

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»
от «31» марта 2026 г. № 78-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 09 Анатомия и физиология человека

код и название учебной дисциплины

общепрофессиональный цикл
основной образовательной программы
по специальности:

49.02.01 Физическая культура

Сызрань, 2026 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
Общеобразовательного и профессионального циклов
«Преподавание в начальных классах»,
«Педагогика дополнительного образования»
Протокол № 7 от 27 марта 2026 г.

Составитель: Терентьева Е. В., преподаватель учебной дисциплины «ОП. 05 Возрастная анатомия, физиология и гигиена» ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Мирутенко С. А., преподаватель социально-педагогического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани», председатель ПЦК

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 49.02.01 Физическая культура.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Примерное содержание дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	12
3.2. Учебно-методическое обеспечение	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.09 «Анатомия и физиология человека»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины ОП.09 Анатомия и физиология человека является приобретение студентами системы знаний по анатомии и нормальной физиологии.

Дисциплина ОП.09 Анатомия и физиология человека включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП-П).

Результате освоения дисциплины студент должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 08 ПК 1.3.; ПК 1.5.; ПК 1.6; ВДЗ(1): ПК 3.1.-ПК 3.3; ПК 3.5. ВДЗ(2): ПК 3.1.-ПК 3.3; ПК 3.5. ВДЗ(3): ПК 3.1.-ПК 3.4; ПК 3.6.	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять эффективноискать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий; - использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья; - применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - определять топографическое расположение и строение органов и частей тела; - определять возрастные особенности строения организма; - применять знания по анатомии и физиологии в профессиональной	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать; - алгоритмы выполнения работ профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; - основные положения и терминологию анатомии и физиологии человека; - строение и функции систем органов здорового человека: опорно-двигательной, кровеносной, пищеварительной, дыхательной, покровной, выделительной, половой, эндокринной, нервной, включая центральную нервную систему с анализаторами; - основные закономерности роста и развития организма человека в разновозрастные периоды; - возрастную морфологию, анатомо-физиологические особенности разновозрастных групп населения; - анатомо-морфологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам; - динамическую и функциональную анатомию систем обеспечения и регуляции движения;

	деятельности; - определять антропометрические показатели, оценивать их с учетом возраста и пола, отслеживать динамику изменений; - измерять и оценивать физиологические показатели организма человека; - оценивать функциональное состояние человека и его работоспособность; - оценивать факторы внешней среды с точки зрения влияния на функционирование и развитие организма человека в разном возрасте периоды; - отслеживать динамику изменений конституциональных особенностей организма в процессе занятий физической культурой - применять знания по анатомии и физиологии человека при изучении профессиональных модулей в профессиональной деятельности.	- способы коррекции функциональных нарушений у разновозрастных групп населения; - физиологические характеристики основных процессов жизнедеятельности организма человека; - понятия метаболизма, гомеостаза, физиологической адаптации человека; - регулирующие функции нервной и эндокринной систем; - роль центральной нервной системы в регуляции движений; - взаимосвязи физических нагрузок и функциональных возможностей организма; - физиологические закономерности двигательной активности и процессов восстановления; - механизмы энергетического обеспечения различных видов мышечной деятельности
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	68	66
Самостоятельная работа	2	-
Промежуточная аттестация - экзамен	4	-
Всего	72	66

2.2. Содержание дисциплины ОП.09 «Анатомия и физиология человека»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак.ч.		Коды компетенций, формирования которых способствует элемент программы
		всего	в т.ч. в форме практической подготовки	
Раздел 1. Введение. Анатомия и физиология как наука. Учение о клетке. Учение о тканях. Понятие об органах и системах органов.				
Тема 1.1. Анатомия и физиология как науки. Понятие об органах и системах органов.	Содержание			ОК01, ОК08
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Анатомия и физиология как науки. Методы изучения организма человека. Части тела человека. Оси и плоскости тела человека. Анатомическая номенклатура. Определение органа. Системы органов.	2		
	Самостоятельная работа Подготовить доклад «Роль анатомии и физиологии человека в подготовке специалистов в области физической культуры и спорта».	2		
Тема 1.2. Основы цитологии. Клетка.	Содержание	2		ОК01, ОК08
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Клетка: строение и функции клетки. Химический состав клетки - неорганические и органические вещества, их функции. Строение и свойства ДНК, виды РНК. Обмен веществ и энергии в клетке. Жизненный цикл клетки.			
Тема 1.3. Основы гистологии. Ткани.	Содержание	2	2	ОК01, ОК08
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Ткань - определение, классификация, функциональные различия. Эпителиальная ткань – расположение, виды, функции. Классификация покровного эпителия. Соединительная ткань – расположение, функции, строение, классификация. Мышечная ткань – специфическое свойство, функции, виды. Нервная ткань – расположение, строение. Строение нейрона, виды нейронов.			
	Изучение тканей человеческого организма на микропрепаратах. Расположение, особенности строения, функции.			
Тема 1.4. Внутренняя среда	Содержание			ОК01, ОК08
	В том числе практических и лабораторных занятий			

организма.	Состав внутренней среды организма. Гомеостаз. Основные константы внутренней среды. Красный костный мозг. Гемопоз. Система крови. Состав крови, состав плазмы крови. Форменные элементы крови. Константы крови. Функции крови. Группы крови. Первая помощь при кровопотерях	2		
Раздел 2. Опорно-двигательный аппарат человека				
Тема 2.1.	Содержание			
Остеоартроз и десмология	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Определение процесса движения. Структуры организма, осуществляющие процесс движения. Принцип рычага в работе суставов. Анатомо-физиологические особенности костной системы в разные возрастные периоды. Виды костей. Строение кости как органа. Рост кости в длину и толщину. Виды соединения костей. Изучение суставов. Изучение объема движений в суставах. Строение суставов. Виды движений в суставах.	4	2	ОК01, ОК08
Тема 2.2.	Содержание			
Кости и топография черепа. Мышцы головы	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Анатомо-физиологические особенности строения костей черепа в разные периоды жизни человека. Отделы черепа и кости их образующие. Соединения костей черепа. Изучение костей черепа. Определение костей черепа по муляжам.	4	2	ОК01, ОК08
Тема 2.3.	Содержание			
Скелет туловища. Мышцы туловища	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Позвоночный столб. Шейные позвонки. Особенности строения первого и второго шейных позвонков. Грудные, поясничные, крестцовые позвонки. Копчик. Соединения позвонков. Движение позвоночного столба. Изгибы позвоночника. Грудная клетка. Ребра. Грудина. Соединения ребер с позвоночным столбом и грудиной. Возрастные особенности грудной клетки. Изучение на анатомических моделях строения костей туловища. Изучение на анатомических моделях проекции костных образований грудной клетки. Демонстрация движения грудной клетки. Изучение мышц туловища.	6	4	ОК01, ОК08
Тема 2.4.	Содержание			
Скелет верхних и нижних конечностей	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Отделы скелета верхних и нижних конечностей. Строение костей плечевого пояса. Строение тазового пояса, половые отличия строения таза. Особенности строения костей верхних и нижних конечностей в разные возрастные периоды	2	2	ОК01, ОК08

	жизни человека. Соединения костей верхних и нижних конечностей, движения в них. Изучение костей верхних и нижних конечностей			
Тема 2.5. Аппарат движения верхних и нижних конечностей (мышц)	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Мышцы верхней конечности, расположение, функции. Мышцы нижней конечности, расположение, функции. Мышцы синергисты и антагонисты. Сила действия мышц. Мышечный тонус. Утомление мышц. Восстановление работоспособности мышц. Изучение мышц верхних и нижних конечностей. Физиологическая характеристика мышечной работы. Исследование максимальной произвольной силы и силовой выносливости мышц.	2	2	ОК01, ОК08
Раздел 3. Нервная система				
Тема 3.1. Нервная система. Спинной мозг	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Интегративный характер нервной деятельности. Классификация и общие принципы строения нервной системы. Виды нейронов. Синапсы. Рефлекторный механизм нервной регуляции. Расположение и строение спинного мозга, его функции. Оболочки спинного мозга. Передние и задние корешки спинномозговых нервов. Серое и белое вещество спинного мозга. Исследование рефлексов спинного мозга.	4	2	ОК01, ОК08
Тема 3.2. Головной мозг	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Головной мозг. Анатомические особенности строения и функции продолговатого мозга, моста, мозжечка, среднего и промежуточного мозга. Конечный (большой) мозг, строение. Роль различных отделов центральной нервной системы в регуляции движений: основные принципы организации движений, позно-тонических реакций, нисходящие моторные системы. Изучение нервной системы путем решения экспериментальных задач с использованием самонаблюдения и функциональных проб. Высшая нервная деятельность человека. Определение типа нервной системы.	6	3	ОК01, ОК08
Раздел 4. Эндокринная система				
Тема 4.1 Гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности.	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Железы внешней, внутренней и смешанной секреции. Железы внутренней секреции.	4	2	ОК01, ОК08

Эндокринная система	Гормоны. Виды гормонов, их характеристика. Механизм действия гормонов. Органы–мишени. Гипофиз, расположение, строение, гормоны их действие. Щитовидная железа: расположение, строение, гормоны их действие. Паращитовидные железы: расположение, строение, гормоны их действие. Надпочечники – расположение, строение, гормоны их действие. Гормоны поджелудочной железы, их действие. Гормоны половых желез, их действие. Гормоны вилочковой железы, их действие. Изучение желез внутренней секреции, гормонов желез внутренней секреции, их действия на организм.			
Раздел 5. Органы чувств				
Тема 5.1. Органы чувств	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Орган зрения – глаз, строение, оболочки. Вспомогательные органы глаза. Глазодвигательные мышцы. Возрастные особенности органа зрения. Оптическая система и аккомодационный аппарат глаза. Проводящий путь зрительного нерва. Бинокулярное, черно-белое и цветное зрение. Орган слуха и равновесия. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Вестибулярный аппарат внутреннего уха. Восприятие звука. Орган вкуса и обоняния. Вкусовые почки. Обонятельная область слизистой оболочки полости носа. Обонятельный тракт. Кожа и ее производные. Функции кожи. Эпидермис и дерма. Определение пространственного порога чувствительности различных участков кожи человека.	4	2	ОК01, ОК08
Раздел 6. Сердечно-сосудистая система				
Тема 6.1. Сердечно-сосудистая система	Содержание			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Значение сердечно-сосудистой системы. Деление сердечно-сосудистой системы на кровеносную и лимфатическую. Кровеносная система. Кровообращение. Органы кровообращения. Особенности строения сердечно-сосудистой системы разновозрастных групп населения. Околосердечная сумка. Внешнее и внутреннее строение сердца. Особенности сердечной мышцы. Автоматизм сердца. Собственные сосуды сердца. Кровеносные сосуды: капилляры, вены и артерии. Круги кровообращения. Лимфатическая система, строение, функции. Электрокардиография. Электрокардиограмма. Изучение сердечной деятельности	6	3	ОК01, ОК08

