

**Таймырское муниципальное казенное  
общеобразовательное учреждение  
«Диксонская средняя школа»**



УТВЕРЖДЕНО

Директор ТМКОУ

«Диксонская СШ»

*Низов* Д.А. Низовцева

Приказ № 01/154

от «20» сентября 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**курса « Основы медицинских знаний»**

**Уровень образования (класс) среднее общее образование,**

**10 класс (девушки)**

**Количество часов 25ч**

**Разработчик программы Амерханова АИ., учитель биологии  
ТМК ОУ «Диксонская средняя школа»**

**Программа разработана**

**С учетом ООП СОО ТМК ОУ «Диксонская средняя школа»,  
ФГОС среднего общего образования.**

**С учетом использования оборудования «Точка Роста»**

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик»</b>	<b>Стр.</b>
1.1	Пояснительная записка	2
1.2	Цель и задачи программы	5
1.3	Содержание программы	7
	1.3.1 Учебный план	7
	1.3.2 Содержание учебного плана	8

## **I раздел Комплекс основных характеристик**

### **1.1. Пояснительная записка**

#### **Нормативно-правовое обеспечение программы**

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года;
- СанПин 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

**Направленность образовательной программы – естественнонаучная.** Создаются условия для расширения системы знаний, умений в сфере биологии, гигиены, развитие интереса к медицине.

#### **Актуальность программы**

Данная программа позволяет удовлетворить познавательные интересы учащихся в сфере биологии, медицины и охраны здоровья человека, способствует формированию ориентационной и мотивационной основы для осознанного выбора медицинского профиля обучения, условий для овладения учащимися основными медицинскими терминами и понятиями, умение применять их на практике, расширение области знаний по биологии, развитие интереса к профессиям, связанным с медициной.

Значительное количество занятий отводится на практические работы, проектную деятельность, что в значительной мере способствует формированию у школьников регулятивных, коммуникативных, личностных УУД. В ходе работы в группах учащиеся формируют и развивают способность определять траекторию своего развития, ставить цели, задачи, намечать пути решения, осуществлять само- и взаимопроверку. Работа над коллективными проектами позволяет школьникам повышать коммуникативную компетентность. Они учатся организовывать учебное сотрудничество с одноклассниками и учителем, работать группами и в парах, находить общее решение, разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

#### **Новизна программы.**

Новизна программы проявляется в особенностях её планирования и использовании цифрового оборудования Центра Точки Роста. Программой предусмотрено чередование теоретических занятий с практическими, выполнение творческих работ. Значительное количество времени отводится на овладение учащимися технологией проектной деятельности.

Врач – одна из древнейших профессий. Эта профессия требует глубоких специальных знаний, а также готовности в любую минуту оказать помощь всем, кто в ней нуждается.

Знания, полученные на данном курсе, помогут школьникам узнать о врачебных специальностях, освоить элементарные медицинские знания, и, возможно, позволят определиться в выборе профессии.

### **Отличительные особенности программы**

В сравнительно короткое время каждого занятия учащиеся должны овладеть определенными практическими навыками, научиться выполнять необходимые медицинские мероприятия:

- успешное усвоение программы зависит от обеспечения наглядными пособиями и показа учителем приемов первой медицинской помощи (перечень наглядных пособий приведен в программе);
- овладение практическими навыками предполагает активную самостоятельную работу учащихся, это может быть реализовано при хорошем подборе дидактического материала (все виды заданий представлены);
- теоретический материал неразрывно связан с практикой, и каждое занятие является логическим продолжением предыдущего;

### **Основные идеи программы**

*Научная:* идея единства и неразрывной связи всего живого, зависимости организма от условий окружающей среды и его влияние на экосистему.

*Общепедагогическая:* идея талантливости каждого ученика. Ориентация педагогического процесса на личность школьника, на создание для каждого ситуации успеха, на формирование положительной Я-концепции. Нет бесталанных учеников, есть занятые не своим делом.

*Социальная идея:* развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам.

*Учёт возрастных особенностей детей.*

### **Принципы обучения и воспитания, заложенные в программе:**

- принцип гуманизации (формирование системы моральных ценностей, реализация права человека на благоприятную среду жизни);
- принцип научности (достаточный уровень учебной информации);
- принцип прогностичности (способность прогнозировать условия сохранения здоровья);
- принцип интеграции (обеспечение взаимодействия всех сфер теоретического и практического сознания различных видов деятельности учащихся);
- принцип активной и самостоятельной деятельности (возникающая в ходе самостоятельной работы поисковая доминанта является предпосылкой исследовательской деятельности);
- принцип гендерного подхода (работа в группах, состоящих из лиц разного пола);
- принцип системности (рассматривание вопросов здоровья с биологической, психической и социальной точек зрения).

**Главным в содержании курса** является исследовательская деятельность. Она включает в себя такие элементы, как наблюдение, измерение, экспериментирование, математическая обработка данных, анализ информационных источников, предполагается также использование коммуникативных умений (сотрудничество при работе в группе, культура ведения дискуссии, презентация результатов). Другая особенность курса — его интегрированность и междисциплинарность.

### **Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что занятия в кружке способствуют овладению школьниками системой медицинских знаний. Материалы данной программы знакомят школьников с процессами, происходящими в

организме человека, с гигиеническими правилами, направленными на сохранение здоровья людей, т.е. дополняет базовый курс, полученные ранее на уроках биологии и ОБЖ, а также включает новые знания, не входящие в базовую программу. Содержание кружка направлено на обеспечение эмоционально-целостного понимания высокой значимости жизни, ценности знаний о правилах оказания первой медицинской помощи, а также на формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности. Программа включает как теоретические, так и практические знания, и они должны быть научными и доступными для понимания.

### **Принцип комплектования группы**

Данная образовательная программа предполагает обучение детей 13-15 лет и рассчитана на 1 год обучения. Занятия проводятся в группе, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом. Форма обучения – очная. В объединение «Основы медицинских знаний» принимаются все желающие.

### **Сроки реализации и режим занятий, этапы, периоды.**

Продолжительность занятий по программе – 25 часов

Уровень реализуемой программы – стартовый. Программа создана с учётом особенностей учащихся и подразумевает индивидуальный подход к каждому ребенку. Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение учащимися навыками оказания первой медицинской помощи, развитие мотивации к определенному виду деятельности, потребности в саморазвитии, процессе изучения материала кружка осуществляется знакомство с медицинским языком, формируются речевые умения: дети учатся высказывать суждения с использованием медицинских терминов и понятий. формированию навыков участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах, умений успешно использовать навыки сетевого взаимодействия.

Программа предполагает возможность вариативного содержания - в зависимости от особенностей развития учащихся педагог может вносить изменения в содержание блоков и занятий, дополнять практические занятия новым материалом.

### **Методы и формы организации учебно-воспитательного процесса.**

*Формы обучения и воспитания:*

- индивидуальные (практические и творческие задания, консультации, беседы);
- групповые (акции, выставки, тренинги, экскурсии, практические работы);
- работа в малых группах (проектная деятельность, создание компьютерных презентаций).

*Методы обучения и воспитания:*

- словесные (рассказ, беседа, лекция);
- наглядные (наблюдение, показ, демонстрация);
- проблемно-поисковые (исследовательская деятельность, проектная деятельность);
- практические (акции, практические работы);

*Формы подведения итогов реализации программы*

1. Анализ проводимых мероприятий.
2. Отзывы участников программы
3. Реализация социально-значимых проектов, акций, мероприятий, их анализ.
4. Сравнительный анализ состояния здоровья учащихся.

## **1.2 Цели образовательной программы**

**Цель программы** - воспитание творческой личности, расширение знаний по биологии и медицине и использование этих знаний для оказания первой медицинской помощи.

#### **Задачи программы:**

**Обучающие:** - формировать представления о жизненной необходимости владеть знаниями и умениями оказания первой медицинской помощи и технологии здоровьесбережения;

- формирование знаний о симптомах некоторых, наиболее часто встречающихся патологических состояний человека;

- формирование умений оказывать неотложную медицинскую помощь;

**Развивающие:** - содействовать воспитанию физически крепкого молодого поколения с гармоническим развитием физически и духовных качеств;

- содействовать в профессиональном самоопределении школьников: биологических, медицинских специальностей.

**Воспитательные:** - способствовать воспитанию чувства милосердия, уважения к людям, взаимопомощи, отзывчивости, стремление к физическому, психическому и социальному здоровью.

**Формы и режим занятий.** В данной программе используется индивидуальная, групповая и фронтальная формы работы. Содержание практических занятий ориентировано не только на овладение учащимися навыками оказания первой медицинской помощи, развитие мотивации к определенному виду деятельности, потребности в саморазвитии, процессе изучения материала кружка осуществляется знакомство с медицинским языком, формируются речевые умения: дети учатся высказывать суждения с использованием медицинских терминов и понятий, формированию навыков участия в дистанционных конкурсах и олимпиадах, умений успешно использовать навыки сетевого взаимодействия.

### **Планируемые результаты**

#### **Личностные:**

- формирование ответственного отношения к учению, способности обучающихся к саморазвитию, самообучению на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению индивидуальной траектории образования;

- знание основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;

- формирование определенных практических навыков, необходимых для выполнения медицинских мероприятий:

- выбор профиля обучения в 10 классе и профессиональная ориентация;

- формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение собственного организма;

- формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками, педагогами;

- формирование универсальных учебных действий; развитие творческого мышления учащихся.

#### **Метапредметные:**

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, умение видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы;

- умение проводить эксперименты, описывать и анализировать полученные данные, делать выводы из исследования;

- умение соотносить свои действия с планируемыми, осуществлять самоконтроль, коррекцию своих действий в соответствии с изменившейся ситуацией;
- умение организовывать совместную деятельность в рамках учебного сотрудничества, работать индивидуально и в группе;
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- развитие навыков прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса;
- формирование умений работать с различными источниками информации: печатными изданиями, научно-популярной литературой, справочниками, интернет, ЭОР; формирование ИКТ-компетенции;
- развитие умения анализа статистических данных, их обработки, составления диаграмм, таблиц, схем;
- формирование навыков адекватного использования речевых средств в ходе ведения дискуссии, аргументированного отстаивания своей точки зрения; развитие коммуникативных качеств личности школьников, навыков совместной деятельности в коллективе.

#### **Предметные:**

- формирование и систематизация знаний учащихся об особенностях строения и функционирования клетки как структурной единицы организма человека;
- актуализация, углубление знаний о строении, значении и функционировании тканей и систем органов человека;
- формирование знаний об особенностях врачебных специальностей;
- овладение знаниями и методиками оказания первой медицинской помощи,
- овладение новыми практическими навыками;
- умение применять полученные знания на практике, выбирать средства для решения поставленных задач;
- овладение учащимися методами биологической науки (наблюдение, проведение простейших исследований, постановка экспериментов и объяснение их результатов).

#### **Предполагаемые результаты освоения программы**

Учащиеся смогут узнать:

- компоненты здорового образа жизни;
- особенности протекания физиологических процессов в организме человека;
- особенности профессиональной деятельности медицинского работника;
- меры по укреплению и сохранению здоровья;
- основы методов диагностики заболеваний;

Учащиеся смогут научиться:

- применять простейшие методы диагностики заболеваний;
- оказывать первую доврачебную помощь;
- делать вычисления, расчеты по формулам при обработке результатов исследования;
- осуществлять простейшие физиологические и медицинские измерения;
- наблюдать и описывать результаты своих наблюдений;
- обсуждать результаты экспериментов и участвовать в дискуссии;
- устанавливать контакты с ровесниками при организации совместной деятельности.
- осуществлять исследовательскую деятельность, фиксировать результаты исследования в виде исследовательских проектов;

- противостоять манипулированию сознанием индивида со стороны СМИ (критическое отношение к рекламе);
- описывать микропрепараты; формулировать выводы.

### 1.3 Содержание программы

№ п/п	Название раздела, темы	Формы контроля	
1.	Введение. История медицины	1	Устный опрос
2.	Общее знакомство с организмом человека	1	Тестовый контроль
3	Общие принципы первой медицинской помощи	5	Тестовый контроль
4	Эндокринная система человека	2	Ролевая игра
5.	Нервная система человека	2	Ролевая игра, результаты практических работ
6	Итоговое занятие	1	Тестовый контроль
7	Анализаторы	1	Результаты практических работ, тесты
8	Меры доврачебной помощи при повреждении опорно-двигательного аппарата	2	Результаты практических работ, тесты
9	Кровь и кровообращение	2	Результаты практических работ, тесты
10	Органы дыхания. Болезни органов дыхания	2	Результаты практических работ, тесты
11	Выделение	2	Результаты практических работ
12	Заключение. Защита проектов	4	Исследования, проекты, презентации
<b>Итого 25 часов</b>			

#### Тема 1. Общее знакомство с организмом человека

Типы телосложения человека (конституция): мезоморфный, брахиморфный и долихоморфный; плоскости и оси, выделяемые в анатомии. Пропорции тела. Расположение внутренних органов человека. Расспрос и осмотр больного. Определение некоторых заболеваний по внешнему виду пациента.

