267	84	1458	104	1650
45	1085	65	1277	85	1468	105	1659
46	1095	66	1286	86	1478	106	1669
47	1105	67	1296	87	1487	107	1678
48	1114	68	1305	88	1497	108	1688
49	1124	69	1315	89	1506	109	1698
50	1133	70	1325	90	1516	110	1707
51	1143	71	1334	91	1525	111	1717
52	1152	72	1344	92	1535	112	1726
53	1162	73	1353	93	1544	113	1736
54	1172	74	1363	94	1554	114	1745
55	1181	75	1372	95	1564	115	1755
56	1191	76	1382	96	1573	116	1764
57	1200	77	1391	97	1583	117	1774
58	1210	78	1401	98	1592	118	1784
59	1219	79	1411	99	1602	119	1793
60	1229	80	1420	100	1611	120	1803
61	1238	81	1430	101	1621	121	1812
62	1148	82	1439	102	1631	122	1822
63	1258	83	1449	103	1640	123	1831

Расчет основного обмена у женщин с учетом возраста и роста [10]

Рост, см	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
132	123	114	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
136	139	130	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
140	155	146	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
144	172	162	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
148	187	178	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
152	201	192	183	174	164	155	146	136	127	117	108	99	89
156	215	206	190	181	172	162	153	144	134	125	116	106	97
160	229	220	198	188	179	170	160	151	142	132	123	114	104
164	243	234	205	196	186	177	168	158	149	140	130	121	112
168	255	246	213	203	194	184	175	166	156	147	138	128	119
172	267	258	220	211	201	192	183	173	164	154	145	136	126
176	279	270	227	218	209	199	190	181	171	162	153	146	134
180	291	282	235	225	216	207	197	188	179	169	160	151	141
184	303	294	242	233	223	214	204	195	186	177	167	158	149
188	313	304	250	240	231	221	215	203	193	184	175	165	156
192	322	314	257	248	238	239	220	210	201	191	182	173	164

2) Оформить выводы:

А) Общее представление об обмене веществ и энергии, его сущность.

Первичная и вторичная теплота в организме.

Б) Основной обмен. Факторы, влияющие на его величину.

**Работа 2. Расчет отклонения величины основного обмена
по формуле Рида**

На основании взаимосвязи между частотой сердечных сокращений, величиной артериального давления и образованием в организме тепла представляется возможным вычислить процент отклонения значений основного

обмена от «должного». Данный расчет производится при помощи формулы Рида.

Цель работы: освоить методику определения отклонения величины основного обмена от «должной» и определить данный показатель у испытуемого.

Для работы необходимы: тонометр, секундомер.

Объект исследования – человек.

Ход работы

Определить у испытуемого частоту пульса, артериальное давление (по Короткову) не менее 3-х раз с промежутками 1-2 минуты по возможности соблюдая условия, необходимые для определения основного обмена (через 12 часов после приема пищи, лежа в расслабленном состоянии, при температуре 18 °С.

Процент отклонения (ПО) от нормы определяется по формуле Рида:

$$ПО = 0,75 * (ЧП + ПД * 0,74) - 72,$$

где: ПО – процент отклонения основного обмена от нормы; частота пульса;

ПД – пульсовое давление (разность величины систолического и диастолического давления в мм рт. ст.);

ЧП – частота пульса.

Пример расчета. Пульс 75 уд/мин, А/Д 120/80 мм рт, ст.

$$ПО = 0,75 \cdot [75 + (40 \cdot 0,74)] - 72 = 6,45 \%$$

Таким образом, основной обмен у данного испытуемого повышен на 6,45 %, т. е. находится в пределах нормы.

В формулу подставить среднее арифметическое из 3-х измерений частоты пульса и артериального давления.

Допустимое отклонение величины основного обмена от «должной» составляет 10 %.

Задание

1) Вычислить собственную величину отклонения основного обмена от нормы по формуле Рида:

Пол	Пульсовое давление (ПД)	Частота пульса (ЧП)	% отклонения от нормы (ПО)

2) В выводе отметить величину отклонения основного обмена от нормы _____

Работа 3. Измерение температуры тела человека

Цель работы: определить оптимальное время для измерения температуры тела в подмышечной впадине. Определить значения температуры тела в различное время суток.

Для работы необходимы: ртутный медицинский термометр, электротермометр, антисептический раствор для дезинфекции термометров, секундомер.

Объект исследования — человек.

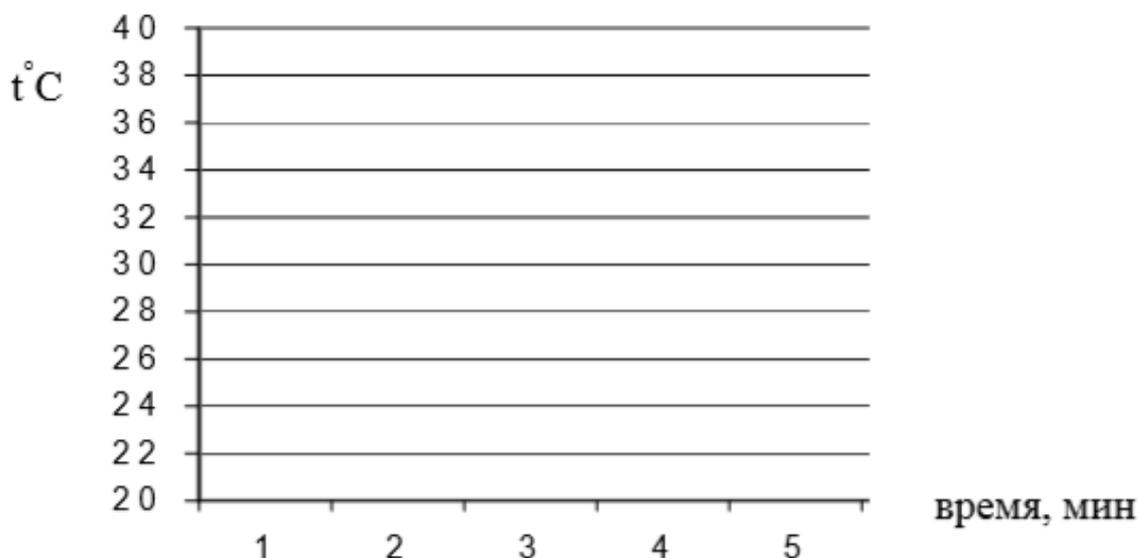


Рис. 3. Зависимость показателей термометра от времени его экспозиции

Задание

1) Медицинский термометр после встряхивания поместить в подмышечную впадину на 1 мин. По истечении данного времени отметить его показания, встряхнуть и снова поместить в подмышечную впадину.

Произвести подобным образом измерения температуры в течение 2, 3, 4, 5 мин и так далее, до постоянного показания термометра.