Раздел 7.Пищеварительнаясистема				
Тема 7.1. Пищеварительная система	Содержание			
	Втомчислепрактическихихлабораторныхзанятий			
	Пищеварительныйтракт ипищеварительныежелезы.Ротовая полость, пищеварениевротойполости.Глотка.Пищевод.Желудок,пищеварениев желудке.Тонкийитолстыйкишечник,пищеварениевтонкомитолстомкишечнике.Перистальтика.Поджелудочная железа. Печень,строение, функции.Желчныйпузырь.Регуляцияпищеварения Этапыпищеварения.Определениеэнергозатрат посостояниюсердечныхсокращений. Составлениепищевогорациона.	4	2	ОК01,ОК08
Раздел 8.Дыхательная система				
Тема8.1. Анатомия и физиологияорганов дыхания	Содержание			
	Втомчислепрактическихихлабораторныхзанятий			
	Строение полости носа. Очищение, согревание и увлажнение воздуха в полости носа. Строение и топографическое расположение гортани. Голосовой аппарат.Анатомическоестроениетрахеииглавныхбронхов.Строениелегких. Плевра. Границы легких и плевральных полостей. Средостение. Механизм вдоха и выдоха.Особенности дыханияпри различныхусловиях. Определениедыхательныхобъемовиемкостей(спирометрия).Определение показателейвнешнегодыханиявпокоеипослефизических нагрузок.	4	2	ОК01,ОК08
Раздел9.Мочевыделительнаяи репродуктивнаясистемы				
Тема9.1. Анатомия и физиологияорганов мочевыделительной системы	Содержание			
	Втомчислепрактическихихлабораторныхзанятий			
	Значение мочевыделительной системы. Строение почки. Корковое и мозговое веществопочки.Нефрон–структурно-функциональнаяединицапочки. Мочевыводящиепути.Мочеточники.Мочевойпузырь.Этапыирегуляция мочеобразования.	4	2	ОК01,ОК08
Тема9.2. Анатомияорганов репродуктивной системы	Содержание			
	Втомчислепрактическихихлабораторныхзанятий			
	Общаяхарактеристикарепродуктивнойсистемы.Строениеифункцииорганов репродуктивнойсистемы.Половоесозревание.Понятиефизиологической, психологической и социальной зрелости. Изучениестроенияифункцийорганов репродуктивнойсистемы.	4	2	ОК01,ОК08
Промежуточная аттестация - контрольная работа, экзамен		4		
Всего		72	66	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Анатомии и физиологии и гигиены», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учебник для институтов физической культуры.- Изд. 16-е /Под ред. Б.А. Никитюка, А.А. Гладышевой, Ф.В. Судзиловского.-М.: Спорт, 2022.- 624 с.

2. Григорьева, Е.В. Возрастная анатомия и физиология : учебное пособие для среднего профессионального образования/Е.В.Григорьева, В.П.Мальцев, Н.А.Белоусова.—Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 182 с.

3. Григорьева, Е.В. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для среднего профессионального образования/Е.В.Григорьева, В.П.Мальцев, Н.А.Белоусова.—Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 182с.— (Профессиональное образование).— ISBN978-5-534-12305-0. — Текст : электронный

4. Дробинская, А.О. Анатомия и физиология человека : учебник для среднего профессионального образования/ А.О.Дробинская.— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 414 с.

5. Дробинская, А. О. Анатомия и физиология человека : учебник для среднего профессионального образования / А.О.Дробинская.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2022.— 414с.— (Профессиональное образование).— ISBN978-5-534-00684-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491232>.

6. Замараев, В. А. Анатомия для студентов физкультурных колледжей : учебник и практикум для среднего профессионального образования /В.А. Замараев, Е.З.Година, Д. Б. Никитюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 416 с.

7. Замараев, В. А. Анатомия для студентов физкультурных колледжей : учебник и практикум для среднего профессионального образования /В.А. Замараев, Е.З.Година, Д.Б.Никитюк. —Москва:ИздательствоЮрайт,2021. —416с.—(Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04247-4. — Текст : электронный

8. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник / М. Ф. Иваницкий. — 14-е изд. — Москва: Спорт-Человек, 2018. — 624 с.

9. Иваницкий М. Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник / М. Ф. Иваницкий. — 14-е изд. — Москва: Спорт-Человек, 2018. — 624 с. — ISBN 978-5-9500179-2-6. — Текст: электронный

10. Кабанов, Н.А. Анатомия человека: учебник для среднего профессионального образования/Н.А.Кабанов.—Москва:ИздательствоЮрайт,2023. —464с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10759-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517179>

11. Кабанов, Н.А. Анатомия человека: учебник для среднего профессионального образования / Н. А. Кабанов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 464 с.

12. Любимова, З.В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т.1 Организм человека, его регуляторные и интегративные системы : учебник для среднего профессионального

образования/З.В.Любимова,А.А.Никитина. —2-еизд.,перераб.идоп. —Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 447 с.

13. Любимова, З.В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т.1 Организм человека, его регуляторные и интегративные системы: учебник для среднего профессионального образования/З.В.Любимова,А.А.Никитина. —2-еизд.,перераб.идоп. —Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 447с.— (Профессиональное образование).— ISBN978-5-9916-6227-7. — Текст : электронный

14. Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т. 2 Опорно-двигательная и висцеральные системы: учебник для среднего профессионального образования / З.В.Любимова, А. А. Никитина.— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 373 с.

15. Любимова, З. В. Возрастная анатомия и физиология в 2 т. Т. 2 Опорно-двигательная и висцеральные системы: учебник для среднего профессионального образования / З.В.Любимова, А. А. Никитина.— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022.—373с.—(Профессиональное образование).—ISBN978-5-534-05819-2.—Текст: электронный

16. Пожарова, Г.В. Физиология физической культуры и спорта: учебно-методическое пособие / Г. В. Пожарова, Г. Г. Федотова, М. А. Гераскина. — Саранск: МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019. — 171 с. — ISBN 978-5-8156-1077-4. — Текст: электронный.

17. Савушкин, А. В. Анатомия и физиология человека: основные положения физиологии / А. В. Савушкин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-46433-3.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/308762> (дата обращения: 15.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. — 8-е изд. — Москва: Спорт-Человек, 2018. — 620 с. — ISBN 978-5-9500179-3-3. — Текст: электронный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Караханян, К. Г. Анатомия и физиология человека. Сборник ситуационных задач : учебное пособие / К. Г. Караханян, Е. В. Карпова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020 — 72 с. — ISBN 978-5-8114-3894-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130175> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кондакова, Э. Б. Рабочая тетрадь по анатомии и физиологии. Ответы : учебное пособие / Э. Б. Кондакова, И. Ю. Графова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018 — 80 с. — ISBN 978-5-8114-2649-2 — Текст : электронный // Лань электронно-библиотечная система.-URL: <https://e.lanbook.com/book/101859> (дата обращения: 05.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чинкин, А. С. Физиология спорта: учебное пособие : учебное пособие / А. С. Чинкин, А. С. Назаренко - Москва : Спорт, 2016. - 120 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоения компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности - основные положения и терминологию анатомии и физиологии человека; - строение и функции систем органов здорового человека: опорно-двигательной, кровеносной, пищеварительной, дыхательной, покровной, выделительной, половой, эндокринной, нервной, включая центральную нервную систему с анализаторами; - основные закономерности роста и развития организма человека в разном возрасте периоды; - возрастную морфологию, анатомо-физиологические особенности разновозрастных групп населения; - анатомо-морфологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам; - динамическую и функциональную анатомию систем обеспечения и регуляции движения; - способы коррекции функциональных	- владение и грамотное использование терминологии в области анатомии и физиологии человека; - поясняет строение и функции систем органов здорового человека: опорно-двигательной, кровеносной, пищеварительной, дыхательной, покровной, выделительной, половой, эндокринной, нервной, включая центральную нервную систему (ЦНС) с анализаторами; - аргументированное выражение собственного мнения, согласованное с научными положениями; - поясняет анатомо-физиологические особенности разновозрастных групп населения; - поясняет анатомо-морфологические механизмы адаптации к физическим нагрузкам - поясняет основные понятия динамической и функциональной анатомии систем обеспечения и регуляции движения; - перечисляет способы коррекции функциональных нарушений у разновозрастных групп населения; - грамотно поясняет физиологические процессы жизнедеятельности систем организма человека; - описание механизмов осуществления метаболических процессов и гомеостаза; - представление механизма развития физиологической адаптации человека; - воспроизведение механизма регулирующих функций нервной и эндокринной систем; - перечисление отделов	Устный опрос, проверочные работы, решение ситуативных задач, тестирование, экзамен.

- определять возрастные особенности строения организма; - применять знания по анатомии и физиологии в профессиональной деятельности; - определять антропометрические показатели, оценивать их с учетом возраста и пола, отслеживать динамику изменений; - измерять и оценивать физиологические показатели организма человека; - оценивать функциональное состояние человека и его работоспособность; - оценивать факторы внешней среды с точки зрения влияния на функционирование и развитие организма человека в разном возрасте; - отслеживать динамику изменений конституциональных особенностей организма в процессе занятий физической культурой	дыхательных проб и нагрузочных функциональных проб для определения и оценивания функционального состояния; - применение методики оценивания влияния факторов внешней среды на организм человека в разном возрасте; - проведение анатомического анализа и диагностику статических и динамических положений тела человека.	
---	--	--

**Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине
ОП.09 «Анатомия и физиология человека»**

Общие условия проведения промежуточной аттестации:
промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Перечень примерных вопросов для проведения промежуточной аттестации:

