

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ №1» г. СЫКТЫВКАРА

«Сыктывкар» каркыгышын муниципальной юкөнлөн администрацияса йёзёс велёдёмён  
веськёдланін «1 №-а лицей» Сыктывкарса муниципальной ашёрлуно велёдан  
учреждение

РАССМОТРЕНО

МО учителей химии, физики, биологии  
протокол № 7 от 31.05.2016 г.

ПРИНЯТО

педагогическим советом  
протокол № 1 от 31.08.2016 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ «Лицей №1»  
г. Сыктывкара  
Н.А. Полонская  
Приказ № 204 от 01.09.2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**«ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО И МИКРОБИОЛОГИЯ»**  
(углубленный уровень)

Уровень образования – основное общее  
Срок реализации – 1 год

Сыктывкар  
2016

## Пояснительная записка

Цели: создание условий для формирования и развития интеллектуальных и практических умений учащихся в области биологического эксперимента; повышение интереса учащихся к изучению биологии и проведению биологического эксперимента; развитие творческих способностей, участие в дискуссии, отстаивание своей точки зрения.

Данный курс составлен на основе учебного пособия Аверчинниковой О.Е., Биология. Элективные курсы. Лечебное дело. Микробиология. Основы гигиены. Основы педиатрии, рассчитанного для 9-11 классов.

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.

В процессе обучения учащиеся овладевают умениями:

- постигать основы методов диагностики заболеваний;
- оказывать первую доврачебную помощь
- выполнять физиологические и медицинские измерения;
- самостоятельно приобретать и применять знания;
- пользоваться лабораторным и медицинским оборудованием;
- описывать результаты наблюдений;
- выполнять измерения исследуемых объектов;
- оформлять результаты исследований в виде таблиц и графиков;
- делать выводы;
- работать в группе;
- обсуждать результаты эксперимента, участвовать в дискуссии.

Предлагаемый курс рассчитан на 34 ч, из них 8 ч — семинарские занятия и 25 ч отведено на выполнение лабораторного практикума.

По программе данного курса учащиеся знакомятся с устройством и оборудованием бактериологических и иммунологических лабораторий, с основными методами которые применяются при микробиологических исследованиях, приготовлении питательных сред. С помощью этих методов учащиеся исследуют наиболее общие морфологические и биохимические признаки бактерий, грибов и вирусов, знакомятся с распространением микроорганизмов в природе, изучают микрофлору организма человека и дают оценку санитарно-микробиологическому состоянию воздушного бассейна, водоемов и почвы своей местности.

## Содержание курса

### **Тема 1. Диалог через века: «Почему врачи до сих пор дают клятву Гиппократу?» (1 ч)**

Ролевая игра с целью ознакомления учащихся с развитием и накоплением знаний по анатомии и физиологии человека. Ученики-журналисты берут интервью у учеников-ученых, а ведущий дает краткую информацию об ученых прошлых столетий. Учащимся представляется возможность на машине времени перенестись в далекое прошлое и взять интервью у великих ученых, сравнить их представления об организме человека с представлениями ученых XXI в., а также дать оценку научной и практической деятельности ученых в минувшие времена.

### **Тема 2. Общее знакомство с организмом человека (3 ч)**

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 лабораторная 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 3. Эндокринная система человека (1 ч)**

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 (2 ч)**

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

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 (3 ч)**

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 (1ч)**

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

## **Тема 7. Кровь и кровообращение (4 ч)**

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

Давление и пульсо-диагностика. 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. Заболевания органов дыхания и их предупреждение (1ч)**

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

### *Практическая работа*

Определение состояния пострадавшего. Первая помощь при остановке дыхания.

## **Тема 9. Микробиологические лаборатории и их оборудование (1ч)**

Основные понятия и методы микробиологии. История появления и развития микробиологии. Открытие А. Левенгуком мира микробов (XVII в.)- Доктрина абиогенеза и ее опровержение: опыты Ф. Реди (XVII в.), Л. Спалланцани (XVIII в.), Ф. Аппера (XIX в.); исследования Л. Пастера (XIX в.). Организация микробиологических (бактериологических, вирусологических) лабораторий и правила работы в них. Основные приборы и оборудование (термостат, сушильный шкаф, автоклав, холодильники, центрифуги, приборы для счета колоний). Микроскопы и микроскопическая техника.

## **Тема 10. Морфология и структура бактерий (2 ч)**

Место бактерий в живой природе. Разнообразие физиологии бактерий. Величина клеток прокариот. Основные морфологические формы клеток бактерий. Микрококки, диплококки, стрептококки, стафилококки, сарцины, палочковидные бактерии, спиралилы, вибрионы. Основные структуры бактериальных клеток. Клеточная стенка. Плазматическая мембрана — осмотический барьер клетки, место локализации ферментных систем. Плазмолиз. Цитоплазма. Основные включения цитоплазмы. Бактериальная хромосома (генофор) и связь ее с плазматической мембраной. Жгутики, их расположение, состав, функции. Капсулы, их состав и физиологическая роль.

Цитохимические методы исследования микроорганизмов. Окраска клеток микроорганизмов по Граму. Грамположительные, грамотрицательные бактерии и различия в строении их клеточных стенок. Грамотрицательные бактерии (нитрифицирующие бактерии; бактерии, метаболизирующие серу и ее соединения; железобактерии; водородные бактерии; спирохеты). Грамположительные бактерии (семейство Bacillaceae, актиномицеты, микоплазмы). Окраска споробактерий. Окраска слизистых капсул. Окраска жгутиков. Окраска генома бактерий. Окраска включений клеток микроорганизмов.

### *Лабораторная работа*

Микробиологический анализ сыра.

## **Тема 11. Морфология микроскопических грибов (1ч)**

Актиномицеты. Зигомицеты (мукор). Аскомицеты, или сумчатые грибы. Дейтеромицеты, или несовершенные грибы. Особенности строения мицелия, плодоносящих гиф и спор у плесневых грибов. Морфологические особенности дрожжей.

### *Лабораторная работа*

Исследование жизнестойкости микроорганизмов (на примере дрожжей).

## **Тема 12. Вирусы (2 ч)**

Методы изучения и морфология. История открытия вирусов. Морфология вирусов. Происхождение и природа вирусов. Фаги: морфология, химический состав, специфичность действия, классификация, механизм взаимодействия с бактерией, распространение в природе, практическое значение фага в медицине.