На основании результатов опыта построить график (рисунок 3) показаний ртутного термометра в зависимости от времени измерения температуры.

2). Измерить температуру тела в подмышечной впадине в различные часы суток, полученные данные занести в таблицу. Построить график зависимости температуры тела от времени суток.

Время суток	Температура тела, С°	График изменения температуры в зависимости от времени суток
6.00		
9.00		
12.00		
15.00		
18.00		
21.00		
24.00		
3.00		

3) Выводы:

- Определить оптимальное время, которое необходимо затратить для удержания термометра в подмышечной впадине при измерении температуры тела человека.

- Определить время суток, когда температура тела самая низкая и время, когда температура тела самая высокая.

Объясните, почему в разное время суток температура тела различается?

РАЗДЕЛ 9. ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Тема 1. Зрительный анализатор

Работа 1. Определение поля зрения (периметрия)

Поле зрения – это то пространство, которое воспринимается при фиксации взгляда в одной точке. Оно зависит от функционального состояния сетчатки, анатомических особенностей лица (глубины расположения глаза, формы глазного яблока, надбровных дуг, носа), а также от цвета и освещенности предметов. Поле зрения для предметов черно-белого цвета (ахроматическое) больше, чем цветное (хроматическое), что обусловлено неодинаковым расположением палочек и колбочек в центре и на периферии сетчатки. Хроматическое поле зрения зависит также от вида цвета (для зеленого цвета оно наименьшее, а для желтого, наоборот, наибольшее). Границы ахроматического поля зрения составляют: кнаружи – 90° , кверху и внутри – 60° и книзу – 65° .

Определение поля зрения имеет важное диагностическое значение в выявлении локальных поражений сетчатки.

Цель работы: освоить методику периметрии и определить поле зрения у испытуемого.

Для работы используем учебный кинофильм из Интернет-ресурса: «Определение поля зрения»: <https://www.youtube.com/watch?v=MbRQIJbC2N4>

Ход работы

Для определения поля зрения используют периметр Форстера (рис. 4), представляющий собой укрепленный в штативе подвижный полукруг с градуировкой в угловых градусах и в середине которого имеется белая точка. На втором штативе крепится подвижный упор для фиксации подбородка испытуемого.

Испытуемый садится спиной к свету (внутренняя поверхность полукруга при этом должна быть освещена), подбородок располагает на подставку штатива, высоту которой фиксируют таким образом, чтобы вырезка в верхней части штатива находилась у нижнего края глазницы. Определение поля зрения для каждого глаза проводят отдельно. При горизонтально расположенном полукруге периметра испытуемый закрывает один глаз рукой, а вторым фиксирует белую точку в середине дуги периметра. Экспериментатор медленно передвигает белый кружок по внутренней поверхности дуги периметра от периферии к центру.

Испытуемый сообщает, когда опознавательный кружок виден неподвижно фиксированным глазом. По шкале определяют величину соответствующего угла и отмечают на стандартном бланке, образцы которого представлены на рисунке 5.

Полученные данные отражают наружную и внутреннюю границы поля зрения. Дугу периметра устанавливают вертикально, и исследование проводят аналогичным способом, передвигая опознавательный кружок сначала сверху к центру (для определения верхней границы поля зрения), а затем снизу к центру (для определения нижней границы поля зрения).

Подобным образом проводят измерения при расположении дуги периметра по другим меридианам (через каждые 15°). Линия, проведенная через все отмеченные точки на стандартном бланке, очертит поле зрения. Каждое определение проводят дважды.



Рис. 4. Периметр Форстера

Оформить выводы:

1. Какие причины могут привести к изменению границ поля зрения?

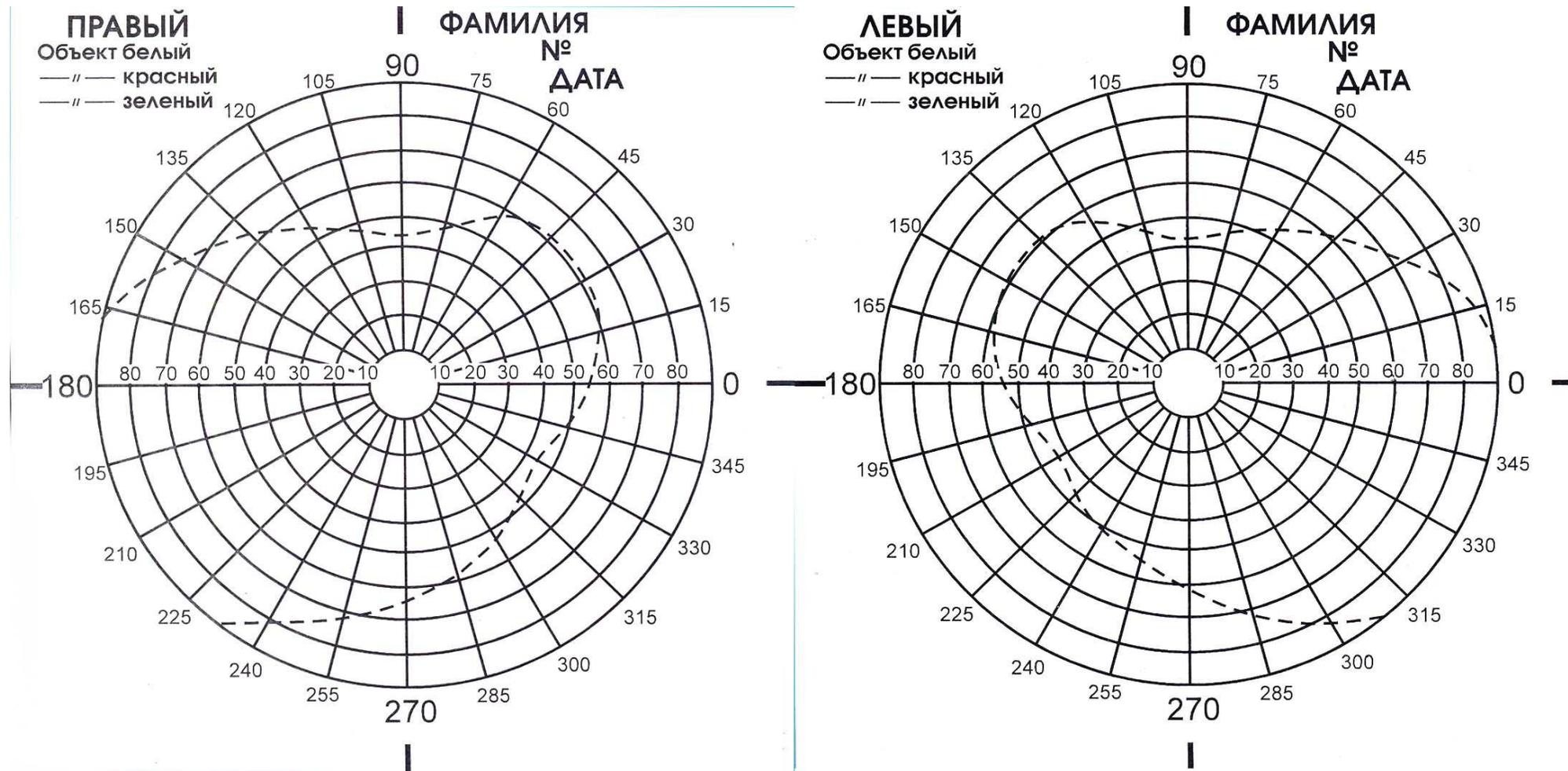


Рис. 5. Стандартный бланк для нанесения данных, полученных при определении полей зрения

Работа 2. Определение остроты зрения

Нормальной остротой зрения называют способность глаза различать детали окружающей обстановки.