1. Понятие об анатомии и физиологии человека. Методы анатомического и физиологического исследования.
2. Цитология – наука о клетках. Многообразие клеток. Строение эукариотической клетки. Строение прокариотической клетки.
3. Основные жизненные проявления клетки. Жизненный цикл клетки (клеточный цикл). Митоз. Фазы митоза. Мейоз. Фазы мейоза.
4. Гистология как наука. Общая характеристика тканей. Основные виды тканей. Эпителиальные ткани, функции, локализация эпителия в организме человека.
5. Соединительные ткани, их функции. Собственно соединительная ткань. Скелетные соединительные ткани. Костные ткани. Жировая ткань. Кровь и лимфа. Кроветворные ткани.
6. Мышечные ткани. Гладкая мышечная ткань. Поперечнополосатая мышечная ткань. Сердечная мышца.
7. Нервная ткань. Нейрон, строение, функции. Миелиновая оболочка. Нейроглия. Синапсы, строение, функции.
8. Общая характеристика скелета. Общая анатомия костей. Функции опорно-двигательного аппарата.
9. Позвоночный столб. Отделы позвоночника. Грудная клетка (грудина и ребра).
10. Скелет верхней конечности: пояс верхних конечностей, свободная верхняя конечность. Особенности строения костей, составляющих верхнюю конечность. Суставы: плечевой, локтевой. Кости кисти.
11. Скелет нижней конечности: пояс нижних конечностей, свободная нижняя конечность. Особенности строения костей, составляющих нижнюю конечность. Суставы: коленный, голеностопный. Кости стопы.
12. Строение скелета черепа. Мозговой отдел. Особенности строения костей мозгового отдела черепа.
13. Строение скелета черепа. Лицевой отдел. Особенности строения костей мозгового отдела черепа.
14. Принципы классификации мышц. Строение мышц. Вспомогательный аппарат мышц.
15. Работа и функции мышц.
16. Общая характеристика нервной системы. Строение нервной системы. Нейрон, синапс, нейроглия – строение, функции.
17. Спинной мозг. Строение. Функции.
18. Головной мозг. Строение. Функции.
19. Пищеварительная система. Строение органов ротовой полости. Пищеварение в полости рта. Состав и функции слюны.
20. Пищеварительная система. Пищеварение в желудке и двенадцатиперстной кишке. Состав желудочного сока. Состав кишечного сока двенадцатиперстной кишки. Процессы, происходящие в желудке и двенадцатиперстной кишке. Желчь. Состав и функции желчи.
21. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Перистальтика кишечника. Процессы, происходящие в тонком и толстом кишечнике.
22. Печень и поджелудочная железа. Строение, роль печени и поджелудочной железы в пищеварении.

23. Дыхательная система. Строение органов дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Газообмен в легких и тканях. Звукообразование. Обоняние.
24. Физиология дыхания.
25. Внутренняя среда организма. Кровотворные клетки. Кровь. Состав крови. Функции форменных элементов крови. Группы крови. Переливание крови.
26. Сердце – строение, функции. Клапаны сердца. Сердечный цикл. Автоматия сердца. Кровеносные сосуды – виды, строение. Местонахождение крупных сосудов.
27. Сенсорные системы (анализаторы). Значение и классификация сенсорных систем. Отделы анализаторов – периферический, проводниковый, центральный.
28. Зрительная сенсорная система. Строение органа зрения. Аккомодация глаза. Причины нарушения зрения.
29. Слуховая сенсорная система. Строение и функции наружного, среднего и внутреннего уха. Костная проводимость звука. Бинауральный слух.
30. Вестибулярная сенсорная система. Строение и функции вестибулярного аппарата. Отолиты. Вегетативные вестибулярные рефлексы.
31. Вкусовая сенсорная система. Строение вкусовых почек. Вкусовые зоны. Порог вкусовой чувствительности. Адаптация ко вкусу.
32. Обонятельная сенсорная система. Строение обонятельных рецепторов. Механизм обоняния. Адаптация к запаху.
33. Кожный анализатор. Рецепторы кожи – классификация, места расположения. Мышечное чувство. Проприоцепторы.
34. Эндокринная система. Железы внутренней секреции. Гормоны – стероидные, белковые. Нейрогормоны гипофиза (либерины, статины).
35. Гипофиз. Гормоны гипофиза. Влияние гормонов гипофиза на функции организма. Гипофизозависимые железы внутренней секреции. Гиперфункция и гипофункция гипофиза.
36. Щитовидная железа. Гормоны щитовидной железы. Влияние гормонов щитовидной железы на обменные процессы в организме. Гиперфункция и гипофункция щитовидной железы.
37. Надпочечники. Кортикостероиды и мозговое вещество надпочечников. Гормоны надпочечников. Влияние гормонов надпочечников на функции организма.
38. Железы смешанной секреции – поджелудочная железа, половые железы. Выделяемые гормоны, их влияние на функции организма. Гипофункция поджелудочной железы. Сахарный диабет I и II типа.
39. Тимус (вилочковая железа). Кортикостероиды и мозговое вещество тимуса. Гормоны тимуса. Функции тимуса.
40. Значение выделения. Органы выделения. Функции почек. Строение почек. Нефрон – основная структурная единица почки. «Чудесная сеть». Образование первичной мочи. Состав первичной мочи.
41. Мозговое вещество почек. Физиология мочеобразования. Механизмы выведения мочи. Строение мочеточников и мочевого пузыря.
42. Соединения костей. Непрерывные соединения, полусуставы, прерывные соединения. Функции опорно-двигательного аппарата.

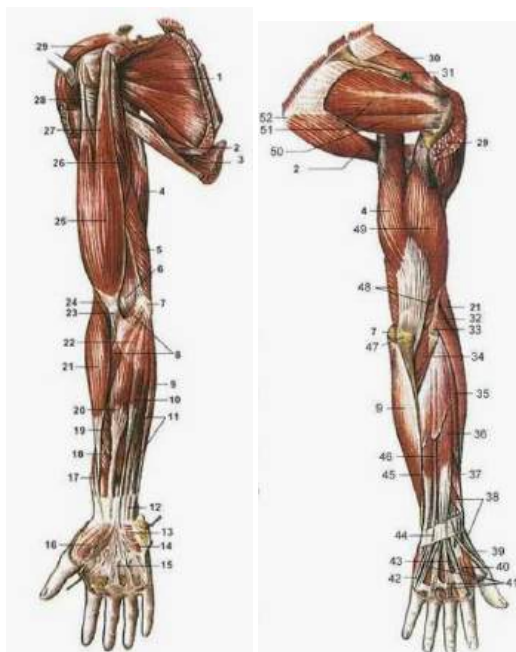
Перечень примерных практических заданий для проведения промежуточной аттестации

Практическое задание 1.

Рассмотрите рисунок мышц верхней конечности. Дайте названия мышцам, обозначенным цифрами 1, 9, 21, 25, 29, 30, 34, 49, 50, 51, 52.

Вид спереди

Вид сзади



Практическое задание 2

Рассмотрите рисунок мышц нижней конечности. Дайте названия мышцам, обозначенным цифрами 1, 2, 3, 4, 13, 15, 16 (рис. Вид спереди), 1, 5, 6, 7, 8 (рис. Вид сзади)

Вид спереди



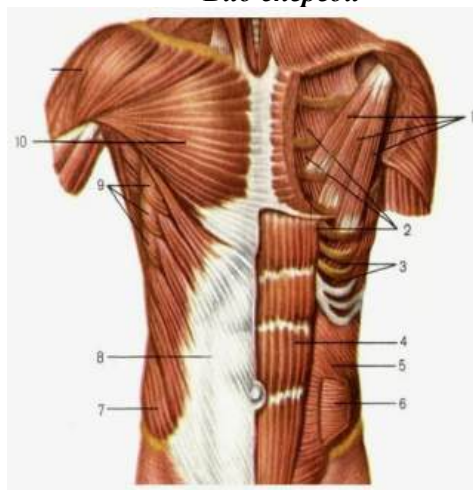
Вид сзади



Практическое задание 3

Рассмотрите рисунок. Определите названия мышц, обозначенных цифрами 1, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Вид спереди



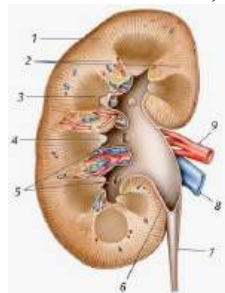
Практическое задание 4

Рассмотрите рисунок. Покажите и назовите названия органов и сосудов.



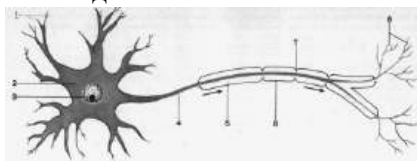
Практическое задание 5

Рассмотрите рисунок. Дайте названия частей почки, обозначенных цифрами 1-9.



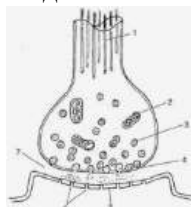
Практическое задание 6

Рассмотрите рисунок. Определите и подпишите названия частей нейрона, обозначенных цифрами.



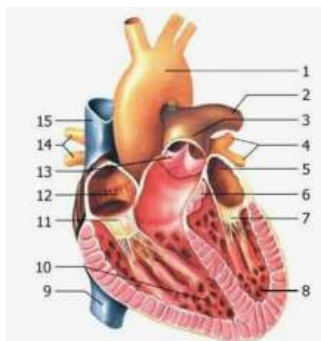
Практическое задание 7

Рассмотрите рисунок. Определите и подпишите названия обозначенных частей синапса.



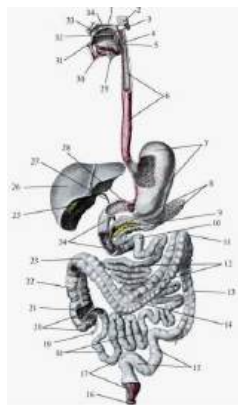
Практическое задание 8

Рассмотрите рисунок. Дайте названия частям сердечно-сосудистой системы, обозначенным цифрами 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15.



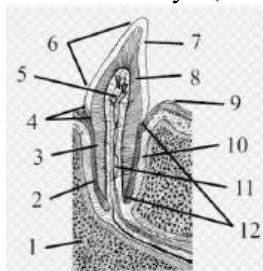
Практическое задание 9

Рассмотрите рисунок. Дайте названия частей пищеварительной системы, обозначенных цифрами 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28.



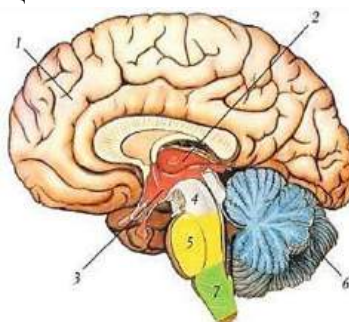
Практическое задание 10

Рассмотрите рисунок. Дайте названия частей зуба, обозначенных цифрами.