ВИЧ-инфекция. Статистика заболеваемости. Строение ВИЧ. Теории происхождения ВИЧ. Пути передачи и клиническое проявление ВИЧ-инфекции. Диагностика и лечение. Возможности разработки вакцины.

## **Тема 13. Стерилизация. Методы стерилизации (1ч)**

Прокаливание. Стерилизация сухим паром (печь Пастера). Стерилизация текучим паром (кипятильник Коха). Стерилизация насыщенным паром под давлением (схема автоклава). Пастеризация. Дезинфекция.

## **Тема 14. Питательные среды (2 ч)**

Разнообразие питательных сред: избирательные, накопительные, оптимальные, естественные, синтетические, полусинтетические, плотные.

Методы приготовления питательных сред: мясо-пептидный бульон, мясо-пептидный агар, мясо-пептидный желатин, картофельный агар, пивное сусло и сусло-агар, обезжиренное молоко, дрожжевые среды.

### *Практическая работа*

Приготовление крахмало-аммиачной среды.

## **Тема 15. Микрофлора воздуха (1ч)**

Состав и разнообразие микроорганизмов воздуха. Факторы, способствующие распространению микроорганизмов в воздухе. Санитарно-гигиенический режим помещений. Заболевания, передающиеся воздушно-капельным путем: грипп, корь, скарлатина, дифтерия, коклюш, туберкулез и т. д. Методы защиты людей от заражения этими заболеваниями.

### *Лабораторная работа*

Определение наличия в воздухе микроорганизмов (в классной комнате и на участке, хорошо освещенном солнцем).

## **Тема 16. Микрофлора воды (1ч)**

Факторы, определяющие разнообразие микрофлоры воды. Доброкачественная вода (ГОСТ). Водопроводная и колодезная вода. Коли-титр. Санитарно-эпидемиологическая роль воды.

### *Лабораторная работа*

Очистка воды от синтетических моющих средств (СМС).

## **Тема 17. Микрофлора организма человека (2 ч)**

Микрофлора полости рта. Микрофлора желудочно-кишечного тракта. Микрофлора дыхательных путей. Микрофлора влагалища. Микрофлора дыхательных путей. Дисбактериоз.

Микрофлора кожи и гигиена питания. Вирусные заболевания кожи (бородавки и герпес). Гнойничковые заболевания кожи, вызываемые гноеродными микробами — стафилококками и стрептококками. Грибковые заболевания кожи (лишай, микоз стоп, парша).

*Лабораторные работы:*

1. Микрофлора полости рта.
2. Посев микроорганизмов с кожных покровов.

## **Тема 18. Действие физических и химических факторов на микроорганизмы (2 ч)**

Действие физических факторов: влияние температуры, действие высушивания, света, влияние высоких давлений.

Действие химических веществ: фенола, красителей, солей тяжелых металлов, формальдегида, этилового спирта.

*Лабораторная работа*

Определение чувствительности микроорганизмов к йоду и мылу.

## **Тема 19. Антибиотики (1ч)**

Современная классификация антибиотиков (С. М. Навашин, 1994), в соответствии с которой они характеризуются по механизму действия, химической структуре, противомикробному спектру, типу действия на клетку.

*Лабораторная работа*

Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.

## **Тема 20. Патогенные грибы (1 ч)**

Дерматомицеты: возбудители фавуса, трихофитии, микроспории. Строение, размножение, патогенез и заболевания у человека. Лечение и профилактика.

*Практическая работа*

Микроскопическое исследование ногтей и волос.

## Тематический план

### 9 класс

№	Наименование темы	Количество часов	В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работ
1.	Лечебное дело	17	15
2.	Микробиология	17	10
	Всего:	34	25

## Календарно-тематический план

### 9 класс

№	Наименование темы	Количество часов	В т.ч. на лабораторные, практические занятия и контрольные работ
1.	Диалог через века: «Почему врачи до сих пор дают клятву Гиппократу?»	1	1
2.	Общее знакомство с организмом человека. Тело.	1	1
3.	Общее знакомство с организмом человека	1	1
4.	Общее знакомство с организмом человека. Ткани человека.	1	1
5.	Эндокринная система человека.	1	
6.	Нервная система человека. Спинальный мозг.	1	1
7.	Нервная система человека. Головной мозг.	1	1
8.	Анализаторы. Зрительный анализатор.	1	1
9.	Анализаторы. Слух и равновесие.	1	1
10.	Анализаторы. Кожно-мышечное чувство. Обоняние. Вкус.	1	1
11.	Меры доврачебной помощи при повреждении опорно-двигательного аппарата.	1	1
12.	Кровь и кровообращение. Плазма крови и её состав.	1	1
13.	Кровь и кровообращение. Движение крови по сосудам.	1	1
14.	Кровь и кровообращение. Строение и работа сердца.	1	1



15.	Кровь и кровообращение. Первая помощь.	1	1
16.	Заболевания органов дыхания и их предупреждение:	1	1
17.	Итоговое занятие.	1	
18.	Микробиологические лаборатории и их оборудование	1	
19.	Морфология и структура бактерий	2	1
20.	Морфология микроскопических грибов	1	1
21.	Вирусы	2	
22.	Стерилизация.	1	
23.	Питательные среды	1	1
24.	Микрофлора воздуха	1	1
25.	Микрофлора воды	1	1
26.	Микрофлора организма человека	2	2
27.	Действие физических и химических факторов на микроорганизмы	2	1
28.	Антибиотики	1	1
29.	Патогенные грибы	1	1

### Требования к уровню подготовки учащихся

#### Учащиеся должны знать/понимать:

- признаки биологических объектов: живых организмов, клеток и организмов растений, животных, грибов и бактерий; генов и хромосом; популяций; экосистем;
- сущность биологических процессов: обмена веществ и превращения энергии, питания, дыхания, выделения, транспорта веществ, роста, основных процессов жизнедеятельности, развития;

#### Учащиеся должны уметь:

- постигать основы методов диагностики заболеваний;
- оказывать первую доврачебную помощь;
- Выполнять физиологические и медицинские измерения;
- наблюдать и описывать результаты своих наблюдений;
- обсуждать результаты экспериментов и участвовать в дискуссии;
- противостояния манипулированию сознанием индивида со стороны СМИ (критическое отношение к рекламе)
- описывать микропрепараты
- формулировать выводы

## **Учебно-методические средства обучения**

### **Учебно-методический комплект:**

- Учебник: Мамонтов С.Г., Агафонова И.Б., Сонин Н.И., Захаров В. Б. «Биология. Общие закономерности. 9 класс»: учеб. для общеобразоват. учреждений. – 8-е изд., испр.– М.: Дрофа, 2007 . – 287 с.