Определение остроты зрения осуществляется при помощи таблиц, в которых расположены параллельные ряды букв или разрывы незамкнутых колец, убывающих размеров. Сбоку каждой строки, указано расстояние (метры), с которого при нормальном зрении испытуемый должен различать знаки данной строки.

Цель работы: освоить методику и определить остроту зрения у испытуемого.

Для работы используем учебный кинофильм с Интернет-ресурса «Методика определения остроты зрения»:

<https://www.youtube.com/watch?v=19B5cQbNHxs>

Ход работы

Таблицу определения остроты зрения располагают вертикально на хорошо освещенной поверхности. Испытуемый должен находиться на расстоянии 5 метров от таблицы. Именно это расстояние принимают за дальнейшую точку ясного видения. Закрыв один глаз экраном, испытуемый называет буквы или знаки на таблице, начиная с первой строки в направлении сверху вниз. Определяют самую последнюю из строк, буквы, которой испытуемый смог правильно прочесть. Показания этой строки используется для расчета остроты зрения (рис. 6).

Для определения остроты зрения полученные результаты занести в формулу:

$$V = d/D$$

где: V – острота зрения;

d – расстояние испытуемого от таблицы (м) в данном исследовании, это 5 метров;

D – расстояние, с которого нормальный глаз четко видит знаки определенной строки (указано сбоку от каждой строки в таблице).



Рис. 6. Таблица Сивцева для проверки остроты зрения

Задание

Запишите результаты определения остроты зрения испытуемого для каждого глаза в таблицу.

Результаты определения остроты зрения

Глаз	Острота зрения, V	
	Правый глаз	Левый глаз
Выводы		
Норма или острота зрения снижена		

Оформить выводы:

1. Указать факторы, влияющие на снижение остроты зрения.

Работа 3. Определение слепого пятна на сетчатке глаза (опыт Мариотта)

Светочувствительные элементы распределены в сетчатке неравномерно. Наибольшее число колбочек, ответственных за цветное зрение, находится в области желтого пятна – участка наиболее ясного зрения. В остальной части сетчатки преобладают менее дифференцированные фоторецепторы – палочки, ответственные за сумеречное (черно-белое) зрение. В месте выхода зрительного нерва фоторецепторов вообще нет, а поэтому этот участок сетчатой оболочки нечувствителен к свету и называется слепым пятном. Пробел в поле зрения, связанный с наличием слепого пятна, обычно не ощущается, так как саккады (быстрые постоянные движения) глазного яблока обеспечивают непрерывное восприятие зрительного образа.

Цель работы: убедиться в существовании слепого пятна.

Для работы необходимы: рисунок Мариотта.

Объект исследования – человек.

Ход работы

1. Расположить рисунок 5 в вытянутой руке на расстоянии 20-25 см от глаз.

2. Закрывать левый глаз, правым глазом зафиксировать крестик, расположенный на левой стороне рисунка (рисунок 7), очень медленно удаляя или приближая рисунок к глазу, найти такое положение рисунка, при котором белый кружок (расположенный на правой стороне рисунка) исчезает. В этот момент изображение белого кружка попадает на «слепое пятно» сетчатки глаза.

3. Приближать рисунок до тех пор, пока белый кружок снова станет видимым, так как он «минует» область слепого пятна и попадет на светочувствительные рецепторы сетчатки.



Рис. 7. Рисунок Мариотта

Аналогичным путем рассматривают рисунок левым глазом при закрытом правом (предварительно рисунок расположить так, чтобы крестик находился справа, а белый кружок слева).

Вывод. Объяснить, почему на сетчатке есть участок, который не реагирует на действие светового раздражителя.

Тема 2. Вкусовая сенсорная система

Работа 1. Различение основных вкусовых признаков

Цель работы: составить вкусовую карту языка.

Чувствительность слизистой оболочки различных участков языка (кончик, корень, боковые отделы, спинка) к разным химическим раздражителям неодинакова.

Оборудование: раствор глюкозы, солевой раствор, раствор лимонной кислоты, сок алоэ, 4 пипетки, стеклянная палочка, 4 химических стаканчика, дистиллированная вода. Исследование проводят на человеке.

Ход работы

Кончиком стеклянной палочки или с помощью пипеток последовательно нанести по капле раствора на кончик языка, на боковые края языка, срединную

часть и корень языка. После каждого нанесения раствора исследуемых веществ ополаскивать рот дистиллированной водой и делать 2-3-х минутные перерывы.

Задание

1. Полученные результаты оформите в виде вкусовой "карты" языка (укажите зоны наибольшей чувствительности к разным веществам) (рис. 8):

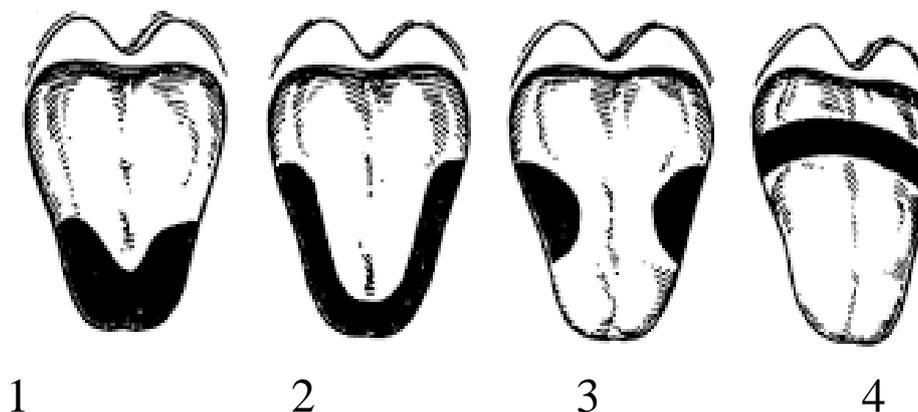


Рис. 8. Вкусовая карта языка

1. _____ 3. _____
2. _____ 4. _____

2. Оформить выводы:

А) Указать, физиологическую роль вкусового анализатора.