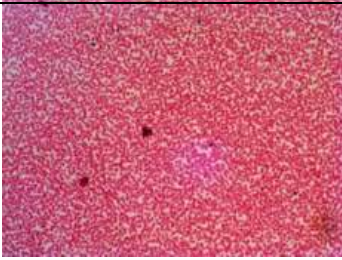
Практическое задание 11

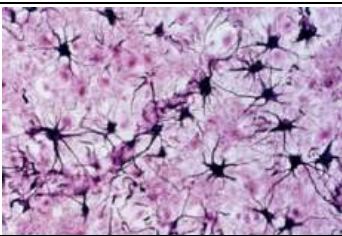
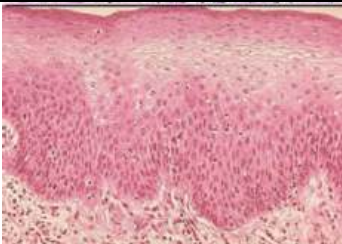
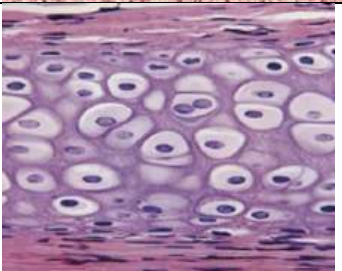
Рассмотрите рисунок. Определите и подпишите названия известных вам отделов головного мозга. Покажите мозолистое тело. Какова его функция?



Практическое задание 12

Определите вид ткани по фотографии. Опишите функции указанных тканей.

Рисунок(фото)ткани	Название ткани	Функции ткани
		
		

Практическое задание 13

Покажите, используя макет скелета человека, и дайте названия костям, составляющим пояс верхних и пояс нижних конечностей, а также верхние и нижние конечности.

Укажите лобковый симфиз.

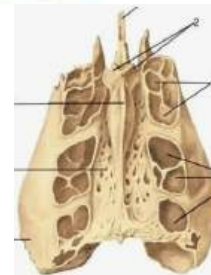
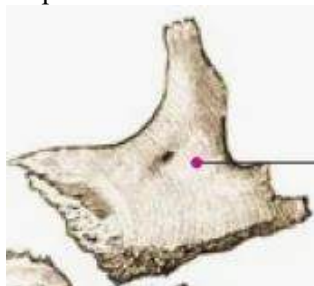
Практическое задание 14

Определите костимозговой части черепа по предложенным муляжам костей. Дайте им названия. Объясните свой выбор.

Укажите место нахождения турецкого седла.

Практическое задание 15

Определите кости лицевой части черепа по предложенным муляжам и рисункам костей. Дайте им названия. Объясните свой выбор.

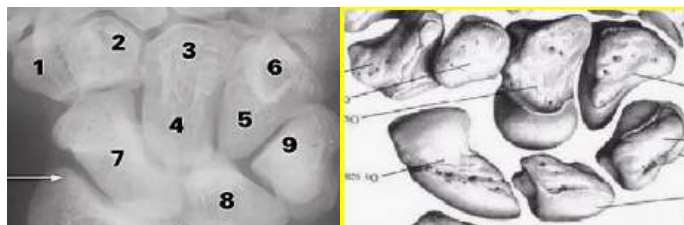


Практическое задание 16

Определите названия позвонков по предложенным муляжам позвонков. Объясните причины выбора.

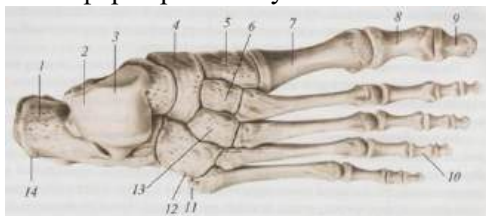
Практическое задание 17

Определите место нахождения указанных на фотографии и рисунке костей. Дайте им название. К какому типу костей они относятся?



Практическое задание 18

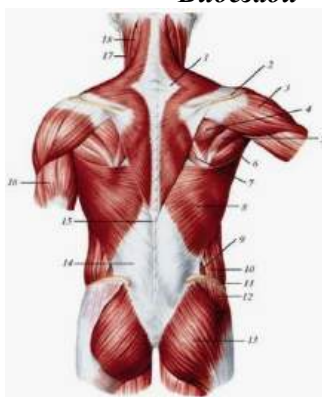
1. Дайте названия костей, обозначенных цифрами 1, 3, 4, 7, 8, 13.
2. Какая особенность строения стопы сформировалась у человека в связи с прямохождением?



Практическое задание 19

Рассмотрите рисунок. Определите названия мышц, обозначенных цифрами 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12.

Вид сзади



Практическое задание 20

Определите названия костей по предложенным муляжам. Объясните свой выбор.

Практическое задание 21

Правила оказания первой помощи при сердечно-легочной реанимации. Покажите на манекене алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации.

Практическое задание 22

Правила оказания первой помощи при остановке дыхания. Покажите на манекене алгоритм проведения искусственного дыхания.

Методические материалы для проведения практических занятий по учебной дисциплине ОП.09 «Анатомия и физиология человека»

Практическое занятие 1. Изучение тканей человеческого организма на микропрепаратах.

Расположение, особенности строения, функции.

Цель: познакомиться со строением различных тканей на микропрепаратах, зарисовать в анатомический атлас, дать описание строения и функций предложенных тканей.

Материалы и оборудование: микроскоп световой, готовые микропрепараты различных тканей, анатомический альбом, карандаши, линейка.

Задания для выполнения

Рассмотреть в микроскоп микропрепараты предложенных тканей, сделать зарисовку в анатомическом атласе (оформить в виде таблицы) и дать письменное пояснение функций рассмотренных тканей.

Инструкция по выполнению задания:

1. Настроить микроскоп.
2. Рассмотреть в микроскоп предложенные препараты тканей (разных видов).
3. Зарисовать в анатомическом атласе все виды рассмотренной ткани, каждому виду ткани дать краткое описание строения и функции данного вида ткани.
4. Ответить на контрольные вопросы.
5. Сделать вывод по итогу выполненной работы.

Требования к отчету

Оформить отчет в виде таблицы в анатомическом атласе.

Рисунок (фото) ткани	Название ткани	Функции ткани
-----------------------------	-----------------------	----------------------

Контрольные вопросы

1. Как правильно настроить микроскоп?
2. Какие меры безопасности следует соблюдать при работе с микропрепаратами и микроскопом?
3. Как правильно получить изображение в микроскопе?
4. Какие виды тканей осуществляют защитную функцию?
5. Каковы особенности сердечной мышечной ткани?
6. Какі ткани мають регенераторну (відновительну) здатність?

Практическое занятие № 2. Изучение суставов. Изучение объема движений в суставах.

Строение суставов. Виды движений в суставах.

Цель: определить значение суставов, взаимосвязь строения и функций.

Материалы и оборудование: модель скелета человека, 3 атлас, рисунки суставов.

Теоретическая часть

ОБЩАЯ АРТРОЛОГИЯ

По развитию, строению и функции все соединения костей можно разделить на 3 большие группы:

1. **Непрерывные соединения – синартрозы.**
2. **Полупрерывные соединения – симфизы.** Характеризуются наличием небольшой щели, но не имеющей строения настоящей суставной полости.

3. **Прерывные соединения – диартрозы или суставы.**

Классификация соединения костей:

I. Синартрозы:

1. Синдесмозы (связки, мембраны, швы).
2. Синостызы
3. Синхондрозы

II. Симфиз

III. Суставы:

1. Одноосные суставы (цилиндрические, блоковидные).
2. Двухосные суставы (эллипсоидные, мыщелковые, седловидные).
3. Многоосные суставы (шаровидные, чашеобразные, плоские).

ПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ – СУСТАВЫ.

Сустав представляет прерывное, полостное, подвижное соединение, или сочленение. В каждом суставе различают суставные поверхности сочленяющихся костей, суставную капсулу, окружающую в форме муфты концы костей, и суставную полость, находящуюся внутри капсулы между костями.

В суставах движения совершаются вокруг трех главных осей. Различают следующие виды движений в суставах:

1. Движение вокруг **фронтальной (горизонтальной) оси** – **сгибание и разгибание**.
2. Движение вокруг **сагиттальной (горизонтальной) оси** – **приведение**, т.е. приближение к срединной плоскости, и **отведение**, т.е. удаление от нее.
3. Движение вокруг **вертикальной оси**, т.е. **вращение: кнутри и кнаружи**.
4. **Круговое движение**, при котором совершается переход с одной оси на другую, причем один конец кости описывает круг, а вся кость – фигуру конуса.

Классификация суставов и их общая характеристика.

Классификацию суставов можно проводить по следующим принципам:

- 1) по числу суставных поверхностей,
- 2) по форме суставных поверхностей и по функции.

1) По числу суставных поверхностей различают:

1. **Простой сустав**, имеющий только 2 суставные поверхности, например межфаланговые суставы.
2. **Сложный сустав**, имеющий более двух сочленовных поверхностей, например локтевой сустав. Сложный сустав состоит из нескольких простых сочленений, в которых движения могут совершаться отдельно. Наличие в сложном суставе нескольких сочленений обуславливает общность их связок.

3. **Комплексный сустав**, содержащий внутрисуставной хрящ, который разделяет сустав на две камеры (двухкамерный сустав). Деление на камеры происходит или полностью, если внутрисуставной хрящ имеет форму диска (например, в височно-нижнечелюстном суставе), или неполностью, если хрящ приобретает форму полулунного мениска (например, в коленном суставе).

4. **Комбинированный сустав** представляет комбинацию нескольких изолированных друг от друга суставов, расположенных отдельно друг от друга, но функционирующих вместе.

2) По форме и по функции классификация проводится следующим образом.

Функция сустава определяется количеством осей, вокруг которых совершаются движения. Следовательно, между числом осей и формой сочленовных поверхностей имеется полное соответствие: форма суставных поверхностей определяет характер движений сустава и, наоборот, характер движений данного сочленения обуславливает его форму.

Исходя из этого принципа, можно наметить следующую единую анатомио-физиологическую классификацию суставов.

Одноосные суставы.

1. **Цилиндрический сустав**. Цилиндрическая суставная поверхность, ось которой располагается вертикально, параллельно длинной оси сочленяющихся костей или вертикальной оси тела, обеспечивает движение вокруг одной вертикальной оси – вращение. Такой сустав называют также вращательным.

2. **Блоковидный сустав** (пример – межфаланговые сочленения пальцев). Движения в блоковидном суставе совершаются вокруг этой фронтальной оси (сгибание и разгибание). Движение в винтообразном суставе такое же, как и в чисто блоковидном сочленении.

Двухосные суставы.

1. **Эллипсоидный сустав** (пример – лучезапястный сустав). Сочленовные поверхности представляют отрезки эллипса: одна из них выпуклая, овальной формы с неодинаковой кривизной в двух направлениях, другая соответственно вогнутая. Они обеспечивают движения вокруг двух горизонтальных осей, перпендикулярных друг другу: вокруг фронтальной – сгибание и разгибание и вокруг сагиттальной – отведение и приведение.