### **Методические пособия:**

- Аверчинкова, О.Е. Биология. Элективные курсы. Лечебное дело. Микробиология. Основы гигиены. Основы педиатрии. 9-11 классы /М.: Айрис-пресс, 2007.-208с. – (Профильное обучение).

### **Дополнительные средства обучения:**

- Богоявленский Ф.И. Оказание первой медицинской помощи, первой реанимационной помощи на местах происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций: справочник. СПб., 2003
- Маш Р.Д. Человек и его здоровье: сборник заданий по биологии для учащихся 8 кл. М., 2004.
- Рохлов В.С. Школьный практикум. Биология. Человек. 9 кл. М., 2000.
- Федюкевич Н.И., Тен Е.Е. Основы медицинских знаний. М., 2003.

## Лабораторные и практические занятия.

### Практическая работа № 1 Пальпация лимфатических узлов

Цель: научиться методу пальпации лимфатических узлов в зависимости от состояния организма.

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: научиться методике измерения температуры тела в зависимости от состояния организма.

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 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 впаиваемой 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. 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: научиться оценивать текущее состояние 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 (во- л о с 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 сердечно-сосудистой 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, крас-; нуха, могут оставить отпечатки в виде поперечных бороздок не только на коже, но и на ногтях (обычно они локализируются 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 справиться с мыслями, поставьте -1 балл;

б) определите физическую работоспособность. Для этого в среднем темпе, без остановки поднимитесь на пятый этаж ти- нового 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. Иммуитет. 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 Прока:  $m \text{ (кг)} = (\text{рост (см)} - 100) + 5$ . Если ваша масса соответствует индексу, +1 балл, если нет, -1 балл.

10. Оценка результатов.

1. Заполните таблицу.

<b>Показатели функционального состояния</b>	<b>Баллы</b>
1. Состояния кожи	
2. Состояние ногтей	
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 в тетрадь:
  - а) сумма от +10 до +12 показывает высокий уровень здоровья;
  - б) сумма от +6 до +9 показывает средний уровень здоровья
  - в) 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: познакомиться с особенностями строения и классификацией эпителиев; классификацией 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 срезах пищевода, - Кожа пальца человека».

Предварительные сведения:

Эпителиальные ткани: покровные (Многослойные и однослойные), железистые.

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

б. 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 повреждения 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.

<b>Собственно соединительные ткани</b>	<b>Особенности строения</b>	<b>Функции</b>

## Практическая работа № 4 **Определение безусловных рефлексов разных отделов мозга**

Цель: познакомиться с безусловными рефлексами 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

<b>Действия испытуемого</b>	<b>Действия исследователя</b>	<b>Что наблюдали</b>	<b>Какой отдел ЦНС реагировал на раздражение?</b>
Сядьте, положите ногу на ногу, расслабьтесь	Стукните несильно, но резко ребром ладони по колену		
Посмотрите на ис-	Удалите, а затем приблизьте		

точник света	источник света		
Коснитесь внутреннего угла глаза	Наблюдайте за реакцией глаза		
Сидите спокойно	Пощекочите кисточкой по носу		
Закройте глаза и дотроньтесь рукой до кончика носа	Пронаблюдайте за точностью движений		

## Лабораторная работа № 2

### Строение нервной ткани

Цель: изучить особенности строения нервной ткани.

Материалы и оборудование: микроскоп, готовый микрон препарат «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.<sup>1</sup> Они восприимчивы к раздражению, способны приходить в состояние возбуждения передавать нервные импульсы, что дает возможность контакту 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 истин. Отростки, проводящие импульсы от тела клетки к другим 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: опытным путем обнаружить слепое пятно сетчатки глаза.

Материалы и оборудование: проволока, лист черной бумаги 20 x 20 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 (20 x 20 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 произнесите 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 произнесите 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 произнесите 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.

Группы слоев	Общее	Правильно воспроизводимые слова	
		Правое ухо	Левое ухо
Низкочастотные (расстояние- 5м.)			
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: изучить особенности 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 информации 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	Ответ 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 повреждения	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 голеностопный 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 черепа	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 ребер	Резкая боль в области перелома, усиливающаяся при дыхании, кашле, изменении положения тела	Пострадавшему дают обезболивающее (1-2 таблетки анальгина); обездвиживают ребра наложением тугих циркулярных повязок 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  $90^\circ$  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: познакомиться с особенностями строения и составом крови человека, сравнить состав 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 уколом 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 оборачивают 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. П. Романовский.

*Базофилы* — клетки размером 12-14 мк 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 12-15 мк, 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- 12 мк. 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 7-9 мк. 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 12-20 мк, 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.

АНАЛИЗ КРОВИ № _____						
« _____ » _____ 200__ г.						
(дата взятия биоматериала)						
Фамилия, И., О. _____						
Возраст _____						
Учреждение _____ отделение _____ палата _____						
участок _____ медицинская карта № _____						
	Результат	Норма				
		Единицы СИ		Единицы, подлежащие замене		
Гемоглобин	М	130,0–160,0	г/л	130,0–160,0	г/%	
	Ж	120,0–140,0		120,0–140,0		
Эритроциты	М	4,0–5,0	$10^{12}/л$	4,0–5,0	млн.	
	Ж	3,9–4,7		3,9–4,7	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Цветовой показатель		0,85–1,05		0,85–1,05		
Среднее содержание гемоглобина в 1 эритроците		30–35	пг	30–35	пг	
Ретикулоциты		2–10	%	2–10	%	
Тромбоциты	М	180,0–320,0	$10^9/л$	180,0–320,0	тыс.	
	Ж				в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Лейкоциты		4,0–9,0	$10^9/л$	4,0–9,0	тыс.	
					в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Нейтрофилы	Миелоциты	—	%	—	%	
		—	$10^9/л$	—	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
	Метамиелоциты	—	%	—	%	
		—	$10^9/л$	—	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Палочкоядерные	1–6	%	1–6	%		
	0,040–0,300	$10^9/л$	40–300	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)		
Сегментоядерные		42–72	%	42–72	%	
		2,000–5,500	$10^9/л$	2000–5500	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Эозинофилы		0,5–5	%	0,5–5	%	
		0,020–0,300	$10^9/л$	20–300	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Базофилы		0–1	%	0–1	%	
		0–0,065	$10^9/л$	0–65	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Лимфоциты		19–37	%	19–37	%	
		1,200–3,000	$10^9/л$	1200–3000	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Моноциты		3–11	%	3–11	%	
		0,090–0,600	$10^9/л$	90–600	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Плазматические клетки		—	%	—	%	
		—	$10^9/л$	—	в $1\text{ мм}^3$ (мкл)	
Скорость (реакция)	М	2–10	мм/ч	2–10	мм/час	
оседания эритроцитов	Ж	2–15		2–15		

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

Изучите выданный вам анализ крови (см. на стр. 51). Обратите внимание на показатели, которые определяются в анализе крови. Сделайте вывод о состоянии организма.