Б) Каким образом происходит возбуждение вкусовой почки?

Тема 3. Осязательная сенсорная система

Работа 1. Определение пространственных порогов различия тактильных раздражителей

Перед началом работы ознакомьтесь с учебным видеофильмом: «Определение пространственного порога кожной чувствительности»: <https://www.youtube.com/watch?v=m0FRBTXeIJ0>

Цель работы: выявить физиологические особенности кожного анализатора, познакомиться с методами определения частоты (плотности) расположения болевых точек в коже.

Объект исследования: человек.

Ход работы

1. Испытуемого усадить на стул и предложить закрыть глаза.
2. Широко развести ножки циркуля-измерителя (рис. 9). Сначала острием одной ножки, а затем двумя ножками циркуля одновременно прикоснуться к поверхности ладони испытуемого.

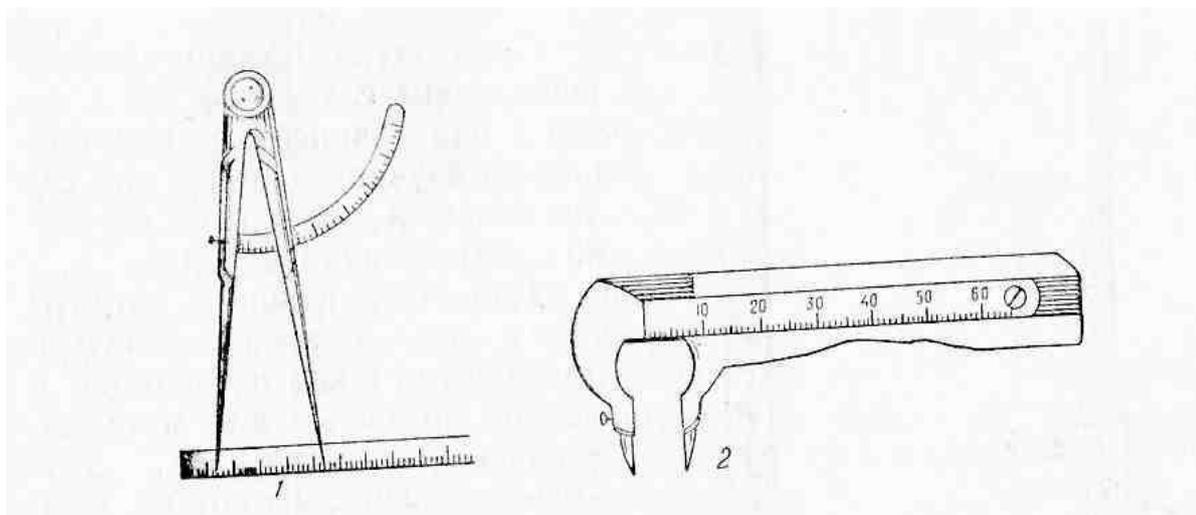


Рис. 9. Эстезиометры

3. Испытуемый сообщает о своих ощущениях, а именно, почувствовал ли он два последовательных точечных прикосновения или же последнее раздражение вызвало ощущение прикосновения к двум различным точкам.

4. Постепенно сдвигать ножки циркуля, продолжать прикосновения к ладони сначала острием каждой ножки, а затем одновременно двумя ножками. Фиксировать ощущения испытуемого.

5. Опыт продолжить до момента, когда испытуемый при одновременном уколе обеими ножками циркуля будет ощущать точечное прикосновение (как

при раздражении одной ножкой циркуля). С помощью линейки измерить расстояние между ножками циркуля в миллиметрах.

Максимальное расстояние между двумя раздражаемыми точками кожи, при котором у испытуемого возникает ощущение точечного прикосновения, называют *пространственным порогом различения тактильных раздражителей*.

Задание

1. Найти пространственные пороги для кожи ладони, тыльной поверхности кисти, предплечья, плеча, задней поверхности шеи. Результаты исследований внести в таблицу.

Результаты пространственных порогов различения тактильных раздражителей

№	Пространственные пороги для кожи:	Расстояние между ножками циркуля (мм)
1	Ладонь	
2	Тыльная поверхность кисти	
3	Предплечье	
4	Плечо	
5	Задняя поверхность шеи	

Оформить вывод:

С чем связаны различия пространственных порогов: с плотностью кожных рецепторов или с различной площадью представления соответствующих областей тела в соматосенсорной коре?

РАЗДЕЛ 10. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Тема 1. Физиологические основы поведения. Роль мотиваций и эмоций в формировании поведения

Работа 1. Изучение экспрессивного компонента эмоций.

Распознавание эмоций по выражению лица

Цель работы: Исследование особенностей распознавания эмоций у человека по визуальным признакам.

Невербальные проявления регулируют и во многом определяют взаимопонимание между людьми. Среди других невербальных средств мимика человека занимает особое место, поскольку изменение лицевых мышц практически всегда несет в себе эмоциональную нагрузку, отражая чувства говорящего. Известно, что помимо спонтанных выражений эмоций (например, внезапный испуг, ярость и другие проявления) человек может управлять своими эмоциональными реакциями, сознательно передавая их окружающим. В этом случае эмоциональные проявления выполняют коммуникативную функцию, выступая в качестве средств невербальной коммуникации. При всех возможных индивидуальных различиях человек обладает ограниченным репертуаром мимических выражений, которые он может использовать для передачи своего эмоционального состояния. Многочисленные межкультурные эксперименты убедительно доказывают существование шести универсальных эмоциональных проявлений на лице (гнев, отвращение, страх, радость, грусть и удивление), самые последние исследования добавили к ним седьмое – презрение.

Методика: Оценка эмоций по фотографиям.

Материалы и оборудование. Два набора фотографий с изображением различных эмоций. Первый набор представляет собой изображения взрослых людей, на которых отражены 6 базовых эмоций. Второй набор: фотографии, на которых дети выражают 6 эмоций, причем фотографии позволяют видеть не только лицо ребенка, но и его позу с жестикуляцией.

Ход работы

1. Определить и записать в таблицу эмоцию, изображенную на фотографии. Сравнить легкость узнавания эмоций у детей и у взрослых.

Протокол индивидуальных ответов

Дети			Взрослые		
№ фото	Эмоция	Кол-во прав. ответов	№ фото	Эмоция	Кол-во прав. ответов
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		

Выводы:

1. Какие эмоции называют базовыми, почему?

2. Какова роль мимики и пантомимики в передаче эмоций?

Работа 2. Определение типа темперамента по Айзенку

Цель работы: определить собственный тип темперамента, а также тип личности.