2. **Мыщелковый сустав** (пример – коленный сустав). Мыщелковый сустав имеет выпуклую суставную головку в виде выступающего округлого отростка, близкого по форме к эллипсу, называемого мыщелком. Мыщелку соответствует впадина на сочленовной поверхности другой кости, хотя разница в величине между ними может быть значительной. Мыщелковый сустав можно рассматривать как разновидность эллипсоидного. Поэтому основной осью вращения у него будет фронтальная.

От блоковидного мыщелковый сустав отличается тем, что имеется большая разница в величине и форме между сочленяющимися поверхностями. Вследствие этого в отличие от блоковидного в мыщелковом суставе возможны движения вокруг двух осей.

3. **Седловидный сустав** (пример – запястно-пястное сочленение I пальца). Сустав этот образован двумя седловидными сочленовными поверхностями, сидящими "верхом" друг на друге, из которых одна движется вдоль и поперек другой. Благодаря этому в нем совершаются движения вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: фронтальной (сгибание и разгибание) и сагиттальной (отведение и

приведение). В двухосных суставах возможен также переход движения с одной оси на другую, т.е. круговое движение.

Многоосные суставы.

1. **Шаровидные.** Шаровидный сустав (пример - плечевой сустав). Одна из суставных поверхностей образует выпуклую, шаровидной формы головку, другая - соответственно вогнутую суставную впадину. Шаровидный сустав - самый свободный из всех суставов. Разновидность шаровидного сочленения - **чашеобразный сустав**. Суставная впадина его глубокая и охватывает большую часть головки. Вследствие этого движения в таком суставе менее свободны, чем в типичном шаровидном суставе; образец чашеобразного сустава - тазобедренный сустав.

2. **Плоские суставы** имеют почти плоские суставные поверхности. Их можно рассматривать как поверхности шара с очень большим радиусом, поэтому движения в них совершаются вокруг всех трех осей, но объем движений вследствие незначительной разности площадей суставных поверхностей небольшой.

Соединения костей пояса верхней конечности.

1. **Грудино-ключичный сустав** образуется грудинным концом ключицы и ключичной вырезкой грудины. Движения в этом суставе совершаются вокруг трех осей; следовательно, только по функции он приближается к шаровидному. Главные движения совершаются вокруг сагиттальной (переднезадней) оси - поднимание и опускание ключицы, и вертикальной - движение ключицы вперед и назад. Кроме названных движений, возможно еще вращение ключицы вокруг ее оси, но только как содружественное при сгибании и разгибании конечности в плечевом суставе. Вместе с ключицей двигается и лопатка, а следовательно, приходит в движение весь пояс верхней конечности на соответствующей стороне.

2. **Акромиально-ключичный сустав** соединяет акромион лопатки и акромиальный конец ключицы, соприкасающиеся между собой эллипсоидными поверхностями

Плечевой сустав.

Плечевой сустав связывает плечевую кость, а через ее посредство - свободную верхнюю конечность с поясом верхней конечности, в частности с лопаткой. Плечевой сустав не имеет настоящих связок и укрепляется мышцами пояса верхней конечности.

Плечевой сустав - многоосное шаровидное сочленение, которое отличается большой подвижностью. Движения совершаются вокруг трех главных осей: фронтальной, сагиттальной и вертикальной, осуществляются также круговые движения. При движении вокруг фронтальной оси рука производит сгибание и разгибание. Вокруг сагиттальной оси совершаются отведение и приведение. Вокруг вертикальной оси происходит вращение конечности кнаружи (супинация) и внутрь (пронация). Сгибание руки и отведение ее возможны, только до уровня плеч.

Локтевой сустав.

В локтевом суставе сочленяются три кости: дистальный конец плечевой кости и проксимальные концы локтевой и лучевой костей. Сочленяющиеся кости образуют три сустава, заключенные в одну капсулу (сложный сустав): плечелоктевой, плечелучевой, и проксимальный лучелоктевой.

Плечелоктевой сустав представляет собой блоковидный сустав с винтообразным строением суставных поверхностей.

Плечелучевой сустав образуется сочленением с ямкой на головке лучевой кости и является по форме шаровидным, но фактически движение в нем совершается только вокруг двух осей, возможным для локтевого сустава, так как он является лишь частью последнего и связан с локтевой костью, которая ограничивает его движения.

Проксимальный лучелоктевой сустав имеет цилиндрическую форму (вращательный сустав). Движения в локтевом суставе - сгибание и разгибание предплечья вокруг фронтальной оси, также вращение лучевой кости вокруг вертикальной оси и происходит в плечелучевом суставе, а также в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах, которые таким образом, представляют собой одно комбинированное вращательное сочленение.

Коленный сустав.

Является самым большим и вместе с тем наиболее сложным из всех сочленений. Это обусловлено тем, что именно в этом месте сочленяются самые длинные рычаги нижней конечности (бедренная кость и кости голени), совершающие наибольший размах движений при ходьбе. В его образовании принимают участие: дистальный конец бедренной кости, проксимальный конец большеберцовой кости и надколенник. Суставные поверхности мыщелков бедра, сочленяющиеся с выпуклы в поперечном и сагиттальном направлении и представляют отрезки эллипсоида.

Задания для выполнения

1. Рассмотрите на модели скелета человека и на рисунках плечевой, локтевой и коленный суставы.

2. Установите, какими костями они образованы.
3. Определите, какую форму имеют суставные поверхности.
4. Выясните на себе, какие движения возможно совершать в плечевом, локтевом и коленном суставах.
5. Результаты наблюдений занесите в таблицу.

Название сустава	Образующие кости	Форма сустава	Возможные движения

Требования к отчету

Заполнить таблицу, ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Назовите типы соединения костей. Чем они отличаются?
2. Какие виды движения можно наблюдать в суставах?
3. Как классифицируют суставы?
4. Какие суставы относятся к одноосным?
5. Какие суставы относятся к двуосным?
6. Какие суставы относятся к многоосным?

Практическое занятие №3. Изучение костей черепа. Определение костей черепа.

Цель: изучить строение черепа, определить названия костей черепа по муляжам и рисункам.

Задания для выполнения

1. Изучить строение мозгового отдела черепа.
2. Изучить строение лицевого отдела.
4. Определить названия костей черепа по предложенным муляжам.
5. Заполнить таблицу.

Впишите названия соответствующих костей в правую часть таблицы:

Схема строения кости	Название и место нахождения кости
1. 	
2. 	
3. 	
4. 	
5. 	
6. 	
7. 	
8. 	

9.		
10.		
11.		
12.		

Требования к отчету

Оформить отчет в виде таблицы в анатомическом атласе.

Контрольные вопросы

1. Как называется углубление, в котором помещается гипофиз?
2. Чем образованы носовые ходы?
3. Что формирует сошник?
4. Что находится в пирамиде височной кости?
5. Каково назначение лицевых пазух и пазух в некоторых костях черепа?

Практическое занятие №4. Изучение анатомических моделей строения костей туловища.

Цель: изучить строение скелета туловища, выяснить особенности строения в связи с выполняемыми функциями.

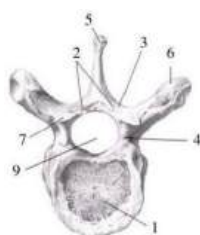
Задания для выполнения

1. Изучить теоретический материал.
2. Определить названия позвонков на предложенных муляжах. Пояснить свой выбор.
3. Показать на модели скелета отдельные позвонки и изгибы позвоночника, назвать их.
4. Показать на модели скелета и назвать кости грудины и грудной клетки.
5. Выполнить задания в анатомическом атласе.

Теоретическая часть.

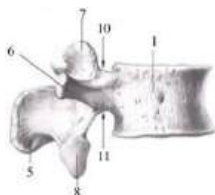
Строение позвоночного столба.

В любом типичном позвонке обязательно присутствуют следующие структуры:



- 1 – тело позвонка
- 2 – дуга позвонка
- 3 – пластинка дуги позвонка
- 4 – ножка дуги позвонка
- 5 – остистый отросток
- 6 – поперечный отросток

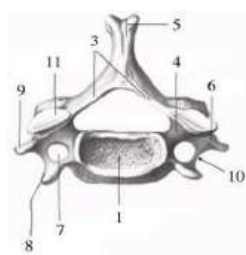
- 7 – верхний суставной отросток с их суставными поверхностями для сочленения с соседними позвонками
- 8 – нижний суставной отросток с их суставными поверхностями для сочленения с соседними позвонками
- 9 – позвоночное отверстие – соединяясь, образуют позвоночный канал, в котором проходит спинной мозг
- 10 – верхняя позвоночная вырезка
- 11 – нижняя позвоночная вырезка



Две позвоночные вырезки, соединяясь друг с другом, образуют спинномозговое отверстие, через которое выходят спинномозговые нервы и сосуды.

VI шейный позвонок

- 1 – тело позвонка
- 2 – дуга позвонка

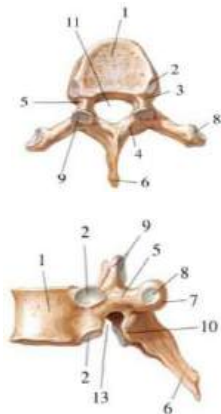


- 3 –пластинка дуги позвонка
- 4 –ножка дуги позвонка
- 5 –остистый отросток
- 6 –поперечный отросток
- 7 –поперечное отверстие
- 8 –передний/сонный бугорок
- 9 –задний бугорок
- 10 –борозда спинного нерва
- 11 –верхний суставной отросток

Грудные позвонки

Отличительные признаки всех грудных позвонков:

- Наличие рёберных ямок на поперечных поверхностях тела позвонка
- Наличие рёберных ямок на поперечных отростках
- Остистые отростки длинные, накладываются друг на друга черепицеобразно

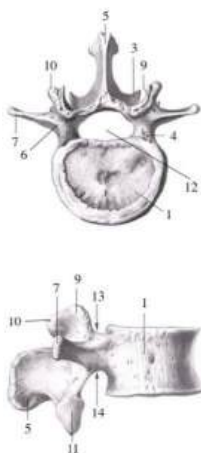


- 1 – тело позвонка
- 2 –рёберная ямка верхняя и нижняя
- 3 –дуга позвонка
- 4 –пластинка дуги позвонка
- 5 –ножка дуги позвонка
- 6 –остистый отросток
- 7 –поперечный отросток
- 8 –рёберная ямка поперечного отростка
- 9 –верхний суставной отросток
- 10 –нижний суставной отросток
- 11 –позвоночное отверстие
- 12 –верхняя позвоночная вырезка
- 13 –нижняя позвоночная вырезка