## Практическая работа № 7 Измерение артериального давления

Цель: отработать методику 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 наруканную 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).

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

1. 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	101/55	103/56	110/66	117/72	125/76	135/82	139/86
	Д	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 минуту.

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 относительно 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 г/см<sup>3</sup>.

- **Задача № 5.** Вычислите объем крови, содержащейся в организме боксера, масса которого составляет 85 кг, если известно, что удельный вес крови равен 1,06 г/см<sup>3</sup>, 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 %.

1 За зубец Q принимают первый отрицательный зубец желудочкового комплекса, предшествующий зубцу R; все остальные отрицательные зубцы обозначаются как зубцы S.

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

## Практическая работа № 8

### Изучение электрокардиограммы (ЭКГ)

**Цель:** обучиться методике расшифровки ЭКГ.

Материалы и оборудование: готовые ЭКГ.

#### Предварительные сведения

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

Стандарт (протокол) записи ЭКГ

Вначале записывают милливольт, стандартность которого подтверждает исправность аппаратуры.



1. Стандартный милливольт имеет амплитуду 10 мм и прямые углы.
2. Линия записи не должна быть толще 1 мм, не должно быть наводок.
3. Стандартной считают запись 12 отведений: трех стандартных, трех усиленных и шести грудных.
4. На каждом отведении записывают не менее трех сердечных циклов.
5. ЭКГ должна быть размечена общепринятой маркировкой: **I, II, III, aVR, aVL, aVF, VI, V2, V3, V4, V5, V6.**
6. Должны быть дата и время записи, отмечены возраст, пол, предположительный диагноз.
7. 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.
6. При расшифровке зубцов Р и Т учитывают знак (+, H—, —!-), 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 Р (от начала зубца до его конца; у здорового человека колеблется в пределах 0,06-0,1 с);
- интервал PQ (от начала Р 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 внутри-желудочковую 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 Р; в норме его амплитуда колеблется от 0,5 до 2,5 мм, он положителен во всех

отведениях, кроме aVR и иногда VI. Запись оформляют в виде формулы. Например, **PI**, **И, II**, V1-V6+;

- желудочковый комплекс QRS. В норме VI имеет формулу rS, V5-6, формулу qR, переходная зона V3. Запись оформляют в виде формул: VI - 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 -1—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 остrokонечных (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 клиничко-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+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 остrokонечных 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: научиться накладывать жгут; сформировать умение объяснять последовательность действий при различных видах повреждений.

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 первой помощи
Ссадина на кисти (капиллярное кровотечение)	Кровь сочится со всей раневой поверхности	накладывают повязку на кисть и лучезапястный сустав. Кожу вокруг ссадины обрабатывают дезинфицирующим раствором (зеленка, йод, спирт), раствор не должен попадать на раневую поверхность, так как это усилит воспаление. Раневую поверхность накрывают стерильной салфеткой (нельзя накладывать вату, смазывать мазями или присыпать порошками). Вокруг лучезапястного сустава накладывают два фиксирующих тура, затем ведут бинт по тылу кисти к указательному пальцу, перекидывают через него и покрывают ладонную поверхность кисти, по тыльной части кисти возвращают бинт на лучезапястный сустав (фиксируя салфетку). Повторяют три-четыре тура и закрепляют повязку на лучезапястном суставе узлом
Рана на предплечье или плече (Венозное кровотечение)	Кровь темного цвета вытекает непрерывной струей из периферической части сосуда	К пострадавшему встают лицом, чтобы наблюдать за его состоянием. Кожу вокруг раны обрабатывают дезинфицирующим раствором (зеленка, йод, спирт), раствор не должен попадать на раневую поверхность, так как это усилит воспаление. Раневую поверхность накрывают стерильной салфеткой (нельзя накладывать вату, смазывать мазями или присыпать порошками). Конечности бинтуют снизу вверх, от узкой части к широкой. Вокруг лучезапястного сустава делают два фиксирующих тура, затем бинтуют спирально, покрывая предыдущий тур на две трети. Дойдя до локтевого сустава, руку сгибают под прямым углом (это положение наиболее удобно для пострадавшего), обвязав сустав, продолжают спирально бинтовать конечность до плечевого сустава. Делают один тур вокруг грудной клетки, вернувшись, обвязывают плечевой сустав и опять делают тур вокруг грудной клетки, пока не будет обвязан весь плечевой сустав. Для закрепления повязки делают заключительный тур вокруг 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 сердцебиения	<p>Для остановки кровотечения надо быстро поднять пострадавшую конечность над туловищем и наложить жгут из резины (не накладывать на голое тело) или закрутку из подручного материала, не уже 2 см (не накладывать на голое тело).</p> <p>При глубоком ранении кисти или стопы жгут или закрутку не накладывают, достаточно поднятия конечности, тугого бинтования и максимального сгибания. При ранении предплечья жгут или закрутку накладывают на нижнюю треть плеча, ближе к локтевому суставу. При ранении плеча жгут или закрутку накладывают выше раны на 5-6 см.</p> <p>При ранении голени жгут или закрутку накладывают на бедро, как можно ближе к коленному суставу.</p> <p>При ранении бедра жгут или закрутку накладывают выше раны на 5-6 см.</p> <p>Вложите записку под жгут с указанием времени его наложения.</p>
Незначительное артериальное повреждение	Кровь алого цвета слабо фонтанирует из центральной части раны или сочится из поврежденного участка тела	<p>Артериальное кровотечение из небольших артерий (например, на кистях рук, на стопах ног, на голове) можно остановить при помощи давящей повязки.</p> <p>Рану накрывают стерильной салфеткой. Сверху накладывают скатку бинта для усиления давления на артерию. Делают два фиксирующих тура вокруг запястья, затем ведут бинт по тылу кисти к указательному пальцу, перекидывают через него и покрывают ладонную поверхность кисти, по тыльной части кисти возвращают бинт на лучезапястный сустав.</p> <p>Делают тур вокруг кисти, перекручивая бинт над покрывающей рану скаткой бинта для усиления его давления на рану. Повторяют несколько туров и закрепляют повязку на лучезапястном суставе.</p> <p>Вкладывают записку под бинт с указанием времени наложения повязки</p>

### 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: овладеть методом определения состояния пострадавшего и научиться оказывать первую медицинскую 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 АВС.