Для работы используем онлайн – тест из Интернет-ресурса:

«Тест на тип темперамента по методике Айзенка»:

<https://temperamenttest.org/ru-ua/>

Ход работы

Все люди отличаются особенностями своего поведения: одни подвижны, энергичны, эмоциональны, другие медлительны, спокойны, невозмутимы, кто-то замкнут, скрытен, печален. Совокупность обобщенных формально-динамических свойств называется темпераментом (от лат. temperamentum – соотношение частей).

Темперамент представляет собой единственную, чисто природную личностную особенность человека, а основанием считать его именно

личностным свойством является тот факт, что от темперамента зависят действия и поступки, которые совершает человек.

Основные типы темперамента: сангвиник, холерик, флегматик и меланхолик. По сложившейся веками традиции, так называют людей, обладающих соответствующими типами темперамента, а сами эти типы правильно было бы назвать сангвинический, холерический, флегматический и меланхолический.

Тип темперамента зависит от трех основных свойств нервной системы: силы и уравновешенности процессов возбуждения и торможения, подвижности смены процессов возбуждения торможением, и наоборот.

Сангвиник – это тип сильный, подвижный, уравновешенный.

Флегматик – тип сильный, уравновешенный, малоподвижный.

Холерик – сильный, неуравновешенный (преобладает возбуждение), подвижный.

Меланхолик – слабый тип (все процессы слабые).

Задание

1. Определить свой тип темперамента, а также тип личности (интроверт, или экстраверт) «Тест на тип темперамента по методике Айзенка»: <https://temperamenttest.org/ru-ua/>

Результаты тестирования внести в тетрадь.

Характеристика типов темперамента

1.) Сангвинический тип темперамента характеризуется высоким темпом деятельности, умеренно быстрыми реакциями, достаточно высокой, но не чрезмерной, активностью, энергичностью, хорошо выраженной эмоциональностью и уравновешенностью. Большинство названных выше свойств темперамента у сангвиника выражены умеренно, средне или чуть выше среднего.

2.) Холерический тип темперамента в отличие от сангвинического характеризуется крайней степенью выраженности многих динамических свойств темперамента. Холерик – это человек с очень быстрыми реакциями, с высоким темпом деятельности, с быстрой сменой настроений и высокой

переключаемостью с одного вида деятельности на другой. У холерика сильно выражены эмоциональные реакции, то есть достаточно отчетливо просматривается повышенный эмоциональный фон деятельности. Вместе с тем, холерик – это человек неуравновешенный, с явным преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения. Этим он существенно отличается от сангвиника.

3.) **Флегматик** в отличие от холерика – это человек с замедленными реакциями. Он медленно включается в работу и сравнительно медленно выходит из нее. Он относительно медленно переходит из одного состояния в другое, например, из состояния покоя в состояние возбуждения, и наоборот. Эмоциональный фон деятельности у него выражен сравнительно слабо. Но, вместе с тем, такой человек является динамически уравновешенным, то есть процессы возбуждения и торможения у него протекают хотя и медленно, но примерно одинаково по силе и по длительности.

4.) **Меланхолический темперамент** во многом похож на флегматический с одним существенным отличием от него. Меланхолик является неуравновешенным человеком со слабой нервной системой, и у него процессы торможения явно преобладают над процессами возбуждения. Если холерик почти всегда находится в состоянии повышенного возбуждения и повышенной активности, то меланхолик, наоборот, чаще пребывает в состоянии заторможенности и пассивности. Не случайно и соответствующее психологическое состояние человека называют меланхолией.

Характеристика типов личности

1.) **Экстраверты** легко самовыражаются, нацелены на результат, обожают толпу и действие. Большинство из них любят общаться, заниматься какой-то деятельностью, работать с людьми, быть в гуще дел и событий. Вопреки распространенному мнению, у них вовсе не обязательно легкий и веселый характер, просто фокус их внимания всегда находится вне их личности.

Экстраверты легко тратят энергию и часто не могут остановиться. Они быстро восстанавливают силы, занявшись чем-то вне дома, организовав активный досуг.

2.) **Интроверты**, со своей стороны, источник энергии находят в своем внутреннем мире идей, эмоций и впечатлений. Вопреки сложившемуся о них мнению, это вовсе не обязательно тихие или замкнутые люди. Просто фокус их внимания – внутри собственной личности. Им нужно спокойное место, где можно тщательно все обдумать и зарядиться энергией.

Интроверты, способные уравновесить свои энергетические потребности, обладают стойкостью и упорством, умеют смотреть на вещи независимо, глубоко сосредоточиваться и креативно работать.

Работа 3. Определение типа работоспособности человека (тест «сова-жаворонок»)

Тип работоспособности человека (утренний, вечерний, аритмичный) в значительной степени определяется его конституциональными особенностями.

Цель работы: Определить тип работоспособности человека по тесту «сова-жаворонок».

Ход работы

Ответьте на вопросы, приведенные в таблице, обведя кружками те варианты ответов, которые наиболее согласуются с вашими ощущениями:

Вопрос	Ответ	Номер ответа	Количество баллов
1. Трудно ли вам вставать рано утром?	Да, почти всегда	1	3
	Иногда	2	2
	Редко	3	1
	Крайне редко	4	0
2. Если бы у вас была возможность выбора, в какое время вы бы ложились спать вечером?	После часа ночи	1	3
	До 1 часа	2	2
	До 23 часов	3	1
	До 22 часов	4	0
3. Какой завтрак вы предпочитаете в течение первого часа после пробуждения?	Полный	1	0
	Менее полный	2	1
	Вареное яйцо	3	2
	Чашка чая или кофе	4	3
4. Если вспомнить ваши последние размовки на работе и дома, когда они преимущественно происходили?	В первой половине дня	1	0
	Во второй половине дня	2	1
5. От чего вам легче отказаться?	От утреннего чая, кофе	1	2
	От вечернего чая	2	0
6. Возьмите часы и засекуте время. Одновременно, не смотря на часы, постарайтесь как можно точнее зафиксировать 1 мин, после чего снова	Меньше минуты	1	0
	Больше минуты	2	2

посмотрите на часы. Как точно вы можете отсчитать время в течение одной минуты?			
7. Как легко вы можете изменить привычки, связанные с едой во время каникул, путешествий?	Очень легко	1	0
	Легко	2	1
	Трудно	3	2
	Не меняется	4	3
8. Если рано утром предстоят важные дела, на сколько раньше вы ложитесь спать?	Более чем на два часа	1	3
	На час-два	2	2
	Меньше чем на час	3	1
	Как обычно	4	0

Анализ результатов. Определите сумму баллов, которые Вы получили при ответе на вопросы, и определите тип Вашей работоспособности в соответствии с ниже расположенной таблицей:

Количество полученных баллов	Тип активности	Название типа
0–7 баллов	утренний тип	«жаворонок»
8–13 баллов	аритмичный тип	«голубь»
14–20	вечерний тип	«сова»