Поясничные позвонки

Отличительные признаки всех поясничных позвонков:

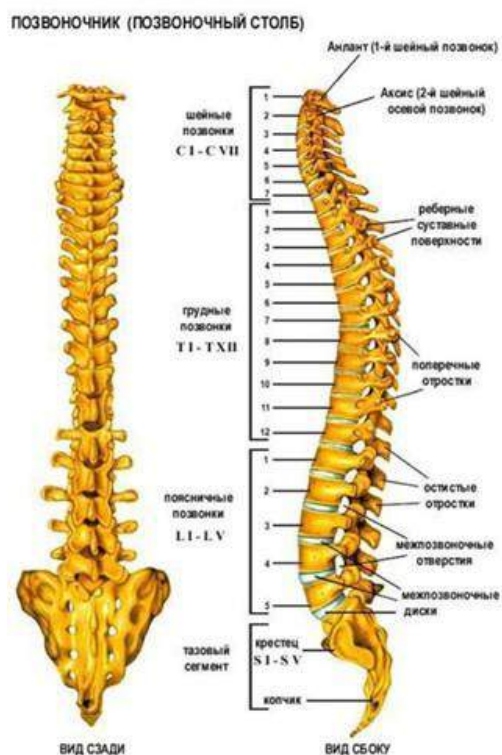
- Большое, массивное тело
- Большое позвоночное отверстие
- Остистый отросток короткий, расположен под углом в 90 градусов
- Поперечный отросток делится на 2: рёберный и добавочный • Верхний суставной отросток несёт на себе сосцевидный отросток
- Суставные отростки расположены сагиттально, вогнутые суставные поверхности верхних отростков обращены внутрь, а выпуклые суставные поверхности у нижних суставных отростков обращены наружу



- 1 – тело позвонка
- 2 –дуга позвонка
- 3 –пластинка дуги позвонка
- 4 –ножка дуги позвонка
- 5 –остистый отросток
- 6 –поперечный отросток
- 7 –рёберный отросток –рудимент ребра
- 8 –добавочный отросток
- 9 –верхний суставной отросток
- 10 –сосцевидный отросток –след прикрепления мышц
- 11 –нижний суставной отросток
- 12 –позвоночное отверстие
- 13 –верхняя позвоночная вырезка
- 14 –нижняя позвоночная вырезка

Строение позвоночного столба

Позвоночник (синоним - позвоночный столб) состоит из 32 - 33 позвонков (7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, соединенных в крестец, и 3 - 4 копчиковых), между которыми расположены 23 межпозвоночных диска.



Связочно-мышечный аппарат, межпозвоночные диски, суставы соединяют позвонки между собой. Они позволяют удерживать его в вертикальном положении и обеспечивают необходимую свободу движения. При ходьбе, беге и прыжках эластичные свойства межпозвоночных дисков, значительно смягчают толчки и сотрясения, передаваемые на позвоночник, спинной и головной мозг.

Физиологические изгибы тела создают позвоночнику дополнительную упругость и помогают смягчать нагрузку на позвоночный столб.

В позвоночнике различают шейный, грудной, поясничный отделы, крестец и копчик. В процессе роста и развития позвоночника формируется шейный и поясничный лордозы, грудной и крестцово - копчиковый кифозы, превращающие позвоночник в «пружинящую систему», противостоящую вертикальным нагрузкам. В медицинской терминологии, для краткости, для обозначения шейных позвонков используется латинская

буква «С» - C1 - C7, для обозначения грудных позвонков - «Th» - Th1 - Th12, поясничные позвонки обозначаются буквой «L» - L1 - L5.

Особенности строения первого и второго шейных позвонков

Атлант (1-й шейный позвонок) и **аксис** (2-й шейный позвонок) имеют особенности строения, которые объясняются необходимостью соединения позвоночника с костями черепа.

Атлант:

- не имеет тела, остистого отростка и суставных отростков;
- прилегает непосредственно к основанию черепа;
- сохранил лишь часть тела, называемую латеральной массой; от неё берут начало задняя и передняя дуги позвонка, создающие характерное круглое позвоночное отверстие;
- передняя и задняя поверхности атланта имеют по характерному бугорку, а внутренняя сторона дуги — суставную ямку, в неё входит зуб аксиса;
- над дугой атланта присутствует специальная борозда, в которой размещается позвоночная артерия.

Аксис (эпистрофей):

- называют ещё вращательным, поскольку во время поворачивания головы в ту или иную сторону происходит поворот не только черепа, но и атланта;
- имеет зубовидный отросток — костный выступ цилиндрической формы, направленный вертикально по отношению к телу и имеющий головку с 2-мя суставными поверхностями и шейку;
- одна из суставных поверхностей соединяется с соответствующей ямкой вышерасположенного атланта, а вторая — с его поперечной связкой.

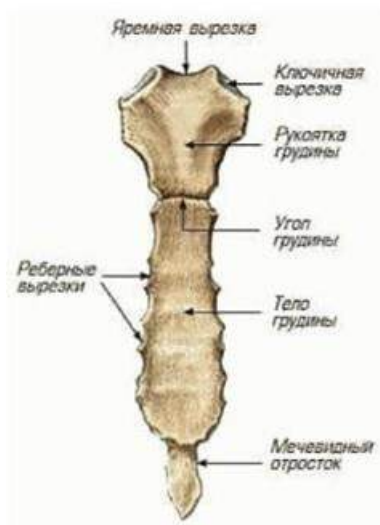
В комплексе атлант и аксис составляют атланто-аксиальный сустав, который необходим для того, чтобы обеспечить человеку круговую подвижность головы.

Шейный отдел. Это самый верхний отдел позвоночного столба. Он отличается особой подвижностью, что обеспечивает такое разнообразие и свободу движения головы. Два верхних шейных позвонка с красивыми названиями атлант и аксис, имеют анатомическое строение, отличное от строения всех остальных позвонков. Благодаря наличию этих позвонков, человек может совершать повороты и наклоны головы.

Грудной отдел. К этому отделу прикрепляются 12 пар рёбер. Грудной отдел позвоночника участвует в формировании задней стенки грудной клетки, которая являетсяместищем жизненно важных органов. В связи с этим грудной отдел позвоночника малоподвижен.

Поясничный отдел. Этот отдел состоит из самых массивных позвонков, так как на них лежит самая большая нагрузка. У некоторых людей встречается шестой поясничный позвонок. Это явление врачи называют люмбализацией. Но в большинстве случаев такая аномалия не имеет клинического значения. 8-10 позвонков срастаются, образуя крестец и копчик.

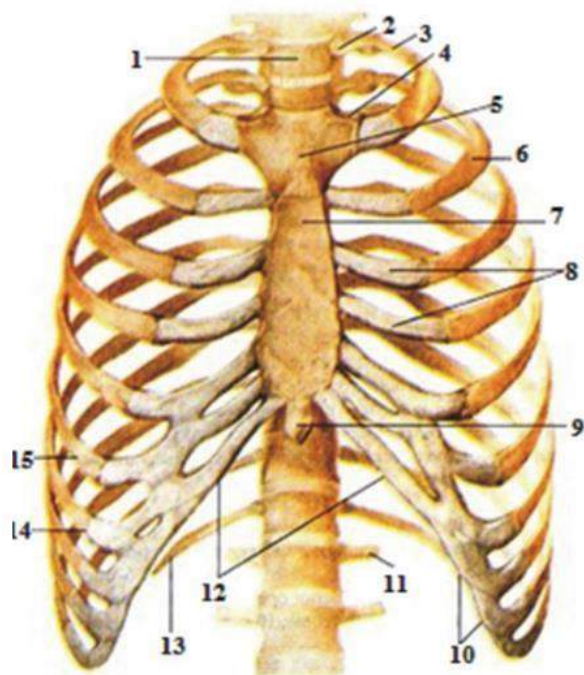
Строение грудины и ребер



Грудину можно разделить на три части. Первая – это рукоятка, вторая – тело, а третья – это мечевидный отросток. Все они объединяются при помощи хрящевых прослоек, которые к концу жизни превращаются в кость. Рукоятка грудины – самая широкая и крупная часть в верхней области кости. Верхняя ее зона обладает непарной яремной вырезкой, по бокам находятся ключичные вырезки. Они необходимы для слияния с ключицами. Латерально и несколько ниже размещена вырезка, относящаяся к первому ребру. Это точка, где хрящ и первое ребро соединяются воедино.

Удлиненное тело грудины на своих гранях обладает реберными вырезками. Они необходимы для прикрепления хрящей, относящихся к истинным ребрам. Реберная вырезка для седьмого ребра размещена в свободном пространстве, образованном грудиной и мечевидным отростком. Мечевидный отросток обладает

непредсказуемой формой и величиной. Встречаются варианты с вершущкой как острой, так и притупленной. При этом она может быть повернута вперед или назад, и даже обладать отверстием в своей медиальной части. В верхнелатеральном районе отростка присутствует неполная вырезка, которая прикрепляется к хрящу, являющемуся частью седьмого ребра. Ближе



к преклонному возрасту данный отросток образует единое целое с телом грудины.

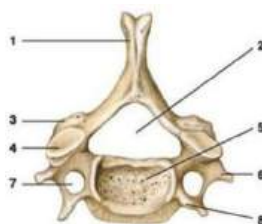
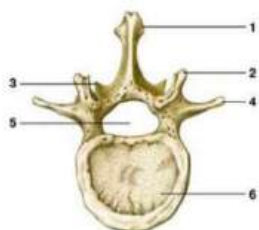
Ребра - изогнутые костные пластинки, которые кпереди переходят в хрящевые части. Костная часть ребра - *реберная кость* более длинная, передняя хрящевая часть - *реберный хрящ* - короткая. Семь пар верхних ребер (I-VII) своими хрящевыми частями соединяются с грудиной. Они называются *истинными ребрами*. Хрящи VIII, IX, X пар ребер соединяются не с грудиной, а с хрящом вышележащего ребра, поэтому они получили название *ложных ребер*. XI и XII ребра имеют короткие хрящевые части, которые заканчиваются в мышцах передней брюшной стенки. Эти ребра отличаются от других большей подвижностью, их называют *колеблющимися ребрами*.

1 - первый (I) грудной позвонок, 2 - головка первого ребра, 3 - первое (I) ребро, 4 - ключичная вырезка грудины, 5 - рукоятка грудины, 6 - второе (II) ребро,

7 - тело грудины, 8 - реберные хрящи, 9 - мечевидный отросток, 10 - реберная дуга, 11 - реберный отросток первого поясничного позвонка, 12 - подгрудинный угол, 13 - двенадцатое (XII) ребро, 14 - седьмое (VII) ребро, 15 - шестое (VI) ребро.