Типы тканей и их свойства, связь строения с выполняемыми функциями. Основы гистологии.

*Практические и лабораторные работы.*

1. Пальпация лимфатических узлов.
2. Измерение температуры тела.
3. Самооценка текущего состояния здоровья по результатам анализа объективных и субъективных показателей.

4. Изучение микропрепаратов тканей животных и человека.

### **Тема 2. Общие принципы первой медицинской помощи**

Сущность и задачи первой медицинской помощи (ПМП). Обязанности медицинских работников по оказанию первой медицинской помощи, их права. Организация первой медицинской помощи в России. Наличие аптечки первой помощи на предприятиях и транспорте. Необходимые лекарственные препараты, перевязочные материалы, инструментарий. Обозначение аптечек первой помощи.

*Практическая работа:*

1. Отработка алгоритма выполнения первой медицинской помощи на манекенах и друг на друге.

### **Тема 3. Эндокринная система человека**

Гуморальная регуляция функций. Гормоны. Классификация и строение желез внутренней секреции. Знакомство с особенностями профессиональной деятельности врача-эндокринолога. Ролевая игра «На приеме у эндокринолога», врач и медсестра ведут прием больных, остальные — студенты-медики на практике. Сестра сообщает данные о больных, врач обращается к студентам, спрашивает их мнение, ставит диагноз и назначает лечение. Студенты сравнивают свои записи с рекомендациями врача.

### **Тема 4. Нервная система человека**

Спинальный мозг и спинномозговые нервы. Знакомство с особенностями профессиональной деятельности врача-невропатолога.

Лечебное дело.

Отделы головного мозга. Классификация проводящих путей головного и спинного мозга. Локализация функций в коре полушарий переднего мозга.

*Практическая и лабораторная работы*

1. Определение безусловных рефлексов разных отделов мозга.
2. Строение нервной ткани.

### **Тема 5. Анализаторы**

Строение зрительного анализатора, вспомогательных систем глаза и их значение. Знакомство с особенностями профессиональной деятельности врача-офтальмолога. Гигиена зрения.

Строение слухового анализатора и его значение. Знакомство с особенностями профессиональной деятельности врача-отоларинголога. Гигиена слуха.

Роль анализаторов во взаимодействии организма и окружающего мира. Кожно-мышечное чувство. Обоняние. Вкус.

*Практические работы*

1. Обнаружение слепого пятна сетчатки глаза.
2. Измерение остроты слуха речью.
3. Распознавание знакомых веществ.

### **Тема 6. Меры доврачебной помощи при повреждении опорно-двигательного аппарата (**

Закрытые механические повреждения (ушибы и растяжения, вывихи, переломы). Ролевая игра «На приеме у травматолога» (первая помощь при закрытых переломах предплечья, плеча, бедра, голени, позвоночника и грудной клетки, черепа; наложение закрутки при открытом переломе предплечья).

*Лабораторная работа*

Первая помощь при повреждении скелета человека.

### **Тема 7. Кровь и кровообращение**

Компоненты внутренней среды организма: кровь, лимфа и тканевая жидкость. Плазма крови, ее состав. Форменные элементы крови. Лимфатическая система.

Давление и пульсодиагностика. Возникновение и поддержание кровяного давления. Знакомство с медицинским оборудованием. Генетика групп крови. Переливание крови. Донорские традиции в России.

Строение и работа сердца. Сердечный цикл. Регуляция работы сердца. Тоны сердца. Регистрация электрических процессов в сердце. Знакомство с функционалом врача-кардиолога. Изучение кардиограмм.

Расчетные задачи по теме «Строение и работа сердца».

Первая помощь при заболеваниях органов кровообращения. Меры, направленные на остановку кровотечений.

*Лабораторная и практические работы*

1. Мазок крови человека и лягушки.
2. Измерение артериального давления.
3. Изучение электрокардиограммы (ЭКГ).
4. Приемы остановки кровотечений.

### **Тема 8. Органы дыхания. Болезни органов дыхания**

Дыхательные процессы. Болезни, передающиеся через воздух. Оказание первой помощи при нарушении дыхания.

*Практическая работа*

Определение состояния пострадавшего. Первая помощь при остановке дыхания.

### **Тема 9. Выделение**

Строение и работа почек. Заболевания почек и их предупреждение- Знакомство с особенностями профессиональной деятельности врача-уролога.

*Лабораторная работа*

Исследование мочи.

### **Тема 10. Заключение**

Презентация проекта «Специальности в профессии врач» и подведение итогов.



## 2.2 Условия реализации программы

### 2.3 Формы аттестации обучающихся

#### Способы определения результативности реализации программы.

*Способами определения результативности реализации данной программы являются:* организация и проведение тестирования, анкетирования, опросов.

*Формами подведения итогов реализации данной программы являются:*

Зачет, защита исследовательских работ; итоговые занятия один раз в полугодие, которые способствуют поддержанию интереса к работе, направляют учащихся к достижению более высоких вершин творчества.

### 2.4 Оценочные материалы

#### Формы подведения итогов реализации программы.

При наборе учащихся в объединение по интересам проводится входной контроль в форме устного опроса и практической работы, по результатам которого педагог узнает уровень подготовки учащихся к занятиям. Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразно применять различные критерии для выявления, фиксации, и предъявления результатов освоения программы (текущая оценка достигнутого результата самим ребенком, оценка законченной работы, участие в конкурсах и т. д.)

**Формы промежуточного контроля:** теоретическая часть – письменный опрос, практическая часть – практическая работа. Письменный опрос состоит из перечня вопросов по содержанию разделов программы, каждому из учащихся предлагается ответить письменно на вопросы по изученной теме.

Практическая работа предполагает задания по пройденному материалу.

Оценка теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся по теории и практике проходит по трем уровням: *высокий, средний, низкий.*

**Высокий уровень** – учащиеся должны знать правила оказания первой медицинской помощи, грамотно излагать программный материал, отрабатывать манипуляции на манекене, уметь выполнять алгоритмы реанимации, владеть навыками десмургии.

**Средний уровень** – учащиеся должны знать основные правила первой медицинской помощи, уметь выполнять алгоритмы реанимации, грамотно и по существу излагать программный материал, владеть навыками десмургии, не допуская существенных неточностей в ответе.

**Низкий уровень** – учащиеся не знают значительной части материала, допускают существенные ошибки, с большими затруднениями выполняют практические задания.

При обработке результатов учитываются критерии для выставления уровней:

Высокий уровень – выполнение 100% - 70% заданий;

Средний уровень – выполнение от 50% до 70% заданий;

Низкий уровень – выполнение менее 50% заданий.

#### **Формы контроля учащихся в течение учебного года**

контроль	сроки	теория	практика
входной	сентябрь	Устный опрос	Практическая работа
промежуточные	декабрь	Письменный опрос	Практическая работа
итоговый	май	Защита проектов	

#### **2.5 Кадровое обеспечение**

Программу реализует педагог дополнительного образования, учитель биологии и химии. Стаж педагогической работы – 26 лет.

#### **2.6 Материально – техническое оснащение занятий**

1. Цифровая лаборатория по физиологии «Релеон»
2. Цифровые датчики -ЛТИ-16
3. Компьютер
4. Мультимедийная установка
5. Таблицы по анатомии
6. Цифровой микроскоп
7. Микропрепараты
8. Классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц и картинок
9. Компьютер
10. Программное обеспечение:
  1. Средства Microsoft Office
  2. – Microsoft Office Word
  3. – текстовый редактор;
  4. – Microsoft Office Power Point – программа подготовки презентаций;
  5. ИРБИС – система автоматизации библиотек.
11. Бинты стерильные, эластичные
12. Жгут
13. Ножницы
14. Шины для иммобилизации конечностей

#### **Литература для учителя**

1. Айзман, Р.И. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Р.И. Айхман, В.Б. Рубанович, М.А. Суботялов. – Электрон.данн. –Новосибирск: Изд-во Сибирск. Университета, 2010. – 224 с.
2. Биология. 9 класс: предпрофильная подготовка: сборник программ элективных курсов /сост. И.П. Чередниченко. – Волгоград: Учитель, 2006.
3. Биология. Большой энциклопедический словарь. – Большая Российская энциклопедия, 2001.
4. Волынская Е.В. Гигиенические основы здоровья. – Липецк, 2000.

5. Медико-санитарная подготовка учащихся/ под ред. П.А. Курцева. – М.: Просвещение, 1991.
6. Оказание первой помощи пострадавшим от травм. Методические рекомендации / сост. М.М. Масленников. – Ульяновск: УИПКПРО, 2006.
7. Основы медицинских знаний учащихся /под ред. М.И. Гоголева. – М.: Просвещение, 1995.
8. Богоявленский И.Ф. Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на местах происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций: справочник. СПб., 2003.

### **Интернет-ресурсы**

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL:<http://window.edu.ru>
3. 3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно библиотечная система. –URL: <http://e.lanbook.com/>
4. 4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электроннобиблиотечная система.– URL: <http://biblio-online.ru>
5. 5. Кругосвет [Электронный ресурс]: Универсальная научнопопулярная онлайнэнциклопедия. – URL: <http://www.krugosvet.ru>
6. 6. Руконт [Электронный ресурс]: межотраслевая электронная библиотека. – URL:<http://rucont.ru> <http://ibooks.r>
7. <http://med-lib.ru>

### **Литература для учащихся и родителей**

1. Зверев М.Д. Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене. М., 1999.
2. Малиновская Н.В. Специальности «биологического» профиля //Биология для школьников. — 2004. — № 2.
3. Малиновская Н. В. «Я бы в докторы пошел — пусть меня научат»//Биология для школьников. — 2004. — № 4.
4. Малиновская Н.В. «Я бы в докторы пошел — пусть меня научат»//Биология для школьников. — 2005. — № 1.
5. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия и физиология человека: учеб, для 9 кл. школ с углубленным изучением биологии М 1998.
6. Федорова М.З., Кучменко В.С., Воронина Г.А. Экология человека: Культура здоровья: Учебное пособие для учащихся 8-го класса общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2007.
7. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым. – М.: Аванта+, 2002.

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

### Практическая работа № 1 «Пальпация лимфатических узлов».

**Цель:** помочь освоить метод пальпации лимфатических узлов.

**Материалы и оборудование:** зеркало.

**Предварительные сведения.**

Пальпация (ощупывание) подкожных лимфатических узлов является важным диагностическим приемом, так как в норме они не прощупываются, а при патологии, в ряде местных и общих заболеваний они увеличиваются и прощупываются. Лимфатические узлы увеличиваются при таких заболеваниях, как подчелюстной лимфаденит, системная красная волчанка (ревматическое заболевание), лейкоз (рак крови), ВИЧ-инфекция, при Других неинфекционных и инфекционных заболеваниях (туберкулезе, дифтерии, гнойной инфекции). Наличие патологического процесса в организме, прежде всего, приводит к увеличению подчелюстных (нижнечелюстных и поднижнечелюстных) и подмышечных лимфатических узлов.

Нижнечелюстные лимфатические узлы расположены в подкожной клетчатке в области нижней челюсти, сзади жевательной мышцы, а поднижнечелюстные — в подчелюстном треугольнике, спереди и сзади от поднижнечелюстной (слюнной) железы. Подмышечные узлы расположены в подмышечных ямках.

**Ход работы.**

1. Встаньте перед зеркалом. Проведите сначала внешний осмотр области расположения узлов, чтобы выяснить, есть ли отек подкожной клетчатки и покраснение соответствующего участка кожи.

2. Ощупайте (путем нажатия) ладонями с вытянутыми пальцами области расположения узлов. Правой рукой ощупывается правая подчелюстная область и левая подмышечная область.левой рукой — левая подчелюстная область и правая подмышечная область.

**Оценка результатов.**

При пальпации определяют наличие увеличенных узлов, их болезненность, плотность, размеры, количество.

В норме, если изменений на коже нет, ладонями и пальцами ничего не прощупывается.

Если вы увидели у себя изменения на коже какого-либо участка тела или прощупали узел, следует обратиться к врачу, так как эти отклонения от нормы свидетельствуют о патологии. Выводы запишите в тетрадь.

### Практическая работа № 2 «Измерение температуры тела».

**Цель:** способствовать усвоению методики измерения температуры тела.

**Материалы и оборудование:** медицинский ртутный термометр, температурный лист, часы, дезинфицирующий раствор перманганата калия, вата.

**Предварительные сведения.**

Температура тела является одним из важнейших показателей состояния организма, поэтому ее измерение — важнейший диагностический прием в практике врача любого профиля, так как позволяет распознавать лихорадочные (повышение температуры) и гипотермические (понижение температуры) состояния.

Температуру измеряют в градусах Цельсия. Разные точки поверхности тела человека в норме имеют разную температуру от 27-30 °С (на ступнях ног и кистях рук) до 36,6 °С в подмышечной впадине.