Определить свой тип работоспособности:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. Безденежных Б. Н. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: хрестоматия: учебное пособие / Б. Н. Безденежных. – М.: ЕАОИ, 2012. – 236 с.
 2. Ганонг В. Фізіологія людини / Вільям Ганонг. – Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
 3. Зинчук В. В. Нормальная физиология. Краткий курс / В. В. Зинчук, О. А. Балбатун, Ю. М. Емельянич. – Минск: Высшая школа, 2010. – 401 с.
 4. Келина Н. Ю. Физиология в таблицах и схемах: учеб. пособие / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 352 с.
 5. Нормальна фізіологія. за ред. В. І. Філімонова, К.: Здоров'я, 2010. – 608 с.
 6. Практические занятия по курсу «Физиология человека и животных» / под общ. ред. Р. И. Айзмана, И. А. Дюкарева. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 120 с.
 7. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии: учеб. пособие / Н. Н. Алипов и др.; под ред. С. М. Будылиной, В. М. Смирнова. – М.: Академия, 2005. – 336 с.
 8. Фізіологія людини. Навчальний посібник / Є. О. Яремко, Л. С. Вовканич, Д. І. Бергтраум [та ін.] – Львів : ЛДУФК, 2013. – 208 с.
 9. Textbook of medical physiology / Arthur C. Guyton, John E. Hall. - 10 th ed. 2000.
 10. Практикум по нормальной физиологии : учебное пособие в 2-х ч. / В. В. Зинчук [и др.]. – Гродно: ГрГМУ, 2013. – Ч. II. – 259 с.
-
1. «Виртуальная физиология» «LuPraFi-Sim»:
<http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238>
 2. «Приготовление нервно-мышечного препарата»:
<https://www.youtube.com/watch?v=5E353SC1RQA>
 3. Первый опыты Л. Гальвани:
https://www.youtube.com/watch?v=qpW_PW7XDkM
 4. Второй опыты Л. Гальвани :
<https://www.youtube.com/watch?v=pRYnCl3n1MA>
 5. Опыт Matteucci:
<https://www.youtube.com/watch?v=NHtFxJ7XTXo>
 6. «Потенциал покоя»:
https://www.youtube.com/watch?v=D_LfN30KWCY
 7. «Потенциал действия»: <https://www.youtube.com/watch?v=E1HTT6MIkHM>

8. «Определение порога возбуждения»:
<https://www.youtube.com/watch?v=Ned0-kWH37M>
9. «Сеченовское торможение. Опыт И.М.Сеченова»:
<https://www.youtube.com/watch?v=A61M-AtCxrQ>
10. «Спинномозговые экстероцептивные рефлекс лягушки»:
<https://www.youtube.com/watch?v=Wic9rPa5L1E>
11. «Анализ рефлекторной дуги защитный двигательных спинномозговых рефлексов лягушки»:
<https://www.youtube.com/watch?v=TiNdQ9nDQgc>
12. «Определение времени рефлекса по Тюрку»:
<https://www.youtube.com/watch?v=g6haf1ahAqw>
13. «Сперматозоидная реакция Гайли-Майнини»:
<https://www.youtube.com/watch?v=RGe6IMvJbZo&feature=youtu.be>
14. «Определение осмотической резистентности эритроцитов»:
https://www.youtube.com/watch?v=Qssw6epaVhQ&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=15
15. «Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)»:
https://www.youtube.com/watch?v=6Mt03PO9krk&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=9
16. Сетка счетной камеры Горяева под микроскопом:
https://www.youtube.com/watch?v=8FpQpCbyQLc&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=7
17. Подсчет количества эритроцитов в счетной камере Горяева :
https://www.youtube.com/watch?v=zXIOZ8abgKA&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=1
18. Подсчет количества эритроцитов в счетной камере Горяева:
<https://www.youtube.com/watch?v=J6tV8AeJqmA>
19. «Определение гемоглобина»:
https://www.youtube.com/watch?v=if0NdLGzIs8&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=3
20. «Подсчет количества лейкоцитов в счетной камере Горяева»:
https://www.youtube.com/watch?v=2VzY7otQ_5k&list=PLw_14g6aFenhXJ4jwov9xXvJ9eqZueINH&index=3&t=166s
21. «Подсчет количества лейкоцитов в счетной камере Горяева»:
https://www.youtube.com/watch?v=2VzY7otQ_5k
22. «Приготовление мазка крови»:
<https://www.youtube.com/watch?v=P4qmxTK5tJw>
23. «Кровь на мазке»
https://www.youtube.com/watch?v=e0DGjS9c_xQ

24. «Подсчет лейкоцитарной формулы на мазках крови»:
<https://www.youtube.com/watch?v=sReOVQt-Gbo>
25. «Чем отличаются группы крови»:
<https://www.youtube.com/watch?v=92N8tOtLYvs>
26. «Определение групп крови»:
<https://www.youtube.com/watch?v=JLBli8fUYy0>
27. «Сокращение изолированного сердца лягушки»:
<https://www.youtube.com/watch?v=sVozuwUBOVk>
28. «Наложение лигатур Станниуса»:
<https://www.youtube.com/watch?v=0Y67O-GP6G8>
29. «Регистрация электрокардиограммы»
<https://www.youtube.com/watch?v=T73pZ1pjuFU>
30. «Измерение артериального давления»:
https://www.youtube.com/watch?v=3JkidDJkk_M
31. «Капилляроскопия»:
<https://www.youtube.com/watch?v=kBkLBF9kNk8>
32. «Переваривание крахмала ферментами слюны человека»:
<https://www.youtube.com/watch?v=dD3zLY095pQ>
33. «Действие амилазы слюны на крахмал»:
https://www.youtube.com/watch?v=Uq_wGidvwDk
34. «Каталитическая активность амилазы»:
<https://www.youtube.com/watch?v=pABnhmuo-Oc>
35. «Расщепление фибрина желудочным соком»:
<https://www.youtube.com/watch?v=0vGOfbDLQKk>
36. «Влияние желчи на эмульгирование жиров»:
https://www.youtube.com/watch?v=3_s2BwJd6v8
37. «Как мы дышим»:
<https://www.youtube.com/watch?v=Lsmp4ExPjPg>
38. Дыхание, спирометрия»:
<https://www.youtube.com/watch?v=P1JqfXTcMUs>
39. «Образование мочи»: <https://www.youtube.com/watch?v=0GOYWRVQlgE>
40. «Определение поля зрения»:
<https://www.youtube.com/watch?v=MbRQIJbC2N4>
41. «Методика определения остроты зрения»:
<https://www.youtube.com/watch?v=19B5cQbNHxs>
42. «Определение пространственного порога кожной чувствительности»:
<https://www.youtube.com/watch?v=m0FRBTeXIJ0>
43. «Тест на тип темперамента по методике Айзенка»:
<https://temperamenttest.org/ru-ua/>

ДОДАТКИ

Додаток 1

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автоматия – свойство некоторых клеток, тканей и органов возбуждаться под влиянием возникающих в них импульсов, без действия внешних раздражителей.