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, вдвывает 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 (насчет раз, два — вдох, на два, три, четыре, пять — выдох). Объем вдвваемого воздуха, позволяющий расправить альвеолы и стимулировать активность дыхательного центра, должен составлять 1000-1200 мл.

Избежать непосредственного соприкосновения со ртом больного можно, вдвывая 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 вдвании 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.

## Лабораторная работа № 6 **Микробиологический анализ сыра**

**Цель работы:** изучить микробиологический анализ сыра.

**Материалы и оборудование:** свежий сыр (например, «Голландский» и «Швейцарский»), предметные стекла, микроскопы и все необходимое для микроскопирования, смесь спирта с эфиром (1:1), метиленовая синь (1-2 капли).

### Предварительные сведения

Основа сыроделия — сложные биохимические процессы, главная роль в которых принадлежит молочнокислому и пропионовокислому брожению. Большое влияние на качество готового продукта оказывает качество молока, прежде всего, степень наличия нежелательных микроорганизмов.

Свертывание молока (коагуляцию казеина) осуществляют, заквашивая его молочнокислыми бактериями и вводя сычужный фермент. Такие сыры называют сычужными. Сыры, в созревании которых участвуют только молочнокислые бактерии, называют кисломолочными.

По степени разложения казеина сычужные сыры делят на твердые и мягкие. Твердые сыры, в свою очередь, делят на крупные («Швейцарский» и др.) и мелкие («Голландский», «Костромской» и др.).

Крупные сыры имеют более длительный период созревания (6-9 мес.), чем мелкие (1-2 мес.), в процессе их приготовления участвуют преимущественно молочнокислые палочки *Lactobacillus*, *Lactohelveticus*, в меньшей степени — молочнокислые лактококки *Lactococcus lactis* и ароматообразующие лактококки.

В закваску для крупных сыров наряду с молочнокислыми бактериями включают и пропионовокислые палочки. Стадия пропионовокислого брожения следует за стадией молочнокислого брожения и сопровождается накоплением летучих кислот — пропионовой, уксусной и диоксида углерода, образующихся при сбраживании лактатов. Выделение диоксида углерода обуславливает рисунок сыра — так называемые «глазки».

Свойства сыра — вкус, аромат, консистенция, рисунок — формируются как результат сложных биохимических процессов, главная роль в которых принадлежит микроорганизмам, внесенным в сырную массу с закваской.

При изучении микрофлоры сыра будем использовать метод отпечатков, дающий возможность охарактеризовать естественное расположение микроорганизмов в сыре.

### Ход работы

1. Срежьте у взятого на исследование свежего сыра ножом кусочек на пробу.
2. Положите тонкий кусочек сыра между двумя сухими чистыми предметными стеклами и сдавите его.
3. Осторожно разъедините предметные стекла и удалите сыр.

4. Высушите полученный на стекле отпечаток далеко от огня, зафиксируйте смесью спирта с эфиром (1:1) и окрасьте метиленовым синим (1-2 капли).
5. Рассмотрите под микроскопом полученный микропрепарат.

#### Оценка результатов

При микроскопировании крупных сыров выявляются палочковидные формы молочнокислых и пропионовокислых бактерий, при микроскопировании мелких сыров — молочнокислые лактококки.

#### Лабораторная работа № 7 Исследование жизнестойкости микроорганизмов (на примере дрожжей)

**Цель:** определить температуру, оптимальную для размножения дрожжей.

**Материалы и оборудование:** стакан емкостью 100 мл, штатив с пробирками, спиртовка, термометр от 0 до 100 °С, микроскоп, набор для микроскопирования, раствор дрожжей, холодная вода.

#### Предварительные сведения

Дрожжи, сборная группа грибов, не имеют типичного мицелия и существуют в виде отдельных почкующихся или делящихся клеток и их колоний. Некоторые дрожжи патогенны и вызывают болезни растений, животных и человека. Дрожжи широко используют в пищевой и микробиологической промышленности.

#### Ход работы

1. Поместите раствор дрожжей в пробирке в стакан с водой, температура воды 20°С.
2. Приготовьте микропрепарат из раствора и изучите его под микроскопом.
3. Отметьте на препарате количество дрожжевых клеток: образование новых клеток на основных клетках.
4. Повторите работу, поочередно помещая раствор дрожжей в стакане с водой при  $t = 30, 50, 80$  и  $100$  °С.

#### Оценка результатов

1. Полученные данные занесите в таблицу.

#### Жизнестойкость дрожжей при разной температуре

Температура, °С	20	30	50	80	100
Количество клеток дрожжей					

2. Зарисуйте первый и последний микропрепараты.
3. Сделайте вывод — какая температура является оптимальной для роста и размножения дрожжей.

## Практическая работа № 11 Приготовление крахмало-аммиачной среды

**Цель:** изучить методику приготовления питательной среды. Материалы и оборудование: крахмал;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ;  $\text{MgSO}_4$ ;  $\text{NaCl}$ ;  $\text{CaCO}_3$ ; агар-агар; колба; дистиллированная вода; ватная пробка, бумажный колпачок; нитка; водяная баня.

### Предварительные сведения

Одна из основных задач микробиологии — выявление численности микроорганизмов (КОЕ — колониеобразующих единиц) в том или ином субстрате. Однако универсальной среды, на которой можно обнаружить все существующие в данном субстрате микроорганизмы, нет.

Немецкий ученый Р. Кох предложил относительно универсальную среду на основе мясного бульона, в которой хорошо развиваются микроорганизмы, использующие органические азотсодержащие соединения.

Позднее С. Н. Виноградский ввел в практику микробиологии избирательные среды, предназначенные для определения групп микроорганизмов. Основным принципом селективных сред — учет потребностей микроорганизма в специфических условиях развития. Эти среды позволяют наладить биологические процессы в лаборатории и на производстве без предварительной стерилизации среды. Примером селективных сред могут служить среды для выделения азотфиксаторов и нитрофиксаторов.