За нормальную температуру тела условно принимают температуру в подмышечной впадине здорового человека в 17 ч дня. Это 36,4-36,6 °С. Температура тела человека может колебаться в течение дня в пределах 0,6 °С. Наиболее высокая она между 17 и 21 ч, а наиболее низкая — между 3 и 6 ч утра. После еды, больших физических и эмоциональных напряжений, в жарком помещении температура тела может повышаться на 0,1-0,5 °С. Имеют значение и сезонные колебания: летом температура тела на 0,1-0,3 °С выше, чем зимой. У женщин выражен также месячный ритм изменения температуры тела: при овуляции она повышается на 0,6-0,8 °С.

Принцип действия медицинского термометра основан на тепловом расширении ртути (жидкости). Ртутный термометр представляет собой прозрачный стеклянный резервуар с впаянной шкалой и капилляром, имеющим на конце расширение, заполненное ртутью. Шкала деления термометра 0,1 °С, диапазон температуры 34-42 °С. Ртутный термометр действует по принципу максимального термометра: ртутный столбик остается в капилляре на уровне наивысшего подъема при нагревании и опускается только при встряхивании. Это достигается введением в капилляр штифта, препятствующего обратному движению ртути; конец штифта впаян в дно резервуара. Ртутным термометром можно измерять температуру в подмышечной впадине, паховой складке, ротовой полости, прямой кишке (у маленьких детей), во влагалище.

Температуру тела во время болезни следует измерять два раза в день, утром — между 6 и 8 ч, и вечером — в 16-18 ч. Иногда следует измерять температуру тела чаще — с промежутками в 2-3 ч.

Температурный лист — медицинский документ, предназначенный для графического отображения суточных колебаний температуры, рассчитанный на двукратное измерение. На температурный лист нанесена координатная сетка, каждое деление которой по оси ординат соответствует 0,1 градуса. По оси абсцисс откладывают даты измерений. Точки соответствующих значений температуры соединяют между собой, получается температурная кривая, которая дает наглядное представление о динамике болезни и здоровья человека.

#### **Ход работы (выполняется дома).**

1. Встряхните термометр, чтобы ртуть находилась на нижних (минимальных) отметках шкалы.
2. Протрите термометр дезинфицирующим раствором.
3. Протрите полотенцем или чистой тряпкой досуха кожу в подмышечной впадине.
4. Положите узкий конец термометра в подмышечную впадину так, чтобы термометр плотно прилегал к коже, плечо прижмите к груди. Между термометром и телом не должно попадать белье.
5. Продолжительность измерения температуры 10 мин.
6. Определите показания термометра по его шкале.
7. Зафиксируйте показания термометра на температурном листе точкой. Точки соедините между собой.
8. Термометр протрите дезинфицирующим раствором.
9. Температуру измеряйте два раза в день (7-8 ч утра и 17-19 ч вечера).
10. Можно провести сравнительное исследование температуры в подмышечной впадине и ладони. Для измерения температуры ладони следует узкую часть термометра зажать в предварительно протертой сухим полотенцем кисти руки на 10 мин так, чтобы термометр плотно прилегал к коже ладони и пальцев.
11. Можно провести сравнительное исследование температуры тела до и после серии физических упражнений (физической работы), до и после приема пищи.

12. Девочки, у которых уже налажился менструальный цикл, могут провести измерение температуры тела в течение всего менструального цикла (28 дней).

#### **Оценка результатов.**

Физиологические колебания температуры тела здорового человека в течение дня возможны от 36 до 37 °С. Обычно утром температура несколько ниже, а вечером — выше. Физиологические колебания температуры тела в течение суток — суточные ритмы: разница между раннеутренней и вечерней температурой тела у человека достигает 0,5—1,0 °С. Температурные различия между внутренними органами достигают нескольких десятых градуса. Разница между температурой внутренних органов, мышц и кожи может составлять до 5—10 °С, что затрудняет установление средней температуры тела, необходимой для определения термического состояния организма в целом.

Снижение температуры может наблюдаться у больных, длительное время находящихся в постели, при переохлаждении организма, у пожилых людей. Повышение температуры свыше 37 °С называется лихорадкой.

Температуру измеряют каждое утро в одно и то же время, не изменяя положения тела, и отмечают на графике (см. Приложение 2. Температурный лист). Исследование проводят в течение 1-2 недель в домашних условиях.

### **Практическая работа № 3 «Самооценка текущего состояния здоровья по результатам анализа объективных и субъективных показателей»**

**Цель:** оказать помощь в оценивании текущего состояния здоровья.

**Материалы и оборудование:** весы и секундомер.

#### **Предварительные сведения.**

Объективные показатели — морфологические: рост, масса тела — и функциональные: частота сердечных сокращений (ЧСС), жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота дыхания (ЧД), мышечная сила, температура тела.

Субъективные показатели — самочувствие, работоспособность, сон, аппетит, настроение (психоэмоциональное состояние).

#### **Ход работы.**

1. Определите функциональную жизнедеятельность организма по состоянию кожных покровов и их образований (волос и ногтей):

а) рассмотрите кожу и язык. Оцените их состояние (+1 балл или -1 балл);

б) рассмотрите ногти. Здоровые ногти имеют выпуклую форму, гладкую блестящую поверхность и розовую окраску. Оцените их состояние (+1 балл или -1 балл): цвет, форма и поверхность ногтей могут свидетельствовать о здоровье и болезни человека. На Древнем Востоке считали, что каждый палец имеет непосредственное отношение к какому-либо органу. Например, большой палец связан с мозгом, указательный отвечает за функции легких и дыхательной системы, средний отражает состояние кишечника, безымянный рассказывает о почках, а мизинец дает представление о неполадках в работе сердца и сердечнососудистой системы в целом.

Современная медицина подтвердила правильность суждений мудрецов, и сегодня специалисты, осмотрев ногти, могут сделать вывод о тех или иных заболеваниях или отклонениях от нормы в организме человека. Конечно, изменения ногтевых пластин могут быть обусловлены и внешними факторами. Их повреждение объясняется некачественным лаком, в котором есть фенол или формальдегид, а также спиртосодержащими жидкостями для его снятия. Негативно на состояние ногтей влияет бытовая химия, в состав которой входят хлор и щелочь. Если причинами изменения структуры или формы рогового покрова являются внутренние факторы, следует не только пройти обследование у врача, но и курс лечения медикаментозными средствами.

— Чрезмерная ломкость свидетельствует о расстройстве обмена веществ или же о бурной реакции на нехватку витаминов и микроэлементов (в основном это

происходит из-за недостатка кератина, присутствующего в витаминах группы В; проблемы могут возникнуть и при дефиците кальция, железа, цинка);

– Ломкость ногтей и выпадение волос — это первый звонок при сбоях в работе щитовидной железы;

– При легочных заболеваниях, в том числе хронических, центральная часть ногтя выпуклая, при анемии, наоборот, вмятая;

– Такие инфекционные заболевания, как корь, желтуха, краснуха, могут оставить отпечатки в виде поперечных бороздок не только на коже, но и на ногтях (обычно они локализуются на ногтях большого, указательного или среднего пальцев);

– Продольные канавки на ногтях сигнализируют о проблеме с кишечником или поджелудочной железой;

– После длительного лечения антибиотиками на ногтях часто заметны желто-коричневые разводы;

в) рассмотрите волосы. Здоровые волосы мягкие, эластичные, имеют естественный блеск и украшают человека. Оцените их состояние (+1 балл или -1 балл);

2. Оцените свое самочувствие. Если вы бодры, у вас много сил и вы деятельны, то +1 балл; если испытываете усталость, у вас выраженная слабость, то -1 балл.

3. Определите работоспособность организма:

а) оцените умственную работоспособность. Если при выполнении домашнего задания вы легко можете сосредоточиться, не отвлекаетесь на постоянные раздражители, то у вас высокая умственная работоспособность, вы поставите +1 балл; если с трудом заставляете себя сделать домашнее задание, отвлекаетесь, не можете собраться с мыслями, поставьте -1 балл;

б) определите физическую работоспособность. Для этого в среднем темпе, без остановки поднимитесь на пятый этаж типового жилого дома. Отсутствие одышки +1 балл, одышка -1 балл.

4. Сон. Если сразу после того, как вы легли спать, наступает сон, крепкий, дающий ощущение бодрости, +1 балл; длительное засыпание, раннее пробуждение, пробуждение среди ночи, -1 балл.

5. Настроение. Если вы жизнерадостны, увлечены какой-то деятельностью, в любой жизненной ситуации надеетесь на лучшее, +1 балл; если часто испытываете отчаяние, скуку, печаль, страх в тяжелых жизненных ситуациях, -1 балл.

6. Аппетит. Наличие хорошего аппетита +1 балл, отсутствие аппетита -1 балл.

7. Иммунитет. Если вы болеете редко, переносите заболевания без осложнений, быстро выздоравливаете, можете устоять перед болезнями даже во время массовых эпидемий, +1 балл; если болеете два раза в год и более, подвержены простудным заболеваниям при малейших изменениях погоды, процесс выздоровления длительный, -1 балл.

8. Оценка адаптивных возможностей. Если вы легко переносите поездки в любом виде транспорта, ваш организм быстро и легко приспосабливается к изменениям условий окружающей среды, +1 балл; если при изменении погоды, вы чувствуете себя разбитым, ощущаете сонливость, головную боль, плохо переносите поездки, -1 балл.

9. Определение массы тела. Используйте для этого индекс Брока:  $t \text{ (кг)} = (\text{рост (см)} - 100) + 5$ . Если ваша масса соответствует индексу, +1 балл, если нет, -1 балл.

### Оценка результатов.

1. Заполните таблицу.

Показатели функционального состояния		Баллы
1.	Состояние ногтей	
2.	Состояние кожи	
3.	Состояние волос	

4.	Самочувствие	
5.	Работоспособность умственная	
6.	Работоспособность физическая	
7.	Сон	
8.	Настроение	
9.	Аппетит	
10.	Состояние иммунитета	
11.	Адаптивные возможности	
12.	Масса тела	

2. Подсчитайте общую сумму баллов и выводы запишите тетрадь:

- сумма от +10 до +12 показывает высокий уровень здоровья;
- сумма от +6 до +9 показывает средний уровень здоровья;
- сумма менее +6 показывает низкий уровень здоровья.

3. Определите долю детей в классе с высоким, средним и низким уровнями здоровья.

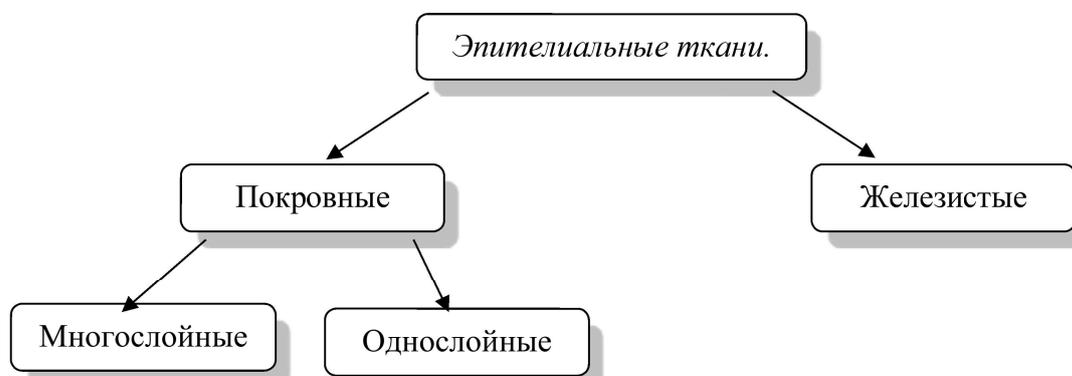
4. Ответьте на вопросы: Как улучшить состояние здоровья? Какой образ жизни способствует укреплению здоровья?

### Лабораторная работа № 1 «Изучение микропрепаратов тканей животных и человека»

**Цели:** организовать деятельность по изучению особенностей строения и классификации эпителиальных тканей; классификации желез; изучить особенности строения собственно соединительных тканей (рыхлой и плотной неоформленной) и жировой ткани.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты «Дно желудка собаки», «Роговица глаза коровы», «Трахея собаки» и «Железистый эпителий» в срезе пищевода, «Кожа пальца человека».

**Предварительные сведения.**



**Ход работы.**

1. Изучите микропрепарат «Дно желудка собаки». На микропрепарате можно увидеть однослойный высокопризматический железистый эпителий. Обратите внимание на форму клеток и их тесное соприкосновение. Это высокие и узкие цилиндрические клетки. Благодаря такой форме на единицу площади эпителия приходится больше цитоплазмы. В каждой клетке есть ядро, расположенное ближе к базальной части клеток. Базальные концы эпителиальных клеток обращены к соединительной ткани и расположены на базальной мембране. Противоположные (апикальные) концы клеток обращены в просвет желудка. Цилиндрический эпителий выстилает стенки желудка; слизь, выделяемая железистыми клетками, защищает слизистую желудка от воздействия его кислого содержимого и от переваривания ферментами. Изучите препарат под

большим увеличением и зарисуйте несколько клеток, обозначив клеточные границы, ядра и цитоплазму.