Адаптация – процесс приспособления организма к изменяющимся условиям среды, что означает возможность приспособления человека к природным, производственным и социальным условиям.

Анаболизм – ассимиляция, совокупность процессов биосинтеза органических веществ, компонентов клетки и других структур органов и тканей (происходит с затратой энергии).

Антиген – любое вещество, которое организм рассматривает как чужеродное или потенциально опасное и против которого иммунная система организма начинает вырабатывать собственные антитела.

Антитела – особые глобулярные белки, синтезируемые В-лимфоцитами в ответ на попадание в организм антигенов, обладают строгой специфичностью и, связывая антигены, их обезвреживают.

Биологические реакции – изменение структуры и функции организма и его клеток в ответ на воздействие.

Бодрствование – уровень активности мозга, достаточно высокий для активного взаимодействия организма с внешней средой и целенаправленного поведения.

Вегетативная нервная система (ВНС) – часть нервной системы, управляющая работой внутренних органов и регулирующая обмен веществ.

Внутренняя среда организма – совокупность биологических жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкость), омывающих клетки и структуры тканей и принимающих участие в процессах обмена веществ.

Возбудимость – способность живых клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на эти изменения реакцией возбуждения.

Возбуждение – активный физиологический процесс, которым некоторые живые клетки (нервные, мышечные, железистые) отвечают на внешнее воздействие.

Возраст – характеристика конкретной стадии (периода) биологического и социально-психологического развития личности.

Вторая сигнальная система – присущее только человеку обобщенное отражение окружающей действительности с помощью понятий, выражаемых в

первую очередь словами, а также математическими символами, образами художественных произведений.

Выделение – совокупность физиологических процессов, направленных на удаление из организма конечных продуктов обмена веществ (осуществляют почки, потовые железы, легкие, желудочно-кишечный тракт), что необходимо для обеспечения оптимального состава внутренней среды и нормальной жизнедеятельности.

Гемолиз – разрушение оболочки эритроцитов и выход гемоглобина в плазму.

Гемостаз – сложный комплекс физиологических, биохимических и биофизических процессов, обеспечивающих остановку кровотечения при нарушении целостности сосудов.

Гомеостаз – способность биологических систем поддерживать относительно постоянный состав и свойства внутренней среды и постоянство основных физиологических функций организма (обмен веществ, кровяное давление, терморегуляцию, состав и свойства крови и др.).

Гормоны – биологически активные вещества, образующиеся и выделяющиеся клетками желез внутренней секреции и тканями, поступающие в кровь, связывающиеся с рецепторами клеток-мишеней и оказывающие регулирующее влияние на обмен веществ и физиологические функции.

Гуморальная регуляция – способ передачи регулирующей информации к исполнительным органам через жидкую внутреннюю среду организма с помощью молекул биологически активных веществ, выделяемых клетками или специализированными тканями и органами.

Иммунитет – система защиты организма от генетически чужеродных тел и веществ.

Катаболизм – совокупность процессов расщепления молекул сложных веществ до простых с выделением энергии. Обеспечивает процессы анаболизма энергией и пластическим материалом.

Компенсаторные механизмы – адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды.

Лабильность – функциональная подвижность нервной и мышечной ткани, характеризуется наибольшей частотой, с которой ткань может возбуждаться в ритме раздражений. Лабильность отражает время, в течение которого ткань восстанавливает работоспособность после очередного цикла возбуждения.

Мотивация (побуждение, влечение) – субъективно переживаемое состояние, возникающее под влиянием внутренних потребностей организма и

побуждающее к совершению действий, направленных на удовлетворение этих потребностей.

Надежность биологических систем – свойство клеток, органов, систем организма выполнять специфические функции, сохраняя характерные для них величины в течение определенного времени.

Нейрон – специализированная клетка нервной системы, выполняющая функции приема, переработки и передачи информации.

Нервная регуляция – регуляция деятельности тканей и органов с помощью сигналов, которые формируются в центральной нервной системе и передаются к рабочим (исполнительным) органам по нервным волокнам.

Норма – пределы оптимального функционирования живой системы. Варианты трактовки: а) средняя величина, характеризующая какую-либо совокупность событий, явлений, процессов, б) среднестатистическая величина, в) общепризнанное правило, образец.

Обмен веществ и энергии – совокупность физических, химических и физиологических процессов превращения веществ и энергии в организме человека и обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой.

Орган – часть тела, имеющая определенную форму, занимающая определенное место в организме и выполняющая характерную функцию.

Организм – самостоятельно существующая единица органического мира, представляющая собой саморегулирующуюся систему, реагирующую как единое целое на различные изменения среды.

Пищеварение – это физическая и химическая переработка принятой пищи. В результате пищеварения компоненты пищи, сохранив энергетическую и пластическую ценность утрачивают видовую специфичность и становятся доступными для усвоения и включения в обмен веществ.

Пластические константы – константы организма, отклонение которых от определенного уровня допускает на некоторое время нормальную жизнедеятельность организма (артериальное давление, температура, уровень питательных веществ в организме).

Процесс – последовательная смена явлений или состояний в развитии какого-либо действия или совокупность последовательных действий, направленных на достижение определенного результата.

Работоспособность – способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможный объем умственной и (или) физической работы.

Раздражение – воздействие на живую ткань внешних и (или) внутренних раздражителей.

Раздражители – факторы внешней (внутренней) среды или их изменения, оказывающие влияние на органы и ткани, вызывающие изменение их активности (возбуждение).

Реабсорбция – (в механизме образования мочи) обратное всасывание в кровь из первичной мочи (ультрафильтрата) растворённых веществ и воды, необходимых для сохранения в организме биологически ценных веществ.

Реактивность – способность живой системы отвечать (реагировать) на раздражители внешней или внутренней среды изменениями обмена веществ или функций.

Реакция – изменение (усиление или ослабление) деятельности организма или его структур в ответ на раздражение (внутреннее или внешнее). Реакции могут быть простыми или сложными, пассивными или активными.

Регуляция – упорядочение, нормализация каких-либо функций организма.

Рефлекс – ответная реакция организма или его части на раздражение, осуществляется при участии нервной системы.

Рефрактерность – кратковременное снижение возбудимости нервной и мышечной тканей во время и вслед за возбуждением.

Рецепторы – специализированные нервные окончания чувствительных нейронов, преобразующие энергию из внешней или внутренней среды в нервный импульс. В зависимости от расположения различают: экстерорецепторы, проприорецепторы, интерорецепторы.