Накопительные среды были предложены голландским ученым М. Бейеринком. В них интересующий исследователя компонент среды дается в избытке для того, чтобы выяснить, какой микроорганизм или группа микроорганизмов будут его использовать, поскольку именно он или они будут доминировать в этой среде.

Оптимальные среды предложил А. А. Имшенецкий для целлюлозоразрушающих микроорганизмов, а В. С. Буткевич — для продуцента лимонной кислоты *Aspergillus niger*. Основным принципом оптимальных сред заключается в создании наиболее благоприятных условий для микроорганизмов путем внесения в среду различных стимулирующих рост добавок (витаминов, ростовых веществ, микроэлементов).

По составу среды подразделяются на две группы: естественные (натуральные), синтетические и полусинтетические.

Естественными обычно называют среды, которые состоят из продуктов животного или растительного происхождения, имеющих сложный неопределенный химический состав. Это различные части растений, животные ткани, солод, дрожжи, навоз, почва, вода морей, озер и минеральных источников. Их используют чаще в виде экстрактов или настоев. На естественных средах хорошо развиваются многие микроорганизмы, так как в них есть все компоненты, необходимые для роста. Однако среды с неопределенным составом мало пригодны для изучения физиологии обмена веществ микроорганизмов, поскольку не позволяют учесть потребление ряда компонентов среды, а также выяснить, какие вещества образуются микроорганизмами. Естественные среды используют главным образом для поддержания культур микроорганизмов, накопления их биомассы и диагностических целей.

Синтетические — это такие среды, в состав которых входят в точно указанных концентрациях только известные химически чистые соединения. Синтетические среды бывают простыми и достаточно сложными по составу. Их широко используют для исследований, связанных с изучением обмена веществ микроорганизмов.

Полусинтетические среды относятся к средам с неопределенным составом. В них наряду с соединениями известной химической природы входят вещества неопределенного состава. Например, в мясной бульон могут входить глюкоза или сахароза, поваренная соль, фосфат калия. Полусинтетические среды широко используются в микробиологической практике для получения витаминов, антибиотиков и других продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.

Питательные среды могут быть различной консистенции: жидкие (мясной бульон, обезжиренное молоко, дрожжевая вода), плотные (их готовят из жидких, добавляя 1,5-2,5% агара или 10-15 % желатина) и полужидкие (их готовят из жидких, добавляя 0,1-0,2% агара).

#### Ход работы

1. Возьмите на один литр воды следующие компоненты:  
крахмал — 10 г;  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  — 2 г;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  — 1 г;  $\text{MgSO}_4$  — 0,2 г;  $\text{NaCl}$  — 1 г;  $\text{CaCO}_3$  — 3 г; агар-агар — 20 г.
2. Налейте в колбу 0,5 л дистиллированной воды и вносите навески солей, при этом помешивая раствор. Крахмал предварительно размешивают в холодной воде (можно водопроводной) и вносят уже в кипящую смесь. Агар-агар обычно добавляют последним. Затем доливают воду (с учетом навесок), колбу закрывают ватной пробкой, а поверх ее бумажным колпачком и завязывают ниткой.
3. Прокипятите среду на водяной бане дважды: сразу после приготовления и через сутки.
4. Полученную среду остудите.

#### Оценка результата

Среда готова для проведения дальнейших лабораторных работ.

### Лабораторная работа № 8 **Определение наличия в воздухе микроорганизмов (в классной комнате и на участке, хорошо освещенном солнцем)**

**Цель:** изучить методику определения наличия микроорганизмов в воздухе.

**Материалы и оборудование:** две чашки Петри со стерильными питательными средами; листы бумаги.

#### Предварительные сведения

Пылевые частицы служат благоприятной средой для жизнедеятельности различных микроорганизмов. В воздухе обнаружено 383 вида бактерий и 28 родов микроскопических грибов. Источниками загрязнения воздуха являются почва, вода, растения, животные, человек и продукты жизнедеятельности живых организмов. Попадая в благоприятную среду, бактерии, микроскопические грибы интенсивно размножаются, образуя видимые невооруженным глазом скопления — колонии. Процесс роста колоний микроорганизмов называется инкубацией.

Известно, что на площади 100 см<sup>2</sup> в благоприятной среде в течение 5 мин осаждаются примерно столько бактерий и спор, сколько находится в 1 дм<sup>3</sup> (0,01 м<sup>3</sup> воздуха). Наибольшей бактерицидностью для микроорганизмов отличаются прямые солнечные лучи.

#### Ход работы

1. В классе откройте чашку Петри с застывшей питательной средой на 10-15 мин, затем закройте, заверните в бумагу и поместите в теплое место (не менее 20 °С) для инкубации.
2. Процедуру повторите на освещенном участке около школы.

3. Подсчитайте количество колоний бактерий и грибов в чашках, заполните таблицу и сделайте вывод о значении зеленых растений в помещении, о значении солнечного света и его влиянии на микроорганизмы.

### Пример подсчета

Вычислив площадь дна чашки Петри; зная количество колоний, выросших за 3-7 дней, можно подсчитать число микробов в  $1 \text{ м}^3$  воздуха.

В чашке диаметром 10 см выросло 45 колоний.

1. Определение площади дна ( $S$ ,  $\text{м}^2$  чашки), в которой находилась питательная среда по формуле:

$S = \pi d^2/4$ , где  $\pi = 3,14$ ;  $d$  — диаметр чашки, т. е.

$$3,14 \times 100 : 4 = 78,5 \text{ см}^2$$

2. Подсчет количества единиц бактерий на  $100 \text{ см}^3$  ( $0,01 \text{ м}^3$ ) воздуха:  $78,5 \text{ см}^2 : 45 = 100 \text{ см}^3 : x$ ;  $x = 57$  единиц на  $\text{см}^3$ .

Таким образом, в  $0,01 \text{ м}^3$  воздуха содержится 57 микроорганизмов, в  $1 \text{ м}^3$  их будет в 100 раз больше — 5700.

Оценка результатов

После выполнения задания заполните таблицу.