2. Изучите микропрепарат «Роговица глаза коровы». На микропрепарате можно увидеть несколько слоев эпителиальных клеток. На базальной мембране лежит слой клеток, которые активно размножаются — базальный слой. Выше этого слоя, по мере продвижения к свободной поверхности ткани, они уплощаются. Такие клетки называются чешуйками. В данном случае они неороговевшие, защищают нижележащие ткани от механических повреждений. Эпителий подстилает оболочка из соединительной ткани и строма. Под малым увеличением найдите многослойный эпителий и расположите его в верхней части поля зрения. Рассмотрите строму, базальную мембрану, клетки базального, шиповатого и плоского слоев, обратив внимание на количество слоев клеток и форму ядер. Зарисуйте препарат под большим увеличением.

3. Изучите микропрепарат «Трахея собаки». Это однослойный многорядный мерцательный эпителий. Клетки разной высоты лежат на базальной мембране, ядра располагаются на разных уровнях. Клетки несут на своих свободных поверхностях многочисленные реснички. Зарисуйте препарат под большим увеличением.

4. Изучите микропрепарат «Железистый эпителий в срезе пищевода» (разветвленные альвеолярно-трубчатые железы). Среди эпителиальных клеток могут находиться отдельные секреторные клетки, такие, как бокаловидные клетки, или скопления секреторных клеток, образующих многоклеточную железу. Существует два типа секреторных клеток — экзокринные и эндокринные. Экзокринные клетки выделяют секрет на свободную поверхность эпителия. Продукты многоклеточных экзокринных желез выводятся на поверхность через протоки. Эндокринными называются железы, секрет которых выделяется непосредственно в кровоток. Эндокринные железы не имеют протоков; их называют также железами внутренней секреции. На микропрепарате найдите группы светлоокрашенных секреторных отделов, имеющих форму округлых или вытянутых мешочков. От них в сторону просвета отходят узкие эпителиальные трубки — выводные протоки. Изучив препарат под большим увеличением, обратите внимание на форму секреторных клеток, структуру и окраску их цитоплазмы, структуру и расположение ядер. Сопоставьте данные структурные особенности с характером секрета желез. Зарисуйте одну из желез, обозначив секреторные клетки, их ядра, выводные протоки.

5. После проведения наблюдений заполните таблицу.

Эпителиальные ткани

Виды эпителия	Место расположения в организме	Особенности строения клеток	Функции

6. Изучите микропрепарат «Кожа пальца человека». В дермальном (одном из основных слоев кожи) слое кожи пальца человека присутствуют два вида волокнистой соединительной ткани (рыхлая и плотная неоформленная) и жировая ткань.

При малом увеличении в поверхностном, сосочковом слое дермы (под эпидермисом) можно рассмотреть рыхлую соединительную ткань, редко расположенные клетки с ядрами (фибробласты) и межклеточное пространство, состоящее из волокон и основного аморфного вещества. Встречаются две разновидности клеток. Основные из них имеют неправильную форму и нечеткие границы. При большом увеличении в ядрах этих клеток можно увидеть интенсивно окрашенный хроматин ядра. С деятельностью этих клеток связано образование волокон и основного межклеточного вещества. Они участвуют в заживлении ран, образовании рубцовой ткани и соединительнотканной

капсулы вокруг инородного тела. Другие клетки — гистиоциты (макрофаги) с четкими границами, более интенсивно окрашиваются красителем, их ядра крупнее, клетки подвижные. Волокна межклеточного пространства бывают толстые, не ветвящиеся, они проходят во всех направлениях, волнообразно изогнутые — это коллагеновые волокна. Другие волокна — эластичные, они более тонкие, однородные. В поверхностном слое дермы представлены оба типа волокон, которые расположены сравнительно рыхло и без определенной ориентации. Изучите и зарисуйте препарат под большим увеличением.

При большом увеличении в сетчатом слое дермы можно увидеть плотную волокнистую неоформленную соединительную ткань. Она состоит из коллагеновых волокон, расположенных параллельно друг другу и плотно упакованных в многочисленные пучки. Переплетение пучков придает большую прочность этому слою. Между коллагеновыми волокнами и вдоль пучков находятся фибробласты. Обычно они тесно связаны с синтезируемыми ими волокнами. В случае повреждений фибробласты способны мигрировать к поврежденным участкам ткани, секретировать основное вещество и тем самым затягивать рану. Изучите и зарисуйте препарат под большим увеличением.

На микропрепарате в дермальном слое можно увидеть жировую ткань — большое количество жировых клеток, собранных в дольки. Каждую клетку почти целиком заполняет центральная жировая капля, а ядро и цитоплазма оттеснены к периферии. Эта ткань служит энергетическим депо, предохраняет внутренние органы от механических воздействий и способствует сохранению тепла в организме. Изучите и зарисуйте препарат под большим увеличением

### Оценка результатов.

После проведения наблюдений заполните таблицу.

Собственно соединительные ткани	Особенности строения	Функции

### Практическая работа № 4 «Определение безусловных рефлексов разных отделов мозга»

**Цель:** помочь учащимся углубить знания о рефлексах разных отделов мозга.

**Материалы и оборудование:** настольная лампа.

**Предварительные сведения.**

Основу функций нервной системы (от самых простых реакций до наиболее сложных) составляет рефлекторная деятельность, проявляемая сложным взаимодействием безусловных и условных рефлексов.

Безусловными рефлексами называют постоянные и врожденные реакции на различные воздействия из внешней и внутренней среды, осуществляемые через посредство низших отделов центральной нервной системы (ЦНС) — спинного мозга и ствола головного мозга.

**Ход работы (проводится в виде ролевой игры).**

Выполните задания и определите, какой отдел центральной нервной системы отвечает за проявление безусловных рефлексов. Задание выполняется в паре. Один ученик — исследователь, другой — испытуемый.

**Оценка результатов.**

Полученные наблюдения занесите в таблицу.

Действия испытуемого	Действия исследователя	Что наблю

Сядьте, положите ногу на ногу, расслабьтесь	Стукните несильно, но резко ребром ладони по колену	
Посмотрите на источник света	Удалите, а затем приблизьте источник света	
Коснитесь внутреннего угла глаза	Наблюдайте за реакцией глаза	
Сидите спокойно	Пошекочите кисточкой по носу	
Закройте глаза и дотроньтесь рукой до кончика носа	Пронаблюдайте за точностью движений	

### **Лабораторная работа № 2 «Строение нервной ткани»**

**Цель:** организовать деятельность учащихся в изучении особенностей строения нервной ткани на готовых микропрепаратах.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, готовый микропрепарат «Кора полушарий собаки».

#### **Предварительные сведения.**

Нервная ткань развивается из эктодермы зародыша. Она состоит из плотно упакованных, связанных между собой основных нервных клеток — нейронов, проводящих нервные импульсы, и вспомогательных клеток — нейроглиальных. Нейроны — это функциональные единицы нервной системы. Они восприимчивы к раздражению, способны придать в состояние возбуждения и передавать нервные импульсы, что делает возможным контакт между рецепторами (клетки или органы, воспринимающие раздражение) и эффекторами (ткани или органы, отвечающие на раздражение). Нейроглиальные клетки — вспомогательные клетки нервной ткани — заполняют пространство между нейронами и окружающими их капиллярами. Они меньше, чем нейроны, в 3-4 раза, но в 10 раз более многочисленны. Эти клетки плотно окружают нейроны по всей ЦНС и создают им механическую и трофическую поддержку. Некоторые клетки нейроглии (астроциты) регулируют водно-солевой баланс нервной ткани и образуют опорный аппарат нервной системы. Другие формируют оболочки нервных клеток, образуют миелиновые оболочки.

#### **Ход работы.**

Изучите микропрепарат «Кора полушарий собаки» под большим увеличением. На микропрепарате видны крупные нейроны. Это клетки разной величины, чаще всего треугольной или овальной формы, окрашены лиловым цветом. В каждом нейроне можно различить тело, которое содержит ядро и другие клеточные органеллы, погруженные в цитоплазму, и различное количество отходящих от тела клетки цитоплазматических отростков. На основании числа и расположения этих отростков нейроны делятся на уни-, псевдо- и мультиполярные. Отростки, проводящие импульсы к телу клетки, называются дендритами. Они короткие, относительно широкие и распадаются на тонкие ветви. Отростки, проводящие импульсы от тела клетки к другим нервным клеткам, называются аксонами. Они тоньше и длиннее дендритов. Зарисуйте препарат под большим увеличением, обозначив перечисленные структуры.

#### **Оценка результатов.**

Ответьте на вопросы:

1. Что общего и каковы отличия в свойствах мышечной и нервной тканей?
2. В каком отделе головного мозга располагаются тела нейронов?

3. Каковы особенности строения и функционирования отростков нервной клетки — аксонов и дендритов?

4. В чем заключается взаимосвязь строения и функции нервной ткани?

### **Практическая работа № 5 «Обнаружение слепого пятна сетчатки глаза»**

**Цель:** помочь освоить методику обнаружения слепого пятна сетчатки глаза.

**Материалы и оборудование:** проволока, лист черной бумаги 20x20 см.

#### **Предварительные сведения.**

Сетчатка — это внутренняя оболочка глаза. В ней находятся световоспринимающие элементы, высокоспециализированные клетки — палочки и колбочки. Палочки ответственны за восприятие света, а колбочки — за восприятие цвета. В сетчатой оболочке палочки и колбочки расположены неравномерно. Колбочки в основном группируются в центре задней части сетчатки; чем дальше к периферии, тем их меньше, зато здесь значительно увеличивается число палочек. Отростки чувствительных нейронов, собираясь в пучок, образуют зрительный нерв, по волокнам которого информация передается в головной мозг. Диск зрительного нерва — место выхода волокон — хорошо виден при обследовании глазного дна. Здесь отсутствуют палочки и колбочки, и свет этим участком сетчатки не воспринимается. Это так называемое *слепое пятно*.

#### **Ход работы (проводится в виде ролевой игры).**

Работу выполняют два школьника, которые поочередно выступают в качестве экспериментатора и испытуемого.

1. Сделайте указку из тонкой проволоки, насадите на ее кончик белый кружок диаметром 3 мм.

2. Прикрепите лист черной бумаги (20x20 см) к стене и в его центре поставьте белую точку.

3. Завяжите партнеру один глаз и усадите его так, чтобы второй глаз оказался точно против белой точки на расстоянии 30-35 см. Испытуемый должен неподвижно смотреть на эту точку.

4. Ведите белым кружком на указке по листу черной бумаги. Сначала испытуемый видит кружок, а затем он исчезает. Отмечайте момент исчезновения белого кружка. Ведите указку дальше, и кружок снова появится. Это место также отметьте.

5. Повторите процедуру в нескольких направлениях — получится овальный контур слепого пятна.

6. Измерьте отмеченную область слепого пятна.

7. Поменяйтесь с испытуемым ролями и повторите опыт.

### **Практическая работа № 6 «Измерение остроты слуха речью»**

**Цель:** определить остроту слуха.

**Материалы и оборудование:** набор слов.

#### **Предварительные сведения.**

Измерение остроты слуха — это определение чувствительности слухового органа к звукам разной высоты. Процедура заключается главным образом в измерении порогов слышимости звуков разной высоты (частоты), т. е. наименьшей силы звука, при которой он становится слышимым.

Наиболее простой и доступный метод — исследование слуха речью. Его достоинством является возможность провести исследование без специальных приборов и оборудования; кроме того, этот метод соответствует основной роли слуховой функции у человека — служить средством речевого общения.

#### **Ход работы.**

Работу выполняют два школьника, которые поочередно выступают в качестве экспериментатора и испытуемого. Проверяется острота слуха правого и левого уха. При проведении эксперимента испытуемый поочередно закладывает ватным тампоном сначала одно, затем другое ухо.

### I. Задание экспериментатору

1. Отойдите от испытуемого на расстояние 5 м.
2. Шепотом произносите слова, которые имеют низкую частотную характеристику, — это слова, в состав которых входят гласные У, О; согласные М, Н, Р, В. Например: ворон, двор, номер, Муром, куры и т. п. Список слов рекомендуется составить заранее.
3. Отойдите от испытуемого на большее расстояние: 7-10 м.
4. Шепотом произносите слова, которые имеют высокую частотную характеристику: это слова, в состав которых входят гласные А, И, Э; согласные — шипящие и свистящие звуки. Например: часы, щи, чашка, заяц, чижик, шерсть, шесть, семь и т. д. Список слов рекомендуется составить заранее.
5. Если слова различаются плохо, то произносите их речью средней или так называемой речью разговорной громкости.
6. В тех случаях, когда и речь разговорной громкости различается плохо, примените речь усиленной громкости.
7. Сделайте вывод об остроте слуха испытуемого.