Саморегуляция – способность живых клеток и организмов поддерживать относительно постоянный уровень процессов жизнедеятельности.

Секрет – специфический продукт жизнедеятельности клетки, выполняющий определенную функцию и выделяющийся на поверхность эпителия или во внутреннюю среду организма.

Система – в физиологии подразумевает совокупность органов или тканей, связанных общей функцией.

Система органов – органы, выполняющие единую функцию и имеющие общее происхождение.

Стимул – агент (фактор) внешней или внутренней среды организма, который, действуя на ткани или организм в целом, вызывает активную реакцию живого субстрата. Стимулы (раздражители) подразделяют по энергетической природе (химические, электрические, механические и т. д.) и биологическому значению (адекватные и неадекватные).

Стресс – общая неспецифическая нейрогормональная реакция организма на любое предъявленное ему требование. Факторы, вызывающие состояние

стресса, называют стрессорами, а изменения, возникающие в организме под их влиянием, – общим адаптационным синдромом.

Сурфактанты лёгкого – комплекс веществ липопротеидной и белковой природы, секретируется специальной разновидностью альвеолоцитов II типа из компонентов плазмы крови, препятствует спадению (слипанию) стенок альвеол при дыхании за счёт снижения поверхностного натяжения плёнки тканевой жидкости, покрывающей альвеолярный эпителий.

Торможение – активный процесс, сопровождающийся подавлением или угнетением деятельности клеток, тканей или органов, т. е. процесс, приводящий к уменьшению или предупреждению возбуждения.

Управление – совокупность действий, производимых над органом или системой, направленных на достижение определённой цели или положительного для организма результата.

Утомление – функциональное состояние, временно возникающее под влиянием продолжительной или интенсивной работы (деятельности) и приводящее к снижению её эффективности.

Фибрин – нерастворимый в воде белок, образующийся из фибриногена (фактор I) при действии на него тромбина в процессе свёртывания крови.

Физиологическая норма – биологический оптимум жизнедеятельности; нормальный организм – это оптимально функционирующая система.

Физиологическая регуляция – активное управление функциями организма и его поведением для обеспечения необходимого обмена веществ, гомеостаза и оптимального уровня жизнедеятельности с целью приспособления к меняющимся условиям среды.

Физиологический раствор – общее название изотонических водных растворов, близких к сыворотке крови животных по осмотическому давлению, активной реакции среды и буферным свойствам.

Физиологическая функция – проявление взаимодействия между отдельными частями, элементами структуры живой системы. В физиологических функциях проявляется жизнедеятельность как целостного организма, так и отдельных его частей.

Физиология (от греческих слов «физис» – природа, «логос» – учение, наука) – наука о функциях и процессах, протекающих в организме или его составляющих системах: органах, тканях, клетках – и механизмах их регуляции, обеспечивающих жизнедеятельность человека и животного в их взаимодействии с окружающей средой.

Форменные элементы крови – общее название клеток крови: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

Функция – специфическая деятельность клетки, ткани, органа или системы органов.

Центральная нервная система (ЦНС) – совокупность нервных образований спинного и головного мозга, обеспечивающих восприятие, обработку, передачу, хранение и воспроизведение информации с целью адекватного взаимодействия организма и изменений окружающей среды, организации оптимального функционирования органов, их систем и организма в целом.

Электрокардиограмма (ЭКГ) – это периодически повторяющаяся кривая, отражающая возникновение и распространение возбуждения по сердцу во времени.

Электрокардиография – это метод исследования сердца, основанный на регистрации и анализе электрических потенциалов, возникающих при работе сердца и отводимых с поверхности тела или его полостей.

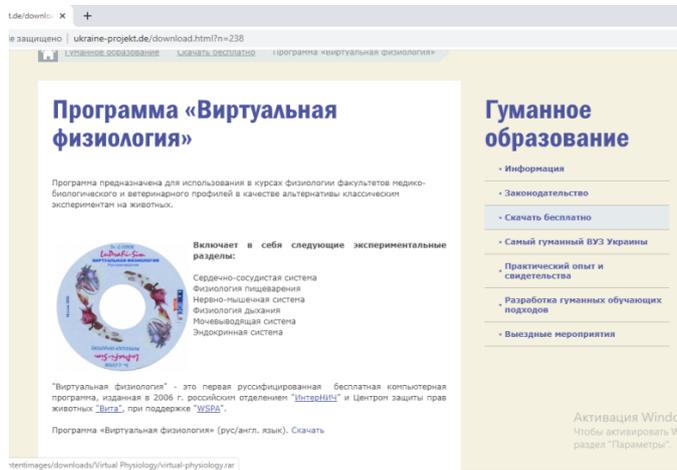
Электромиограмма – запись электрической активности мышц.

Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – запись суммарной электрической активности головного мозга.

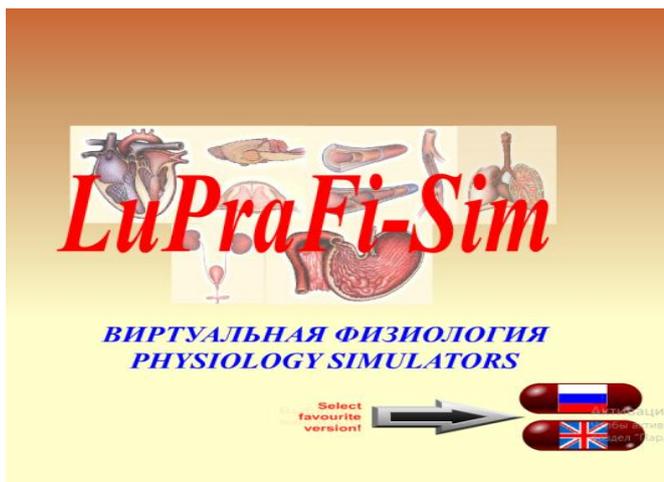
Эмоции – психический процесс, отражающий субъективное, оценочное отношение к существующим или возможным ситуациям.

Эффектор – специализированный орган или ткань, реагирующая на импульсы, передаваемые к ним по эфферентным нервным волокнам. К эффекторам относят мышцы, внутренние органы, железы.

Для работы в «Виртуальной физиологии» необходимо установить программу по ссылке: <http://www.ukraine-projekt.de/download.html?n=238>



1. Скачать программу



2. Выбрать язык (рус/англ)



3. Выбрать необходимый раздел

Навчальне видання

**Гладкій Тетяна Володимирівна,
Еберле Лідія Вікторівна**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
ПО КУРСУ «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ
в условиях дистанционного обучения
(для иностранных студентов)
Специальность 226 Фармация. Промышленная фармация

В авторській редакції

Підп. до друку 20.10.2021. Формат 60x84/16.
Ум.-друк. арк. 5,81. Тираж пр.
Зам. № 2305.

**Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова**

Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12
Тел.: (048) 723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.