Задания для выполнения в анатомическом атласе

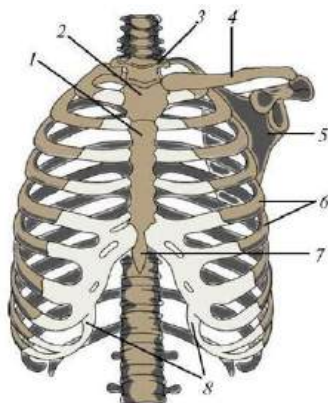
1. Определите шейный, грудной и поясничный позвонки, подпишите их названия и части позвонков согласно цифрам на рисунках.



2. Подпишите названия отделов позвоночника, укажите изгибы позвоночника.



3. Подпишите названия частей грудной клетки, обозначенные цифрами.



4. Зарисуйте первый и второй позвонки человека, подпишите их названия.

Требования к отчету

Выполнить задания анатомического атласа, предоставить на проверку.

Контрольные вопросы

1. Какие кости составляют скелет туловища?
2. Какое количество позвонков в каждом отделе позвоночника?
3. Каковы особенности строения первого и второго шейных позвонков?
4. Что находится в позвоночном канале?
5. Какую роль играют межпозвоночные отверстия?
6. Каковы особенности грудины?
7. Какое явление называется люмбализацией?
8. Чем образована грудная клетка? Что такое «апертуры», какую функцию они выполняют?
9. Каковы особенности строения скелета туловища в связи с выполняемыми функциями?

Практическое занятие №5. Изучение на анатомических моделях проекции костных образований грудной клетки. Демонстрация движения грудной клетки.

Цель: нахождение на муляжах костно-мышечных ориентиров и демонстрация линий, определяющих границы топографо-анатомических областей.

Задания для выполнения

1. Изучите теоретическую часть.
2. Используя муляжи грудной клетки и скелет человека найти топографические линии грудной клетки.
3. Используя муляжи, набор отдельных костей определить костные ориентиры, необходимые для нахождения границ грудной клетки.

Теоретическая часть.

Костные выступы являются ориентирами прикрепления мышц. Они позволяют убедиться в расположении мышц по отношению к суставу, к осям вращения в нем, в направлении тяги мышц и, естественно, в их функции. Образования на костях хорошо обозначаются под кожей, прощупываются антропометрических измерениях. Соотношение размеров отдельных звеньев тела (продольных, поперечных, сагиттальных), установленное по костным выступам, позволяет определить пропорции тела.

Грудная клетка. Грудная клетка образована грудиной, ребрами и грудным отделом позвоночного столба. Грудина – плоская кость, расположенная в области груди по срединной линии. Ее передняя поверхность доступна прощупыванию на всем протяжении. В верхнем отделе грудины определяется яремная вырезка, находящаяся на верхнем крае рукоятки грудины между грудино-ключичными суставами.

К месту соединения рукоятки с телом грудины присоединяется хрящ второго ребра с помощью грудино-реберного сустава. В нижнем отделе грудины можно прощупать мечевидный отросток. Точка на середине грудины у основания мечевидного отростка называется нижнегрудной точкой. В молодом возрасте мечевидный отросток при пальпации легким надавливанием движется назад.

Ребра. Ребра составляют основу грудной клетки на протяжении от грудины, до грудного отдела позвоночного столба. Прощупать ребра довольно трудно, особенно при сильно развитой мускулатуре в области груди. При прощупывании и отсчете ребер нельзя отрывать руку от поверхности тела изучаемого

объекта, чтобы не потерять ориентиры. Обычно за первое ребро принимается ключица, которая захватывается первым и вторым пальцами руки противоположной стороны так, чтобы второй палец находился выше ключицы, а первый ниже нее - в первом межреберном промежутке. Определив первым пальцем межреберный промежуток, перемещают к нему второй палец, затем первым пальцем нащупывают второе ребро и его межреберный промежуток, куда переставляют второй палец, а первым нащупывают третье ребро и третий межреберный промежуток и т.д.

Отсчет верхних ребер (до пятого) производится около грудины. Дойдя до пятого ребра, надо несколько отступить от грудины наружу, так как промежутки между хрящами ребер становятся меньше. При вдохе стягивание брюшной стенки под кожей становится заметным мечевидный отросток, правая и левая реберные дуги, нижние ребра и межреберные промежутки. Между правой и левой реберными дугами находится подгрудный угол. По величине подгрудного угла судят о форме грудной клетки.

Если при расслабленных мышцах живота производить пальпирование вторым и третьим пальцами реберную дугу, то можно определить десятое и, свободно лежащие в мышцах, одиннадцатое и двенадцатое ребра. Наиболее выступающая вперед и вниз точка на десятом ребре служит ориентиром для определения длины грудной клетки (от середины ключицы до данной точки), а также для установления асимметрии в строении нижнего отдела грудной клетки.

При наклоне туловища в одну из сторон, на противоположной наклон стороне видны расширенные межреберные промежутки и ограничивающие их ребра, контуры которых отчетливо выступают под кожей. При вдохе и выдохе можно видеть, как ребра то поднимаются и несколько отходят от позвоночного столба, то опускаются, приближаясь к нему, это приводит к увеличению размеров грудной клетки и грудной полости.

Топография груди

Верхняя граница груди проходит по ключице и яремной вырезке рукоятки грудины. Нижней границей груди служит условная горизонтальная линия, которая проходит через основание мечевидного отростка. Латеральная граница груди проходит по задней подмышечной линии.

Для определения границ внутренних органов на наружной поверхности грудной клетки проводятся следующие вертикальные линии:

- передняя срединная линия проходит по середине грудины (рис. 1);
- грудинная линия идет по краю грудины;
- среднелючичная линия проходит через середину ключицы;
- окологрудинная линия — по середине между двумя предыдущими;
- передняя подмышечная линия — по передней кожной складке подмышечной ямки;
- задняя подмышечная линия — по задней кожной складке подмышечной ямки;
- средняя подмышечная линия — из центра подмышечной ямки, по середине между двумя предыдущими линиями;

- лопаточная линия — через нижний угол лопатки;
- околопозвоночная линия — параллельно позвоночнику через бугорки ребер;
- задняя срединная линия — по остистым отросткам позвонков.

Требования к отчету

Зарисовать в анатомическом атласе топографические линии груди, ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что устанавливают по костным выступам?
2. Для чего необходимо тренеру знать пропорции тел спортсменов?
3. Где располагается яремная вырезка? Что по ней определяют?
4. Для чего служит наиболее выступающая точка на десятом ребре?
5. Какие движения может совершать грудная клетка?

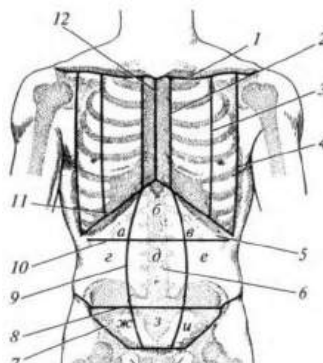


Рис.1 Линии груди и области живота

1 — верхняя граница груди; 2 — грудная линия; 3 — среднеключичная линия; 4 — передняя подмышечная линия; 5 — надчревьё; 6 — чрево; 7 — подчревьё; 8 — linea bispinatum; 9 — параректальная линия; 10 — linea bicostarum; 11 — реберная дуга; 12 — передняя срединная линия; а — правая подреберная область; б — эпигастральная область; в — левая подреберная область; г — правая боковая область живота; д — околопупочная область; е — левая боковая область живота; ж — правая паховая область; з — лобковая область; и — левая паховая область

Практическое занятие №6. Изучение мышц туловища.

Цель: изучить характеристику и строение мышц, составляющих туловище человека.

Задания для выполнения

1. Изучить характеристику мышц туловища человека
2. Научиться определять мышцы туловища и их названия на анатомических моделях.
3. Выполнить задания в анатомическом атласе.

Задание 1. Подпишите названия мышц согласно указанным на рисунке цифрам.

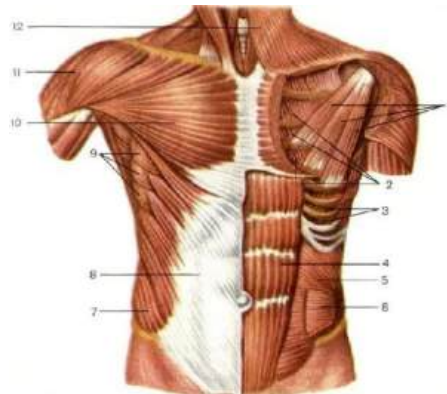


Рис.1. Мышцы туловища (вид спереди)

Задание 2. Подпишите названия мышц согласно указанным на рисунке цифрам.

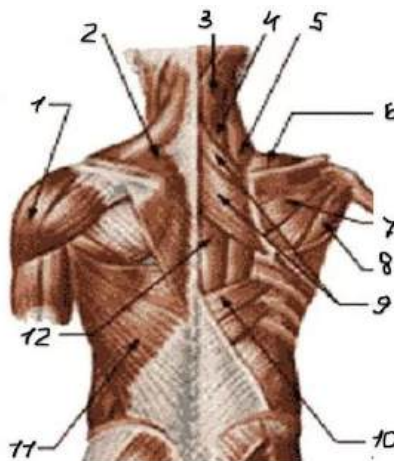


Рис.2. Мышцы туловища (вид сзади)

Задание 3. Определите, какие мышцы работают при выполнении физических упражнений на представленных ниже иллюстрациях.



2)



3)



4)



Контрольные вопросы

1. Как классифицируют мышцы по происхождению?
2. Что называется апоневрозом?
3. Какие анатомические образования относятся к вспомогательному аппарату мышц?
4. Какова роль мышечных проприорецепторов?
5. Какие мышцы относятся к мышцам груди?
6. Какие мышцы способствуют сгибанию позвоночного столба при двустороннем напряжении, при одностороннем напряжении при наклонах происходит скручивание?
7. Как называются мышцы, разгибающие позвоночники и удерживающие его в вертикальном положении?

Требования к отчету

Выполнить задания на бумажном носителе. Уметь показать мышцы туловища на анатомических моделях.

Практическое занятие №7. Изучение костей верхних и нижних конечностей.

Цель: изучить строение верхних и нижних конечностей, строение костей, их составляющих, научиться распознавать кости конечностей на анатомических моделях.