### II. Задание испытуемому

1. Сядьте на стул, повернувшись к экспериментатору одним ухом. Закройте другое ухо обеими ладонями или шарфом, шапкой и т. п. (Работа проводится поочередно на правом и левом ухе испытуемого.)
2. Повторяйте за экспериментатором произносимые им слова. Если плохо слышите или не разбираете слово или речь, то скажите об этом экспериментатору.

### Оценка результатов.

После выполнения работы заполните таблицу».

#### *Острота слуха (количество слов)*

Группы слов	Общее	Правил
		Правое ухо
Низкочастотные (расстояние— 5 м)		
Высокочастотные (расстояние — 10 м)		

Сделайте вывод об остроте вашего слуха, учитывая, что острота слуха считается нормальной при 100 % -ном различении слов с низкочастотной характеристикой на расстоянии 5 м, а с высокочастотной — до 20 м.

### Лабораторная работа № 3 «Распознавание знакомых веществ»

**Цель:** способствовать изучению особенностей обонятельного анализатора.

**Материалы и оборудование:** бальзам «Золотая звезда», растворитель, духи, нашатырный спирт, сердечные капли, подсолнечное масло, шесть картонных полосок длиной около 15 см.

### Предварительные сведения.

Способность различать запахи осуществляется посредством рецепторов. Обонятельный рецептор состоит из воспринимающего (рецепторного) аппарата, проводящих путей и отдела головного мозга, где осуществляются анализ и синтез инфор-

мации о запахах. Воспринимающий аппарат анализатора находится в верхней части носовой полости и занимает площадь примерно в один квадратный сантиметр.

Процесс восприятия запаха начинается с рецепторной обонятельной клетки, по форме напоминающей веретено с двумя отростками. Обонятельная луковица— это сложно организованный центр, где осуществляется предварительная обработка всей поступающей информации о запахах. Из луковиц сигналы поступают в кору головного мозга, где располагается высший отдел обонятельного анализатора. После обработки информации формируется ощущение о том или ином пахучем веществе.

Память на запахи обычно во много раз превосходит зрительную и слуховую. Даже мимолетные обонятельные образы нередко оставляют глубокий след, и затем через многие годы запах способен воскресить события прошлого, «окрашенные» такими же обонятельными ощущениями.

#### **Ход работы.**

Работа выполняется парами. Один ученик — исследователь, другой — испытуемый. Испытуемый берет поочередно полоски бумаги, обработанные разными веществами, и плавными колебательными движениями руки подносит их к носу. Делая несколько сильных и коротких вдохов, определяет вещество. Результаты ученики записывают в тетрадь.

#### **Оценка результатов.**

1. После выполнения работы исследователь заполняет таблицу.

№ п /п	Вещество	Опыт испытуемого

2. Подсчитайте количество правильных ответов и сделайте вывод.

3. Поменяйтесь ролями и выполните работу повторно.

4. Ответьте на вопросы:

1) почему процент правильных ответов в проведенном эксперименте достаточно высок?

2) какую роль в жизни человека играют знакомые запахи?

3) влияют ли на обонятельную функцию резкие запахи и токсические вещества?

4) каковы гигиенические правила ухода за носовой полостью?

### **Лабораторная работа № 4**

#### **«Первая помощь при повреждении скелета человека»**

**Цели:** научиться распознавать типы повреждений скелета человека и уметь объяснять последовательность действий при оказании первой помощи.

**Материалы и оборудование:** перевязочные материалы.

#### **Предварительные сведения.**

Повреждения тканей и органов тела без нарушения целостности кожи называют ушибами. В зависимости от силы удара различают ушибы легкие, средние и тяжелые. При ушибе могут пострадать не только поверхностные, но и глубоко расположенные части и органы.

Полное или частичное нарушение целостности кости относят к переломам костей. Если кожные покровы при этом не нарушены, то такие переломы относят к закрытым. Если кожный покров в месте перелома нарушен, то перелом следует считать открытым.

**Ход работы (проводится в виде ролевой игры).**

Вид травмы	Признаки повреждения	Последовательность действий при оказании первой помощи
Ушиб лучезапястного сустава	Сильная боль в области лучезапястного сустава, развитие отека в области травмы, гематома (скопление крови под кожей при разрыве сосуда), умеренное ограничение движения конечности.	Накладывают давящую повязку на лучезапястный сустав, прикладывают пузырь со льдом, обезболивают (1-2 таблетки анальгина), фиксируют поврежденную конечность на косынке.
Ушиб голеностопного сустава	Сильная боль в области голеностопного сустава, развитие отека в области травмы, гематома (скопление крови под кожей при разрыве сосуда), умеренное ограничение движения конечности.	Накладывают давящую повязку на лучезапястный сустав, прикладывают пузырь со льдом, обезболивают (1-2 таблетки анальгина), фиксируют поврежденную конечность на косынке.
Закрытый перелом плеча	Резкая боль в области плеча, усиливающаяся при любом движении, изменение формы и положения конечности, нарушение функций конечности (невозможность ее использовать), отечность и кровоподтек в зоне перелома.	Пострадавшему дают обезболивающее (1-2 таблетки анальгина), фиксируют кости в области перелома (обездвиживание осуществляют поверх одежды); руку, согнутую под прямым углом, подвешивают на косынке, а затем прибинтовывают к туловищу; на поврежденное место прикладывают пузырь со льдом.
Закрытый перелом предплечья	Резкая боль в области предплечья, усиливающаяся при любом движении, изменение формы и положения конечности, нарушение функций конечности (невозможность ее использовать), отечность и кровоподтек в зоне перелома.	Пострадавшему дают обезболивающее; фиксируют кости в области перелома (можно использовать подручный материал: доски, лыжи, палки, картон); нельзя накладывать шину на обнаженную конечность, необходимо предварительно обложить ее ватой или тканью; в зоне перелома фиксируют два сустава выше и ниже места перелома (лучезапястный и локтевой); руку сгибают под прямым углом; шину накладывают на нижнюю поверхность предплечья, в кисть вкладывают валик и всю конструкцию прибинтовывают; прикладывают пузырь со льдом.

Закрытый перелом бедра	Резкая боль, усиливающаяся при любом движении; изменение положения и формы конечности; нарушение функций конечности, отечность и гематома в зоне перелома.	Пострадавшему дают обезболивающее (1-2 таблетки анальгина); создают неподвижность костей в области перелома; фиксируют три сустава: один сустав выше (тазобедренный) и два сустава ниже (коленный и голеностопный); накладывают три шины: первую — на заднюю поверхность нижней конечности, она доходит до лопатки на спине, вторую — по боковой поверхности до подмышечной впадины, третью — по внутренней стороне до паховой складки; всю конструкцию прибинтовывают; прикладывают пузырь со льдом.
Закрытый перелом голени	Резкая боль, усиливающаяся при любом движении; изменение положения и формы конечности; нарушение функций конечности, отечность и гематома в зоне перелома.	Пострадавшему дают обезболивающее (1-2 таблетки анальгина); создают неподвижность костей в области перелома; фиксируют два сустава выше и ниже места перелома (голеностопный и коленный); всю конструкцию прибинтовывают; прикладывают пузырь со льдом.
Перелом костей таза	Резкая боль, усиливающаяся при любом движении; отечность и гематома в области повреждения.	Пострадавшему создают полный покой (ему нельзя садиться и вставать); пострадавшего укладывают в горизонтальном положении; дают настойку валерианы (15-20 капель); прикладывают к голове холод; при открытом переломе накладывают шапочку Гиппократа; обездвиживают голову с помощью подручных средств (одежда, одеяло, сено и т. п.).
Перелом ребра	Резкая боль в области перелома, усиливающаяся при дыхании, кашле, изменении положения тела.	Пострадавшему дают обезболивающее (1-2 таблетки анальгина); обездвиживают ребра наложением тугей циркулярной повязки на грудную клетку (при отсутствии бинта можно использовать полотенце, простыню, куски ткани).

### Оценка результатов.

Выберите правильный ответ.

1. На травмированную поверхность накладывают лед или холодный компресс, чтобы:

- а) убить микробов;
- б) уменьшить боль;
- в) сузить кровеносные сосуды и уменьшить кровотечение.

2. При переломах конечности следует накладывать шину, проходящую через два смежных сустава, чтобы:

- а) не повредились суставы;

б) сломанные кости были неподвижно фиксированы;

в) крепче держалась повязка.

3. Накладывать шину необходимо:

а) с той стороны, где рана;

б) со стороны, которая противоположна раневой поверхности.

4. Шину нельзя накладывать:

а) на голое тело;

б) на бинт;

в) на мягкую прокладку;

г) на одежду.

5. Определите вероятный тип травмы, исходя из следующих признаков: подвернулась ступня; сначала боль была слабая, но потом стала усиливаться; нога опухла; спустя некоторое время появился синяк.

а) перелом бедра;

б) вывих голеностопного сустава;

в) перелом ребра;

г) вывих лучезапястного сустава.

6. По предыдущему вопросу. Какие меры первой помощи вы бы предложили?

Выберите два правильных ответа из приведенных:

а) наложить шину;

б) сделать фиксирующую повязку, прибинтовав стопу под углом 90° к голени;

в) предложить грелку;

г) сделать согревающий компресс;

д) приложить к забинтованной ноге пузырь со льдом.

### Лабораторная работа № 5 «Мазок крови человека и лягушки»

**Цели:** ознакомление с особенностями строения и составом крови человека, сравнение состава крови человека и лягушки.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты «Мазок крови человека» и «Мазок крови лягушки».

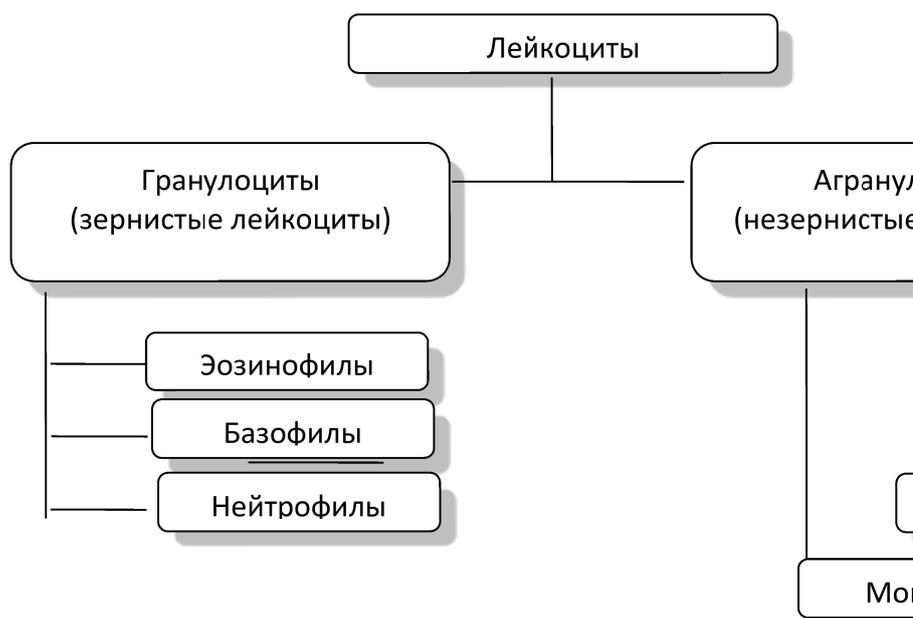
#### Предварительные сведения.

Техника взятия крови. Исследования крови всегда следует проводить в одно и то же время при одинаковых условиях, до приема пищи. Кровь берут из четвертого пальца левой руки. Перед уколom палец дезинфицируют и обезжиривают, протирая его ватой, смоченной спиртом, а затем эфиром или их смесью. Прокол делают либо стерилизованным скарификатором либо иглой франка со сменными стерилизуемыми лезвиями в верхушку мякоти первой фаланги на глубину 2,5-3 мм. Полученную после укола первую каплю снимают фильтровальной бумагой или ватой, смоченной эфиром. Кровь для исследования берут в определенном порядке: для определения скорости оседания эритроцитов (СОЭ), гемоглобина, затем — для подсчета лейкоцитов и эритроцитов; делают мазки. После взятия крови, мякоть пальца обрачивают ватой, смоченной эфиром или спиртом, и прижимают к ладони для того, чтобы остановить кровотечение.

Кровь человека, как и всех млекопитающих, состоит из форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов), взвешенных в жидкой среде — плазме. На микропрепарате *эритроциты* человека — это мелкие клетки, лишенные ядра и имеющие форму двояковогнутых дисков, окрашенных в розовый цвет. Средний размер эритроцита составляет 7-8 мк (1 мк равен одной тысячной доли миллиметра). Специфическая форма эритроцита обуславливает более высокое соотношение поверхности к объему, что увеличивает возможность газообмена. Белые кровяные клетки — лейкоциты. Они крупнее эритроцитов, но содержатся в крови в гораздо меньшем количестве. *Лейкоциты*

различаются среди эритроцитов по их большей величине, наличию ядра и характеру окраски. Цитоплазма лейкоцитов у здоровых людей обычно розовая, зернистость в одних клетках красная, в других — фиолетовая, в третьих, — темно-синяя, а в некоторых окраска совсем отсутствует. Немецкий ученый Пауль Эрлих обработал мазки крови специальной краской и разделил лейкоциты на зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты). Его исследования углубил и развил Д. Л. Романовский.