### Исследование воздуха на наличие микроорганизмов

Наличие микроорганизмов	Количество колоний	Среднее количество микроорганизмов
В классе		
На освещенном участке около школы		

### Лабораторная работа № 13 Очистка воды от синтетических моющих средств

**Цель:** научиться методике очищения воды от синтетических моющих средств.

**Материалы и оборудование:** воронка, штатив с пробирками, держатель для пробирок, палочка стеклянная, стакан емкостью 50 мл, спиртовка, фильтр бумажный; раствор СМС, индикаторная бумага, хлорид натрия, полоски фильтровальной бумаги.

Предварительные сведения

Синтетические моющие средства (СМС) широко используются для стирки в воде любой жесткости. В них присутствуют поверхностно-активные вещества, которые улучшают смачивание, удаляют загрязнители и удерживают их в растворе. Кроме того, в состав СМС входят ароматизаторы, антистатики, отбеливатели, повышающие качество стирки. Отработанный моющий раствор поступает в канализацию, затем в очистные сооружения, а иногда без очистки раствор выливают в почву или в водоем. Попадая в водоем, СМС накапливаются в иле и угнетающе действуют на живые организмы. Особенно большой вред СМС причиняют простейшим животным, которые являются основой трофических цепей водоема.

Ход работы

1. Налейте в пробирку 5 мл раствора СМС и определите рН раствора с помощью индикаторной полоски.

2. Насыпьте ложкой в пробирку на уровне 1-2 см хлорид натрия и нагрейте над пламенем.
3. Полученный раствор отфильтруйте и снова определите рН.

Оценка результатов

На основании проведенных наблюдений сделайте вывод о влиянии хлорида натрия на СМС.

### Лабораторная работа № 9 Микрофлора полости рта

**Цель:** изучить микрофлору ротовой полости.

**Материалы и оборудование:** ватный тампон, вода, микроскоп и набор для микроскопирования.

Предварительные сведения

В полости рта, благодаря обилию питательных веществ, благоприятной влажности и температуры, развивается большое количество бактерий, среди которых могут быть и вредные для организма.

Ход работы

1. Снимите ватным тампоном часть налета с зубов у самых десен.
2. Перенесите его в каплю воды на предметное стекло и размешайте.
3. Прикройте каплю покровным стеклом и рассмотрите микропрепарат под микроскопом сначала при малом, а затем при большом увеличении.

Оценка результата

Зарисуйте микропрепарат.

Ответьте на вопрос: Почему необходимо регулярно чистить зубы?

### Лабораторная работа № 10 Посев микроорганизмов с кожных покровов

**Цель:** изучить микрофлору кожных покровов.

**Материалы и оборудование:** чашка Петри с питательной средой; дистиллированная вода; спички.

Предварительные сведения

Внутренние органы человека, не имеющие сообщения с внешней средой, обычно свободны от микроорганизмов, таковы черепная коробка, грудная, брюшная полости и органы, расположенные в них (мозг, сердце, кровь, печень, селезенка, почки, мочевой пузырь, матка и др.). В эти органы микроорганизмы проникают во время заболевания. На наружных покровах тела (кожа, слизистые оболочки) и в полостях, сообщающихся с внешней средой (ротовая, носовая полости, желудочно-кишечный тракт), имеется более или менее обильная довольно постоянная по видовому составу микрофлора, которая приспособилась к данной среде обитания в процессе эволюции.

Довольно обильной может быть микрофлора кожи, особенно если не следить за ее чистотой. Наиболее часто инфицируются открытые части человеческого тела, главным образом руки. На их поверхности обнаруживаются кишечные палочки, стафилококки,

стрептококки, энтерококки, плесневые, дрожжевые и несовершенные грибы, споры анаэробных и аэробных бацилл.

Нарушение санитарно-гигиенического режима, нормальных условий труда и быта являются причиной гнойничковых, грибковых поражений кожи и желудочно-кишечных заболеваний.

#### Ход работы

1. Возьмите спичкой содержимое (грязь) из-под ногтей и поместите в чашку Петри с питательным агаром.
2. Перенесите в чашку Петри каплю дистиллированной воды и стеклянным шпателем разотрите по поверхности агара.
3. Закройте чашку и поместите в теплое место (не ниже 20 °С).
4. Через 1-2 недели подсчитайте количество колоний бактерий и грибов в чашке.

#### Оценка результатов

Сделайте вывод о значении гигиены кожных покровов.

### Лабораторная работа № 11 **Определение чувствительности микроорганизмов к йоду и мылу**

**Цель работы:** научиться методике определения чувствительности микроорганизмов к химическим веществам.

**Материалы и оборудование:** три чашки Петри со стерильными питательными средами; мыло; раствор йода.

#### Предварительные сведения

В зависимости от физико-химического состава среды, концентрации, продолжительности контакта, температуры химические вещества оказывают на микроорганизмы различное влияние. Бактерицидные химические вещества по их действию на бактерии можно подразделить на поверхностно-активные вещества, красители, фенолы и их производные, соли тяжелых металлов, окислители и группу формальдегидов.

Поверхностно-активные вещества изменяют энергетическое соотношение. Бактериальные клетки теряют отрицательный и приобретают положительный заряд, что нарушает нормальную функцию цитоплазматической мембраны. К бактерицидным веществам с поверхностно-активным действием относят жирные кислоты, в том числе и мыла, которые повреждают только клеточную стенку и не проникают в клетку.

Окислители действуют на сульфгидрильные группы активных белков. К окислителям относят хлор, широко используемый в обезвреживании воды, хлористую известь и хлорамин, употребляемые в целях дезинфекции. В медицине применяют в качестве противомикробного средства йод в виде йодной настойки, который не только окисляет активные группы белков цитоплазмы бактерий, но и вызывает их денатурацию. Окисляющими свойствами обладают марганцовокислый калий, перекись водорода и другие вещества. Вирусы разрушаются под воздействием едкого натра, едкого калия, хлорамина, хлора, а также других окислителей.

#### Ход работы

1. В первой чашке Петри с питательным агаром оставьте отпечатки грязных пальцев.

2. Во второй чашке Петри с питательным агаром оставьте отпечатки вымытых с мылом пальцев.
3. В третьей чашке Петри с питательным агаром оставьте отпечатки пальцев, обработанных раствором йода.
4. Закройте чашки и поместите в теплое место (не ниже 20°C).
5. Через 1-2 недели подсчитайте количество колоний бактерий и грибов в каждой чашке.

Оценка результатов

Полученные данные занесите в таблицу.