*Базофилы* — клетки размером 12-14мк с ядром неопределенной формы. Протоплазма содержит многочисленные крупные зерна, окрашивающиеся в фиолетовый цвет. Количество Клеток не превышает 0,5-1% всех лейкоцитов крови.



*Эозинофилы* — клетки размером 12-15мк, имеют сегментированное ядро в виде двух грушевидных сегментов, соединенных между собой тонким мостиком. Наиболее характерным признаком эозинофила является зернистость протоплазмы ярко-красного цвета. Количество эозинофилов в норме от 1 до 4% всех лейкоцитов крови.

*Нейтрофилы* — круглые клетки, их средняя величина 9-12мк. Протоплазма слегка розоватая с мелкой зернистостью красновато-фиолетового цвета. Ядро состоит из 2, 4 и более сегментов, соединенных между собой тоненькими мостиками, окрашивается в сине-фиолетовый цвет. Сегментоядерные нейтрофилы составляют от 50 до 68% всех лейкоцитов крови.

*Лимфоциты* — клетки размером 7-9мк. Лимфоциты бывают малые, средние и широкопротоплазменные. Ядро круглое или овальное, сине-фиолетового цвета; иногда оно имеет с одной стороны острое углубление. Протоплазма голубая, нередко различаются ярко-красные зерна. Вокруг ядра остается бесцветный или более бледный ободок. В норме лимфоциты составляют 25-38% всех лейкоцитов крови.

*Моноциты* — самые большие клетки нормальной периферической крови диаметром 12-20мк, с крупным овальным ядром почковидной или подковообразной формы. Окраска ядра светлее, чем у нейтрофилов и лимфоцитов, протоплазма серо-голубого цвета с мелкой азурофильной зернистостью. Моноциты составляют 6-8% всех лейкоцитов крови.

### Ход работы.

1. Изучите микропрепарат «Мазок крови человека». На микропрепарате можно увидеть из гранулоцитов — нейтрофилы (68 %), а из агранулоцитов — лимфоциты (30 %). Зарисуйте препарат под большим увеличением.

2. Изучите микропрепарат «Мазок крови лягушки». Кровь лягушки состоит из плазмы и взвешенных в ней клеток — эритроцитов, содержащих гемоглобин и имеющих ядро, и лейкоцитов, которые делятся на гранулоциты (эозинофилы, нейтрофилы, базофилы) и агранулоциты (моноциты и лимфоциты). На микропрепарате эритроциты окрашены в розовый цвет. Зарисуйте препарат под большим увеличением.

### Оценка результатов.

После проведения наблюдений заполните таблицу.

Форменные элементы крови

Клетки крови	Место образования	Кол-во в 1 мм <sup>3</sup> крови	Функция	Строение

Изучите выданный вам анализ крови (см. приложение 3. Анализ крови). Обратите внимание на показатели, которые определяются в анализе крови. Сделайте вывод о состоянии организма.

### Практическая работа № 7 «Измерение артериального давления»

**Цель:** содействовать усвоению методики измерения артериального давления.

**Материалы и оборудование:** тонометр и фонендоскоп.

#### Предварительные сведения.

Заболевания сердечно-сосудистой системы (инфаркт миокарда, инсульты, стенокардия, склероз артериальных сосудов, тромбозы, аневризмы и др.) занимают первое место среди причин смертности людей во всем мире. Исследование артериального давления (АД) у дошкольников и школьников имеет большое значение для профилактики сосудистых заболеваний, своевременной диагностики врожденных пороков сердца.

В настоящее время для измерения артериального давления применяется множество модификаций тонометров (приборов для измерения АД) в зависимости от страны-изготовителя. Есть тонометры, в которых экран прибора показывает одновременно артериальное давление и пульс. Достаточно наложить на руку манжетку, нажать кнопку и получить экранное цифровое изображение на приборе.

В обыденной практике пользуются стандартными тонометрами для измерения АД на руке. Артериальное давление измеряется в мм рт. ст. (например, 120/80 мм рт. ст.). Тонометр состоит из манжетки, манометра и баллончика для нагнетания воздуха в камеру манжетки. В практике применяется стандартная манжетка шириной 12-14 см. Камера манжетки охватывает плечо и соединяется с баллончиком и с манометром.

Если артериальное давление невозможно определить на плече (нет рук, состояние после термических и лучевых ожогов, травмы при повреждении плечевой артерии) АД можно измерить на ноге, в области бедра (техника определения такая же, фонендоскоп накладывается на бедренную артерию).

Для измерения артериального давления необходимо иметь фонендоскоп или стетоскоп (прибор для прослушивания работы сердца, легких, перистальтики кишечника).

#### Ход работы.

1. В положении сидя положите правую руку испытуемого на стол, повернув ладонью вверх.

2. Наложите на плечо нарукавную манжетку так, чтобы камера манжетки находилась над плечевой артерией. Нижняя часть манжетки должна быть на 2,5 см выше

локтевого сгиба. Закрепите с помощью липучки манжетку, чтобы она плотно охватывала плечо. Руку испытуемого надо слегка согнуть в локтевом суставе.

3. Приложите фонендоскоп к лучевой артерии (должен быть слышен звук прохождения крови по артерии «тук-тук»).

4. Баллончиком нагнетается воздух в камеру манжетки. При этом манжетка раздувается, тем самым сдавливая артерию. Исчезновение (на слух) ударов говорит о полном пережатии артерии. Запомните по манометру эту цифру, при которой исчез звук. Прибавьте надувания еще на 30 мм рт. ст. (это позволяет избежать ошибки).

5. Медленно начинайте выпускать воздух с помощью тонометра. Первый появившийся звук соответствует систолическому давлению (в норме 110-120 мм рт. ст.).

6. Продолжайте снижать уровень давления в манжетке, пока звук, затихая, не исчезнет. Исчезновение звука соответствует диастолическому давлению (в норме 70-80 мм рт. ст.).

#### **Оценка результатов.**

Результаты исследования сопоставьте со средневозрастными показателями, приведенными в таблице.

Возраст, лет	Пол	5	10	25	50	75	90	95
		Процентили						
12	М	89/48	93/51	100/45	108/62	116/66	122/72	126/75
	Д	90/48	94/92	100/56	109/62	116/66	124/72	130/76
13	М	90/48	94/54	102/58	111/64	116/68	124/76	130/80
	Д	90/52	98/54	104/58	112/64	118/72	130/76	134/79
14	М	92/52	100/56	108/62	114/64	122/70	130/76	135/82
	Д	94/54	98/58	108/62	113/66	122/72	129/76	133/80
15	М Д	101/55	103/56	110/66	117/72	125/76	135/82	139/86
		96/57	100/58	104/64	112/68	121/72	126/78	131/80
16	М	103/54	105/58	114/65	118/71	127/76	135/80	141/85
	Д	97/57	99/60	106/64	112/69	120/74	127/79	130/81

За нормальное АД принимают значения систолического и диастолического АД, находящиеся в пределах 10-90 процентиля.

За повышенное АД принимают значения АД, находящиеся между 90 и 95 процентилями (группа риска).

Высоким АД считается в том случае, когда значения систолического и/или диастолического АД превышают 95 процентиля.

Пониженным АД считается в том случае, когда значения АД находятся между 10 и 5 процентилями.

Низким АД считается в том случае, когда значения систолического и / или диастолического АД ниже 5-го процентиля.

#### **Расчетные задачи по теме «Строение и работа сердца»**

1. Метод Фика (1870) состоит в косвенном вычислении минутного объема крови, с учетом разницы между содержанием кислорода в артериальной и венозной крови — объем кислорода, потребляемый человеком за 1 мин.

**Задача № 1.** Используя метод Фика, вычислите минутный объем крови, перекачиваемый сердцем человека, если известно, что количество кислорода, потребляемое за 1 мин, равно 240 мл, содержание кислорода в артериальной крови равно 19%, а в венозной — 13% .

2. Показателем функционального состояния сердца, его приспособленности к физическим нагрузкам, является величина систолического объема крови (СОК). Это то количество крови, которое выбрасывает сердце в аорту при одном сокращении (систоле). Данный показатель зависит от возраста человека и величины артериального давления. Это было использовано Старром для разработки формулы, позволяющей косвенным путем судить о работе сердца.

Расчетная формула Старра включает разные цифровые показатели, величина которых зависит от возраста человека. Приведем два варианта формулы:

– Для людей старшего возраста (30 лет и старше):

$$\text{СОК} = 90,97 + (0,54 \times \text{ПД}) - (0,57 \times \text{ДД}) - (0,61 \times \text{В})$$

– Для детей 8-15 лет:

$\text{СОК} = 80 + (0,5 \times \text{ПД}) - (0,6 \times \text{ДД}) - (2 \times \text{В})$ , где ПД — величина, равная разнице между максимальным (систолическим) и минимальным (диастолическим) давлением, называемая пульсовым давлением; ДД — диастолическое давление; В — возраст (полных лет).

Зная систолический объем крови и ЧСС за 1 мин, можно рассчитать минутный объем крови (МОК):  $\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}$ .

**Задача № 2.** Рассчитайте, чему равен СОК и МОК человека в возрасте 30 лет, находящегося в данный момент в состоянии относительного покоя.

3. Для решения биологических задач можно использовать такой показатель, как кислородная емкость крови, т. е. максимальное количество кислорода, которое может быть поглощено 100 мл крови. Эта величина зависит от содержания в крови гемоглобина. Каждый грамм гемоглобина может связывать 1,34 мл кислорода. Если в крови содержится 14% гемоглобина, то 100 мл могут связать  $14 \times 1,34 = 19$  мл кислорода. Это число и составляет нормальную емкость крови.

**Задача № 3.** Рассчитайте процентное содержание гемоглобина в крови спортсмена, если известно, что кислородная емкость его крови равна 20%,

**Задача № 4.** Определите, сколько литров крови содержится в организме человека, масса которого составляет 47 кг, если известно, что на долю крови приходится 7% от массы тела, а удельный вес крови равен  $1,06 \text{ г/см}^3$ .

**Задача № 5.** Вычислите объем крови, содержащейся в организме боксера, масса которого составляет 85 кг, если известно, что удельный вес крови равен  $1,06 \text{ г/см}^3$ , а у спортсмена на долю крови приходится около 8% всей массы тела.

**Задача № 6.** Пользуясь методом Фика, вычислите МОК сердца при выполнении физической работы, если потребление кислорода за 1 мин равно 1200 мл, содержание кислорода в артериальной крови равно 19%, а в венозной — 13%.

**Задача № 7.** Рассчитайте, чему равен МОК у спортсмена, возраст которого 13 лет, если во время бега ЧСС равна 170 ударов в минуту, давление 180/80 мм рт. ст.

**Задача № 8.** Пользуясь формулой Старра, вычислите МОК у спортсмена, возраст которого 11 лет, если частота пульса после бега равна 23 удара за 10 с, давление 150/75 мм рт. ст.

**Задача № 9.** Определите, чему равно содержание гемоглобина в крови больного человека, если кислородная емкость его крови равна 14,5%.

**Задача № 10.** Рассчитайте, чему равна кислородная емкость крови спортсмена, если содержание в ней гемоглобина равно 15,6%.

### **Практическая работа № 8 «Изучение электрокардиограммы (ЭКГ)»**

**Цель:** оказать помощь в усвоении методики расшифровки ЭКГ.

**Материалы и оборудование:** готовые ЭКГ.

**Предварительные сведения.**

В 1885г. Вильям Эйнтховен по праву первооткрывателя дал наименование кривой электрических потенциалов сердца, которую он назвал электрокардиограммой, и ее зубцов, интервалов.

### **Стандарт (протокол) записи ЭКГ**

1. Вначале записывают милливольт, стандартность которого подтверждает исправность аппаратуры.

**Рис.** Зубцы и интервалы ЭКГ (см. Приложение 4).

2. Стандартный милливольт имеет амплитуду 10 мм и прямые углы.
3. Линия записи не должна быть толще 1 мм, не должно быть наводок.
4. Стандартной считают запись 12 отведений: трех стандартных, трех усиленных и шести грудных.
5. На каждом отведении записывают не менее трех сердечных циклов.
6. ЭКГ должна быть размечена общепринятой маркировкой; I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6.
7. Должны быть дата и время записи, отмечены возраст, пол, предположительный диагноз.
8. Стандартная скорость записи 50 мм/с, возможна запись при 25 мм/с, 100 мм/с или другая, в таком случае скорость записи должна быть отмечена на пленке.

### **I. Основные правила**

1. Зубцы амплитудой 5 мм и больше обозначаются заглавной буквой латинского алфавита, а менее 5 мм — строчными.
2. Интервалы и сегменты рассчитываются с точностью до 0,01с.
3. За зубец Q принимают первый отрицательный зубец желудочкового комплекса, предшествующий зубцу R; все остальные отрицательные зубцы обозначаются как зубцы S.
4. Зубец R всегда положителен, а зубцы Q и S отрицательные.
5. Если зубцов R или S несколько, то последующие обозначаются цифрами рядом и выше зубца. Например: qRsr1s1.
6. При расшифровке зубцов P и T учитывают знак (+, -, +,-,+), амплитуду, форму.
7. Сегмент ST учитывается по отношению к изолинии: на изолинии, выше или ниже изолинии, на сколько миллиметров.

### **II. Протокол расшифровки ЭКГ**

Бланк протокола расшифровки ЭКГ обычно состоит из четырех частей: паспортной части, расчетных данных, описания ЭКГ и клинико-электрокардиографического заключения.

*Паспортная часть.* Указывают фамилию, имя, отчество, пол, возраст пациента; предположительный диагноз; дату и время записи.

*Расчетная часть.* Здесь обычно приводят сведения о продолжительности основных зубцов и интервалов, результаты расчета формул гипертрофии сердца и др.

Расчет продолжительности основных зубцов и интервалов обычно производится по II стандартному отведению, но если в этом отведении зубцы и интервалы выражены плохо, их можно рассчитывать по другому отведению.

Рассчитывают:

- зубец P (от начала зубца до его конца; у здорового человека колеблется в пределах 0,06-0,1 с);
- интервал PQ (от начала P до начала Q или R при отсутствии Q; у здоровых людей колеблется от 0,12 до 0,20, зависит от частоты, отражает предсердно-желудочковую проводимость);
- комплекс QRS (в норме колеблется от 0,06 до 0,11 с, отражает внутрижелудочковую проводимость);

– комплекс QRST (от начала Q до конца T, отражает электрическую систолу сердца, нормативы рассчитываются по специальным формулам, в норме обычно колеблется от 0,36 до 0,42 с);

– интервал R-R; частота сердечных сокращений (ЧСС).  $ЧСС = 60/R-R$ .

Определяют формулу стандартных отведений (формула Эйнтховена); определяют положение электрической оси сердца (тип ЭКГ).

Определяют другие формулы, например формулы гипертрофии сердца.

*Описательная часть.* Описывают зубцы и интервалы во всех 12 отведениях:

– зубец P; в норме его амплитуда колеблется от 0,5 до 2,5 мм, он положителен во всех отведениях, кроме aVR и иногда V1. Запись оформляют в виде формулы. Например, PI, II, III, V1-V6+;

– желудочковый комплекс QRS. В норме V1 имеет формулу rS, V5-6, формулу qR, переходная зона V3. Запись оформляют в виде формул: V1 - rS, V5 - qR, переходная зона V3;

– особо анализируется зубец Q. В норме он не должен превышать 1/3 зубца R, с которым он записан, и не должен быть продолжительнее 0,04 с (кроме aVR). **Это самое значимое место на ЭКГ, так как зубец Q, превышающий нормативы, является зубцом некроза!** При обнаружении патологического зубца Q он обозначается большой буквой и рядом ставится восклицательный знак, например: QV4-5 (!). Если желудочковый комплекс представлен одним отрицательным зубцом, то он обозначается зубцом QS;

– сегмент ST. В норме располагается на изолинии или отклоняется от нее не более чем на +/- 1мм. **Это второе по значимости место на ЭКГ, так как отклонение сегмента ST от изолинии характерно для повреждения миокарда (сегмент повреждения).** Примерная запись нормы: STI, II, III, V1-6 на изолинии;

– зубец T. В норме он положителен (за исключением aVR), неравнобедренный с закругленной вершиной. Появление отрицательных равнобедренных остроконечных (коронарных) зубцов T характерно для ишемии миокарда (зубец ишемии). Примерная запись нормы: TI, II, III, V1-6+.

*Заключительная часть* (заключение). Это важнейшая часть протокола. В ней обсуждается:

– ритм сердца, состояние основных функций — автоматизма, возбудимости, проводимости;

– наличие (или отсутствие) признаков нарушений метаболизма мышцы сердца;

– наличие (или отсутствие) признаков гипертрофии мышцы сердца;

– наличие (или отсутствие) признаков ишемии, повреждения, некроза; их локализация;

Наконец, делается клинико-электрокардиографическое резюме.

#### **Ход работы.**

Составьте бланк протокола расшифровки ЭКГ.

1. Проверьте в паспортной части наличие фамилии, имени, отчества, пола и возраста пациента. Должна быть дата и время записи.

2. Отметьте на ЭКГ три сердечных цикла.

3. Подпишите в расчетной части одного цикла зубцы: P, Q, R, S и T.

4. Рассчитайте интервал R-R (ЧСС).  $ЧСС = 60/R-R$ .

5. Проанализируйте зубец Q в описательной части. Это самое значительное место на ЭКГ. В норме он не должен превышать 1/3 зубца R.

6. Проанализируйте зубец T. В норме — он положителен. Появление равнобедренных остроконечных зубцов T характерно для ишемии миокарда.

#### **Оценка результатов.**

Сделайте вывод о наличии (или отсутствии) признаков ишемии и некроза. Сдайте выполненную работу учителю.

### Практическая работа № 9 «Приемы остановки кровотечений»

**Цели:** сформировать умение объяснять последовательность действий при различных видах повреждений и оказывать первую доврачебную помощь.

**Материалы и оборудование:** перевязочные материалы, жгут, кусок ткани, карандаш, блокнот для записи, йод, вата, ножницы.

#### Предварительные сведения.

Травмы — постоянный спутник человечества, приводят к нарушениям целостности сосудов, к кровотечениям. Основными причинами кровотечений являются: механические повреждения (острые и тупые травмы любых областей и органов), термические повреждения (ожоги, отморожения), заболевания желудочно-кишечного тракта (язва желудка, геморрой), болезни органов дыхания (туберкулез, опухоли).

Различают наружные и внутренние кровотечения. Наружные кровотечения могут быть артериальными, венозными, капиллярными и смешанными. Внутреннее кровотечение очень опасно, так как кровь изливается в плевральную или брюшную полость, в сердечную сумку или полость черепа.

#### Ход работы (проводится в виде ролевой игры).

Вид повреждения	Признаки повреждения	Последовательность действий при оказании помощи
Ссадина на кисти (капиллярное кровотечение)	Кровь сочится со всей раневой поверхности	Накладывают повязку на кисть и лучезапястный сустав дезинфицирующим раствором (зеленка, йод, спирт), раствор не допускать попадания на рану, так как это усилит воспаление. Раневую поверхность накрыть стерильной салфеткой, наложить вату, смазывать мазями или присыпать порошком. Наложить два фиксирующих тура, затем ведут бинт по диагонали, перекидывают через него и покрывают ладонную поверхность кисти. Закрепить бинт на лучезапястный сустав (фиксируя салфетку). Повторяют тур на лучезапястном суставе узлом.

Рана на предплечье и плече (венозное кровотечение)	Кровь темного цвета вытекает непрерывной струей из периферической части сосуда	К пострадавшему встают лицом, чтобы наблюдать за обработкой дезинфицирующим раствором (зеленка, йод, спирт) раневую поверхность, так как это усилит воспаление. Раневую поверхность обрабатывают стерильной салфеткой (нельзя накладывать вату, смазывать мазями или присыпками). Бинтуют сверху вниз, от узкой части к широкой. Вокруг лучезапястного сустава бинтуют спирально, покрывая предыдущий тур на две трети. Бинты накладывают под прямым углом (это положение наиболее удобно). После окончания бинтования продолжают спирально бинтовать конечность до плечевого сустава. Бинтовку заканчивают в локтевой ямке, вернувшись, обвязывают плечевой сустав и опять делают бинтовку до локтевой ямки. Бинт будет обвязан весь плечевой сустав. Для закрепления повязки делают узел на локтевой ямке грудной клетки и фиксируют конец узлом или английской булавкой.
Артериальное кровотечение	Артериальные кровотечения особенно опасны для жизни. Основные признаки — кровь алого цвета истекает пульсирующей струей с частотой сердечных сокращений	Для остановки кровотечения надо быстро поднять пострадавшего на возвышенность, наложить жгут из резины (не накладывать на голое тело) или закрутку из ткани (не накладывать на голое тело). При глубоком ранении конечности накладывают жгут или закрутку выше раны. При ранении предплечья жгут или закрутку накладывают на нижнюю треть плеча. При ранении плеча жгут или закрутку накладывают выше раны на плечевую кость. При ранении бедра закрутку накладывают на бедро, как можно ближе к коленному суставу. При ранении голени закрутку накладывают выше раны на 5-6 см. Вложите записку с указанием времени наложения.
Незначительное артериальное кровотечение	Кровь алого цвета слабо фонтанирует из центральной части раны или сочится из поврежденного сосуда	Артериальное кровотечение из небольших артерий (например, на предплечье) можно остановить при помощи давящей повязки. Рану накладывают скатку бинта для усиления давления на артерию. Бинтуют сверху вниз, по тылу кисти к указательному пальцу ладонную поверхность кисти, по тыльной части кисти возвращают бинт к тылу кисти. Делают тур вокруг кисти, перекручивая бинт над покрываемой раной, увеличивая его давление на рану. Повторяют несколько туров и закрепляют повязку. Вкладывают записку под бинт с указанием времени наложения.

### Оценка результатов.

Проанализируйте свои действия, сравнив их с последовательностью действий оказания первой помощи при различных видах повреждений кровеносных сосудов. Проверьте правильность наложения повязки: закрыта ли травмированная часть, нет ли нарушений кровообращения.

Ответьте на вопросы:

- Почему при загрязнении раны землей делают противостолбнячную прививку?
- Зачем края раны смазывают йодом или зеленкой?
- Чем можно при перевязке заменить стерильный бинт?
- 

### Практическая работа № 10 «Определение состояния пострадавшего. Первая помощь при остановке дыхания»

**Цели:** помочь овладеть методом определения состояния пострадавшего и научиться оказывать первую помощь при остановке дыхания (алгоритм Сафара, или правило ABC).

**Материалы и оборудование:** марлевая салфетка или носовой платок.

**Предварительные сведения.**

Своевременное восстановление кровообращения и дыхания при помощи комплекса мероприятий, называемых реанимацией, может вывести пострадавшего из терминального состояния — это конечное состояние, предшествующее биологической смерти.

В терминальном состоянии выделяют три фазы: 1 — преагональное состояние; 2 — агония; 3 — клиническая смерть.

Клиническая смерть — это кратковременная переходная стадия между жизнью и смертью, продолжительностью 3-5 мин. Дыхание и сердечная деятельность отсутствуют, зрачки расширены и на свет не реагируют, рефлексов нет (кашлевого, рвотного). В этот короткий период еще возможно восстановление жизненных функций при помощи реанимации. Позднее наступают необратимые изменения в тканях, и клиническая смерть переходит в биологическую, истинную.

**Ход работы.**

**Первичный осмотр (не более 2 мин).**

Во время целенаправленного и быстрого первичного осмотра необходимо распознать все повреждения, угрожающие жизни, и приступить к лечению. Начинают с обеспечения проходимости дыхательных путей, дыхания и кровообращения. Используют алгоритм ABC.

Достаточно нескольких секунд!

Устанавливают отсутствие сознания (окликнуть или осторожно «пошевелить» пострадавшего). Убеждаются в отсутствии дыхания: ладонь располагают между грудной клеткой и животом. Руку накладывают на сонную артерию и убеждаются в отсутствии пульсации (нащупать кадык на шее тремя пальцами и, соскользнув вбок, углубиться под кивательную мышцу). Другой рукой приподнимают пострадавшему верхнее веко, проверяют реакцию зрачка на свет (последние две манипуляции нужно проводить одновременно).

**А. Восстановление проходимости дыхательных путей.**

При бессознательном состоянии происходит западение языка к задней стенке глотки. Для восстановления проходимости дыхательных путей пострадавшего укладывают на спину на жесткую поверхность и используют тройной прием, включающий последовательно следующие действия.

1. Запрокидывают голову пострадавшего назад. При этом одной рукой поднимают шею сзади, а другой нажимают сверху вниз на лоб, запрокидывая голову.

2. Выдвигают нижнюю челюсть вперед. Этот прием осуществляют выдвиганием за углы нижней челюсти двумя руками или одной рукой за подбородок,

3. Открывают и осматривают рот. При обнаружении во рту и глотке крови, слизи, рвотных масс, мешающих дыханию, их удаляют при помощи марлевой салфетки или носового платка на пальце.

**В. Проведение искусственной вентиляции легких (восстановление дыхания).**

Искусственное дыхание необходимо для насыщения крови кислородом, иначе реанимация бессмысленна.

1. Способ рот в рот

Реаниматор, сделав глубокий вдох и плотно прижав свой рот ко рту пострадавшего, вдует в его легкие воздух. При этом рукой, находящейся у лба больного, необходимо зажать нос. Выдох осуществляется пассивно, за счет эластичности грудной клетки.