### Влияние химических веществ на микроорганизмы

Состояние рук	Количество колоний	Среднее количество микроорганизмов
Грязные		
Вымытые с мылом		
Обработанные раствором йода		

Зарисуйте результат опыта и сделайте вывод о значении личной гигиены и о роли химических веществ в борьбе с инфекционными заболеваниями.

### Лабораторная работа № 12 **Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам**

**Цель:** изучить влияние антибиотиков на жизнедеятельность микроорганизмов.

**Материалы и оборудование:** чашка Петри со стерильной питательной средой; фильтровальная бумага; таблетка тетрациклина или стрептомицина.

#### Предварительные сведения

Антибиотиками называют химические вещества, выделяемые некоторыми микроорганизмами и подавляющие рост и развитие болезнетворных микроорганизмов. Антибиотики изготавливает медицинская промышленность с применением специальных методов. Для производства антибиотиков используют штаммы — продуценты грибов и бактерий, которые засевают в питательный субстрат. Через определенное время антибиотик выделяют, очищают и концентрируют, проверяют на безвредность и силу действия.

Классификация антибиотиков.

*По химическому строению:* бета-лактамы (пенициллины, цефалоспорины и др.); аминогликозиды; тетрациклины; фузидин; ансамacroлиды (рифампицины), полимиксины; макролиды и др.

В зависимости от типа воздействия на микробную клетку:

- 1) бактерицидные (пенициллины, цефалоспорины, аминогликозиды, рифампицины, полимиксины и др.);
- 2) бактериостатические (макролиды, тетрациклины, линкомицин, хлорамфеникол и др.).

*По спектру противомикробного действия:*

- 1) препараты, действующие преимущественно на грамположительные и грамотрицательные кокки (стафилококки, стрептококки, менингококки, гонококки),



некоторые грамположительные микробы (коринебактерии, клостридии). К этим препаратам относятся: бензил пенициллин, бициллины, феноксиметилпенициллин, пенициллиназоустойчивые пенициллины (оксациллин, метициллин), цефалоспорины I поколения, макролиды, ванкомицин, линкомицин;

2) антибиотики широкого спектра действия, активные в отношении грамположительных и грамотрицательных палочек: хлорамфеникол, тетрациклины, аминогликозиды, полусинтетические пенициллины широкого спектра действия (ампициллин, азлоциллин и др.) и цефалоспорины II поколения;

3) антибиотики, проявляющие особую активность в отношении грамотрицательных палочек (полимиксины, цефалоспорины III поколения);

4) противотуберкулезные антибиотики (стрептомицин, рифампицин, флоримицин);

5) противогрибковые антибиотики (нистатин, леворин, гризеофульвин, амфотерицин В, кетоконазол, анкотил, дифлюкан и др.).

*С учетом механизма действия:*

1) ингибиторы синтеза клеточной стенки микроорганизма (пенициллины, цефалоспорины, ванкомицин и др.);

2) антибиотики, нарушающие молекулярную организацию, функции клеточных мембран (полимиксин, нистатин, амфотерицин и др.);

3) антибиотики, подавляющие синтез белка и нуклеиновых кислот:

- ингибиторы синтеза белка на уровне рибосом (хлорамфеникол, тетрациклины, макролиды, линкомицин, аминогликозиды);

- ингибиторы РНК-полимеразы (рифампицин, актиномицин).

Ход работы

1. В чашке Петри с питательным агаром оставьте отпечатки грязных и чистых пальцев.

2. Нанесите на поверхность агара в 2-3 местах раствор антибиотика (тетрациклина или стрептомицина) или положите кусочки фильтровальной бумаги, пропитанные раствором антибиотиков.

3. Закройте чашку и поместите в теплое место (не ниже 20 С).

4. Через 1-2 недели подсчитайте количество колоний бактерий и грибов в чашке.

Оценка результатов

Зарисуйте колонии бактерий и грибы в чашке, сделайте вывод о значении личной гигиены и о роли лекарственных препаратов в борьбе с инфекционными заболеваниями.

**Практическая работа № 12 Микроскопическое исследование ногтей и волос**

**Цель:** изучить производные кожи (ногти и волосы), исследовать на наличие заболеваний, вызванных патогенными грибами.

**Материалы и оборудование:** 10-20 % -ный раствор едкого калия или едкого натра, микроскоп и набор для микроскопирования, спиртовка.

Предварительные сведения

Из большой группы патогенных грибов — дерматомицетов — особое значение имеют возбудители фавуса, трихофитии и микроспории. Источник заболевания — больные люди и животные (кошки, собаки и др.). Заражение происходит в результате

непосредственного контакта больных людей со здоровыми в семье, местах общего пользования (парикмахерские, бани, бассейны и т. д.), при пользовании вещами больного (полотенца, одежда, головные уборы, расчески, спортивный инвентарь и т. д.).

У людей возбудители фавуса поражают волосы, кожу головы (с выпадением волос), ногти. Волосы становятся серыми, теряют блеск и эластичность, на коже образуются желтого цвета щитки. Заболевание ногтей начинается с появления пятен желтого цвета на свободных краях, ногти становятся тусклыми, утолщенными, хрупкими, легко расслаиваются и крошатся.

Для трихофитии характерно поражение волосистой части головы, а также кожи кистей, ногтей. Волосы обламываются у поверхности кожи, причем в фолликулах заметны их остатки, которые выглядят как плохо выстриженные. Гриб располагается как внутри, так и вне волос. На коже появляются розовато-красные чешуйчатые пятна.

При микроспории страдают волосы, кожа, реже ногти. На коже образуются лишаевидные очаги, волосы обламываются. Гриб проникает внутрь волоса и располагается на всем его протяжении.

#### Ход работы

1. На предметное стекло в каплю 10-20 % -ного раствора едкого калия или едкого натра поместите исследуемый волос.

2. Стекло слегка подогрейте до появления паров, затем накройте его покровным стеклом и рассмотрите под микроскопом при большом увеличении.

#### Оценка результатов

При фавусе грибы располагаются в виде отдельных нитей мицелия, в толще волоса образуются пузырьки воздуха, капли жира.

При трихофитии членики гриба расположены цепочками.

При микроспории вокруг пораженного волоса образуется чехол, состоящий из округлых спор, расположенных в виде мозаики. Внутри волоса хорошо видны ветвящиеся нити мицелия.

Сделайте вывод о состоянии исследуемых волос.

Сформулируйте санитарно-гигиенические требования по уходу за волосами и кожными покровами.