Число вдуваний должно быть 12 в мин (на счет раз, два — вдох, на два, три, четыре, пять — выдох). Объем вдуваемого воздуха, позволяющий расправить альвеолы и стимулировать активность дыхательного центра, должен составлять 1000-1200 мл.

Избежать непосредственного соприкосновения со ртом больного можно, вдувая воздух через марлевую салфетку или платок

## 2. Способ рот в нос

Вдувание воздуха производят через нос. При этом рот пострадавшего должен быть закрыт рукой, которой одновременно смещают челюсть кверху для предупреждения западения языка.

## С. Поддержание кровообращения путем массажа сердца.

Осуществляют ритмичным сдавливанием сердца между грудиной и позвоночником, что приводит к изгнанию небольших объемов крови из желудочков в большой и малый круги кровообращения.

1. Руки накладывают на нижнюю треть грудины, т. е. на два поперечных пальца выше мечевидного отростка.

2. Основание ладони одной руки (строго параллельно грудине), накладывают в указанную точку, вторую — поверх первой, к ней перпендикулярно, пальцы не касаются грудной клетки.

3. Надавливают на грудину прямыми руками, используя усилие спины и массу собственного тела. Пострадавший должен лежать на твердой опоре на уровне колен проводящего массаж или реаниматор встает на колени перед ним.

4. Массаж; проводят энергичными толчками с силой, достаточной для смещения грудины на 4-5 см. Частота толчков должна составлять 90-110 в минуту (15 надавливаний за 10 с).

Если реанимацию проводит один спасатель, то два вдувания воздуха в легкие чередуются с 15 надавливаниями на грудину.

Если спасателей двое, то частота вдуваний в легкие и надавливаний на грудину составляет 1:5.

Критерием адекватно проводимой реанимации является подъем грудной клетки при вдувании воздуха в легкие, появление пульса на сонных артериях при сдавливании грудной клетки, а также сужение зрачков и их реакция на свет. Такая реанимация проводится до восстановления самостоятельного дыхания и сердечной деятельности.

Если на протяжении 30-40 мин зрачки остаются широкими, самостоятельная сердечная и дыхательная деятельность не восстанавливается, реанимационные мероприятия прекращают.

Следует помнить, что даже при успехе реанимации пострадавший требует постоянного наблюдения, так как клиническая смерть может наступить повторно.

## Вторичный осмотр (не более 10 мин)

Во время детального физического обследования необходимо выявить все повреждения, не представляющие угрозы для Жизни пострадавшего. Осмотр проводится врачом только в случае кровотечения у пострадавшего или задержки скорой медицинской помощи.

- 0 мин: остановка дыхания;
- 4—6 мин: возможно отмирание клеток коры головного мозга;
- 6—10 мин: вероятно отмирание клеток коры головного мозга;
- Более 10 мин: необратимые изменения коры головного мозга, смерть мозга;

## Оценка результатов.

Проанализируйте свои действия, сравнив их с последовательностью действий при оказании первой помощи.

**Цель:** организовать деятельность по изучению органолептических и биохимических показателей мочи.

**Материалы и оборудование:** цилиндр на 10-15 мл; химические пробирки; горелка; 10%-ный раствор уксусной кислоты; раствор щелочи (КаОН), 20%-ный раствор сульфосалициловой кислоты, раствор Люголя или 1 %-ный спиртовой раствор йода, микроскоп и набор для микроскопии.

#### **Предварительные сведения.**

Клинические лабораторные исследования — это комплекс методов, используемых для получения объективных данных о состоянии функциональных систем организма человека. Эти данные необходимы врачу для оценки физиологических процессов, происходящих в различных органах и системах, и выявления патологических изменений в них. Лабораторные исследования помогают врачу установить диагноз заболевания, наблюдать за течением болезни, за правильностью проводимого лечения и составить представление об исходе болезни.

Широкое применение нашли лабораторные исследования при массовых профилактических обследованиях населения.

Моча — это биологическая жидкость, в составе которой из организма выводятся конечные продукты обмена веществ. Образование ее происходит путем фильтрации плазмы крови в почечных клубочках и обратного всасывания большинства растворенных в ней веществ и воды в канальцах. Составные части мочи доставляются к почкам в готовом виде кровью. Сами почки их не вырабатывают. Моча содержит около 150 различных компонентов. Для клинического анализа необходимо 100-200 мл первой утренней мочи, которую собирают в чистую сухую стеклянную посуду. Перед забором мочи необходим туалет наружных половых органов; возможно взятие мочи катетером. На посуду с мочой наклеивают этикетку с указанием фамилии и инициалов больного, номера палаты и отделения, диагноза и характера исследования (общий анализ, исследование на сахар и ацетон и т. д.). Для количественного определения составных частей мочи (например, сахара при сахарном диабете) используют суточное количество мочи. Мочу собирают за сутки в один сосуд, определив общее количество, на исследование направляют 100-150 мл мочи. Для бактериологического исследования достаточно 10 мл мочи, собранной в стерильную пробирку стерильным катетером. Исследование физических свойств мочи включает определение количества, цвета, прозрачности, запаха и удельного веса мочи. Исследование химических свойств мочи проводится в учебном помещении или в медицинской лаборатории. Прежде чем приступить к химическому исследованию, необходимо профильтровать мочу. Химическое исследование включает в себя определение в моче белка, сахара, ацетона и ацетоуксусной кислоты, желчных пигментов и уробилина. Микроскопия производится сначала под малым, а затем под большим увеличением. Различают организованный (эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки, цилиндры) и неорганизованный осадок (соли). В норме препарат содержит единичные эритроциты. Лейкоциты обнаруживаются в моче в виде небольших зернистых клеток правильной округлой формы серого цвета. Лейкоциты в моче представлены нейтрофилами, в норме содержатся в небольшом количестве в нормальной моче 0-1-3 в поле зрения). Клетки плоского эпителия — большие (в 3—4 раза больше лейкоцитов), широкие клетки с одним ядром и мелкозернистой цитоплазмой. Встречаются группами и пластами. Наличие этих клеток в моче не имеет особого диагностического значения. Клетки круглого эпителия — довольно крупные, правильной округлой или овальной формы с гомогенной или мелкозернистой протоплазмой и небольшим ядром. Почечный эпителий — небольшие круглые или кубические клетки с большим пузырьковидным ядром и слегка зернистой протоплазмой. Цилиндры — белковые или клеточные образования канальцевого происхождения, имеют цилиндрическую форму. Гиалиновые цилиндры — слепки белка, нежные, бледные, почти прозрачные образования, прямые и извитые, концы их закруглены или обломаны. Зернистые цилиндры, короткие

широкие — состоят из зерен различной величины, имеют темный, часто желто-коричневый цвет. Восковидные цилиндры — очень толстые, короткие с желтоватым цветом воска. Эпителиальные цилиндры имеют четкие контуры, состоят из клеток почечного эпителия. Эритроцитарные цилиндры — желтого цвета, состоят из массы эритроцитов. Цилиндроподобные похожи на гиалиновые цилиндры, но не имеют продольной исчерченности, контуры их неправильные, концы раздваиваются. Кроме того, в осадке бывают: сперматозоиды, бактерии, дрожжевые и другие грибки. Работа состоит из двух этапов:

I этап — изучение органолептических показателей мочи (выполняется дома);

II этап — изучение биохимических показателей мочи (проводится выборочно, если в школе есть необходимое оборудование, реактивы и материалы).

### **Ход работы.**

#### **I. Изучение органолептических показателей мочи.**

1. Определите количество выделяемой за сутки мочи (диурез). В норме этот показатель составляет в среднем 50-80 % выпитой жидкости и колеблется от 1000 до 2000 мл. Измерение проводят с помощью мерной посуды по нижнему мениску (уровню жидкости).

2. Определите цвет выделяемой мочи. В норме этот показатель колеблется от светло-желтого до насыщенного желтого и обусловлен содержащимися в ней пигментами. Определите цвет простым осмотром, после предварительного отстаивания в проходящем свете на белом фоне.

3. Определите запах выделяемой мочи. Свежевыпущенная моча здорового человека имеет своеобразный, слабый ароматический запах, который, как считают, зависит от содержания в ней минимального количества летучих эфирных кислот. При длительном стоянии, в результате щелочного брожения, моча имеет резкий неприятный аммиачный запах. Моча приобретает запах гниющих яблок при наличии в ней ацетоновых тел. Некоторые пищевые продукты и принимаемые лекарства придают моче особый запах.

4. Определите прозрачность (мутность) мочи. Нормальная свежевыпущенная моча прозрачна. В цилиндр емкостью 10-15 мл наливают мочу, отстаивают и через слой мочи читают печатный текст. Степень мутности обозначают следующим образом: прозрачная моча — печатный текст читается легко; слабая степень мутности — легко читается средний и крупный печатный текст; умеренная — буквы различаются нечетко; большая — буквы неразличимы. Причину помутнения определяют следующим образом. В пробирку наливают 2-3 мл мочи, нагревают. Отсутствие помутнения указывает на наличие уратов; усиление — на наличие фосфатов. Последние растворяются после добавления 2-3 капель 10%-ной уксусной кислоты. Отсутствие помутнения от добавления нескольких капель щелочи свидетельствует о присутствии кристаллов мочевой кислоты.

5. Определите реакцию мочи с помощью синей и красной лакмусовых бумажек.

#### **II. Изучение биохимических показателей мочи.**

1. Определите наличие в моче белка. Качественные реакции на белок основаны на его осаждении реактивами или нагреванием. При наличии белка в моче образуется большая или меньшая степень помутнения. Условия определения белка: 1) моча должна иметь кислую реакцию. Щелочную мочу подкисляют, добавляя 2-3 капли уксусной кислоты; 2) моча должна быть прозрачной. Помутнение устраняется фильтрованием через бумажный фильтр. Качественную пробу следует проводить в двух пробирках, одна — контроль.

2. Проведите исследование с сульфосалициловой кислотой. В пробирку наливают 4-5 мл мочи и добавляют 8-10 капель реактива. При наличии белка в моче, в зависимости от его количества, может быть помутнение или выпадает хлопьевидный осадок. Проба считается одной из самых чувствительных, положительна при наличии белка в моче в количестве — 0,015 %.

3. Проведите исследование с уксусной кислотой. В пробирку наливают 8-10 мл мочи, нагревают ее верхний слой до кипения и прибавляют 8-10 капель уксусной кислоты. При наличии белка в нагретой части мочи возможны помутнение или хлопья свернувшегося белка.

4. Определите наличие билирубина (проба Розина). Качественная реакция основана на превращении билирубина под воздействием окислителей (йода) в биливердин зеленого цвета. На 3-4 мл мочи осторожно наслаивают 1-2 мл 1 %-ного спиртового раствора йода или раствора Люголя. При наличии желчных пигментов (билирубина) на границе жидкостей появляется зеленое кольцо.

5. Проведите микроскопическое исследование мочи. Приготовление препарата. В центрифужную пробирку наливают 10—15 мл мочи и центрифугируют при 1000-1500 об/мин в течение 10 мин. После центрифугирования пробирку быстро опрокидывают для удаления надосадочной жидкости, затем переводят в исходное положение, чтобы осадок остался на дне. Пастеровской пипеткой осадок размешивают, небольшую каплю осадка помещают на предметное стекло и накрывают покровным. Обратите внимание на наличие элементов организованного и неорганизованного осадка. *Организованный осадок*: эритроциты могут быть неизмененные в виде дисков желтовато-зеленоватого цвета, содержащих гемоглобин, и измененные (выщелоченные), свободные от гемоглобина, бесцветные, имеющие вид одноконтурных или двухконтурных колец. *Неорганизованный осадок*. В кислой моче встречаются: *мочевая кислота* — кристаллы разнообразной формы (ромбической, шестигранной, в виде бочонков, брусков и др.), окрашенные в красно-бурый или желтовато-бурый цвет; *ураты* — аморфные мочекислые соли, мелкие желтоватые, часто склеенные группами зернышки, которые имеют вид плотного кирпично-розового осадка; *оксалаты* — бесцветные кристаллы в форме почтовых конвертов — октаэдров и *сернокислая известь* — тонкие, бесцветные иглы или розетки. В щелочной и нейтральной моче встречаются: *фосфаты* — аморфные массы солей сероватого цвета (мелкозернистые); *мочекислый аммоний* — желтые непрозрачные шары с шипами на поверхности.

6. Изучите бланк анализа мочи. Впишите в него исследованные показатели (см. Приложение 5. Анализ мочи).

### **Оценка результатов.**

Оцените состояние своего организма. Учитывая, что в норме белок и билирубин в моче отсутствуют; цилиндры не обнаруживаются, присутствуют единичные клетки округлого и отсутствуют клетки почечного эпителия. В норме реакция мочи при смешанной пище кислая или слабокислая. В кислой моче синяя лакмусовая бумажка краснеет, в щелочной — красная синееет; в нейтральной обе бумажки не меняют своего цвета. В свежесобранной моче аммиачный запах наблюдается при циститах и др. Наибольшее диагностическое значение имеет запах мочи у больных диабетом. В случае появления ацетоновых тел в моче отмечается «яблочный» запах.