Задания для выполнения

1. Изучить особенности строения костей пояса верхних конечностей и костей свободной верхней конечности.
2. Научиться распознавать кости верхней конечности на анатомических моделях.
3. Зарисовать в анатомическом атласе лопатку и ключицу, подписать части костей.
4. Изучить особенности строения костей пояса нижних конечностей и костей свободной нижней конечности.
5. Научиться распознавать кости нижней конечности на анатомических моделях.
6. Зарисовать в анатомическом атласе кости стопы, подписать названия костей стопы.
7. Определить название костей по их описанию (см. таблицу 1)

Таблица 1.

Описание кости(костей)	Название кости(костей)
треугольная кость, имеющая шиловидный и венечный отростки	
самая длинная кость скелета	
парная S-образно изогнутая трубчатая кость, имеющая акромиальный отросток	
самая большая кость запястья	
кости, составляющие проксимальный ряд стопы	
самая большая сесамовидная кость	
плоская кость, имеющая клювовидный отросток	
трёхгранная призматическая кость, скручена вокруг продольной оси и изогнута кзади	

намышелкеэтойкостиимеетсядвесуставные поверхности:блокишаровиднаяголовка	
---	--

Требования к отчету

Предоставить анатомический атлас выполненных заданий, уметь распознавать кости верхней и нижней конечностей на анатомических моделях.

Контрольные вопросы

1. Какие кости относятся к поясу верхней/нижней конечности?
2. Какие кости составляют предплечье?
3. Какие кости являются сесамовидными? Какую функцию они выполняют?
4. Почему тазовые кости срастаются крестцом?
5. Какую роль играет лобковый симфиз?

Практическое занятие №8. Изучение мышц верхних и нижних конечностей.

Цель: изучить характеристику и строение мышц конечностей человека, научиться распознавать мышцы конечностей на анатомических моделях.

Задания для выполнения

1. Изучить характеристику мышц верхней конечности, научиться распознавать основные мышцы на анатомических моделях.
2. Изучить характеристику мышц нижней конечности, научиться распознавать основные мышцы на анатомических моделях.
3. Выполнить задания.

Задание 1. Подписать названия основных мышц согласно цифрам на рисунке 1.

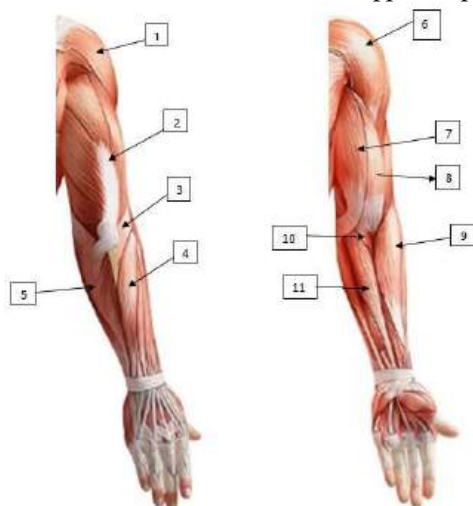


Рис.1.

Задание 2. Подписать названия основных мышц согласно цифрам на рисунке 2.

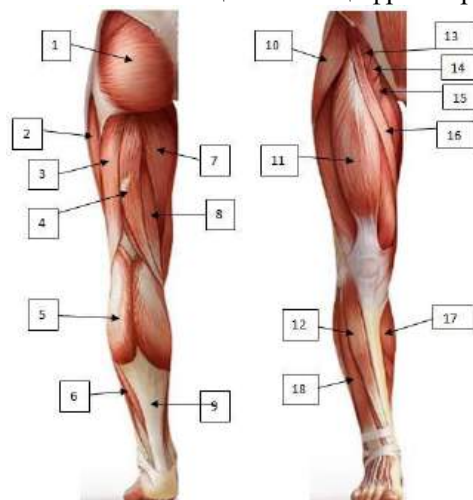


Рис.2.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируют мышцы по направлению волокон?
2. Какие функции выполняют мышцы-синергисты?
3. Какова роль ионов кальция в процессе сокращения мышц?
4. Что такое апоневроз? Какова его функция?
5. Почему скелетные мышцы имеют поперечно-полосатое строение?

Требования к отчету

Выполнить задания на бумажном носителе, ответить на контрольные вопросы. Уметь показать основные мышцы на анатомических моделях.

Практическое занятие №9. Физиологическая характеристика мышечной работы.

Цель: познакомиться с методиками тестирования физиологических функций.

Задания для выполнения

1. Изучить теоретический материал.
2. Изучить функциональные изменения в организме, возникающие под влиянием динамической работы.
3. Изучить функциональные изменения в организме, возникающие под влиянием статической работы.
4. Сопоставить физиологические показатели при динамической и статической работе.

Теоретическая часть

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗНЫХ ВИДОВ МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ

Напряжение, развиваемое мышцами при сокращении, реализуется по-разному, что определяет различные типы мышечных сокращений. В соответствии с типом сокращения основных «рабочих» мышц, обеспечивающих выполнение двигательного действия, все физические упражнения можно разделить на динамические, статические и смешанные.

Физические упражнения динамического характера сопровождаются не только физиологическими и биохимическими изменениями, но и выполнением механической работы, связанной с перемещением тела или отдельных его частей в пространстве. Большинство физических упражнений относится к динамическим. Таковы все виды локомоций: ходьба, бег, плавание и т.д.

Статические усилия – обязательный компонент двигательной активности человека, направлены на поддержание определенного положения тела или отдельных его частей в пространстве при выполнении физических упражнений (вися, упоры), а также поддержание естественной позы человека в повсеместной жизни. Механическая работа при статических усилиях практически отсутствует. Физиологические сдвиги в организме при динамической и статической работе различны.

Несмотря на большую утомляемость при статических усилиях, вегетативные изменения характеризуются относительно меньшими сдвигами по сравнению с динамической работой. Так например, энергетические траты при статической работе менее значительны, чем при динамической. При оценке газообмена установлено, что, несмотря на сравнительно небольшую величину кислородного запроса, он лишь незначительно удовлетворяется во время самого статического упражнения. Наибольшее потребление кислорода и выделение углекислого газа проявляется не во время работы, а после ее окончания.

Работа 1. Изучение функциональных изменений в организме, возникающие под влиянием динамической работы.

Оборудование: секундомер, прибор для измерения артериального давления, спирометр, кистевой динамометр.

Ход работы

Из числа студентов выделить одного испытуемого, занимающегося скоростно-силовым видом спорта, а другого – спортивными упражнениями аэробного характера. Студенты группы делятся на группы и получают задание на исследование одного или нескольких физиологических показателей.

В состоянии покоя (положении сидя) у испытуемых определяют частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 1 мин, частоту дыхания (ЧД) за 1 мин, артериальное давление (АД) максимальное и минимальное, жизненную емкость легких (ЖЕЛ), силу мышц кисти. Когда все исследуемые физиологические показатели определены и полученные данные записаны в протокол, испытуемому предлагается выполнить экспериментальную нагрузку, которая характеризуется динамической работой скелетных мышц (бег на месте с высоким подниманием колена в течение 1 мин в предельном темпе). После окончания работы исследуют те же физиологические показатели, что и до физической нагрузки. Исследования проводить до восстановления прежних показателей в состоянии покоя. Результаты записать в протокол (табл. 1).

Протокол исследования по изучению влияния динамической работы на некоторые физиологические показатели

Ф.И.О., возраст, спортивная специализация и квалификация испытуемого _____

Условия исследования	ЧСС уд/мин	ЧД в мин.	АД сист/диаст	ЖЕЛ	Сила мышц кисти, кг	
					правая	левая
В покое						
После нагрузки						
Через 3 мин						
Через 6 мин						
Через 9 мин						

Работа 2. Исследование физиологических реакций при статической работе.

Исследования проводятся так же, как и в работе 1. Необходимо, чтобы испытуемыми были те же студенты, что и при изучении реакции организма на динамическую работу. Экспериментальная нагрузка предлагается в виде удержания штанги на плечах (70% от макс.) или удержания угла в упоре. Желательно, чтобы статическое усилие продолжалось в течение 1 мин.

Протокол исследования по изучению влияния статической работы на некоторые физиологические показатели

Ф.И.О., возраст, спортивная специализация и квалификация испытуемого _____

Условия исследования	ЧСС уд/мин	ЧД в мин.	АД сист/диаст	ЖЕЛ	Сила мышц кисти, кг	
					правая	левая
В покое						
После нагрузки						
Через 3 мин						
Через 6 мин						
Через 9 мин						

Требования к отчету

Заполнить протоколы исследования. Построить графики, иллюстрирующие динамику физиологических показателей на статическую и динамическую работу (по ЧСС, ЧД, АД макс.).

Контрольные вопросы

1. Какие особенности физиологических сдвигов при динамической работе вы наблюдали?
2. Как изменяется время восстановления каждого исследуемого физиологического показателя? С чем это связано?
3. Какими биохимическими и физиологическими изменениями характеризуется статическая нагрузка?
4. Каков физиологический механизм регуляции статических поз?
5. Почему статическая работа относительно более утомительна, чем динамическая?

Практическое задание №10. Исследование максимальной произвольной силы и силовой выносливости мышц.

Цель: научиться определять максимальную произвольную силу и силовую выносливость мышц кисти.

Оборудование: кистевой динамометр, секундомер, калькулятор.

1. Определение максимальной силы мышц кисти.

Испытуемый в положении стоя отводит вытянутую руку с динамометром в сторону под прямым углом к туловищу. Вторая рука опущена и расслаблена. Динамометр сжимается с максимальным усилием без рывка. Фиксируется лучший результат из трёх измерений. Сила мышц кисти оценивается по силовому индексу (J), который вычисляется по формуле:

$$J = \frac{\text{динамометрия кисти}}{\text{вес тела}} \times 100\%$$

Для нетренированных молодых мужчин (до 35 лет) $J = 60-70\%$, для спортсменов – $70-80\%$, для нетренированных женщин (до 30 лет) $J = 45-50\%$, для спортсменок – $60-70\%$.

2. Определение выносливости и показателя снижения работоспособности мышц кисти.

Испытуемый выполняет 20-кратное максимальное усилие с частотой 1 раз за 5 секунд.

Экспериментатор записывает результат. В дальнейшем вычисляется уровень (средний) силовой выносливости (В) мышц по формуле:

$$\bar{B} = \frac{J_1 + J_2 + J_3 + J_4 + \dots + J_n}{n}, \text{ где:}$$

В – средний уровень выносливости;

$J_1 - J_n$ – показания динамометра при отдельных мышечных усилиях, n – кол-во попыток.

Полученные результаты используются для определения показателя снижения работоспособности мышц по формуле:

$$S = \frac{J_{\max} - J_{\min}}{J_{\max}}, \text{ где}$$

S – показатель снижения работоспособности мышц; $J_{\max}$

- максимальная величина усилия;

$J_{\min}$ – минимальная величина усилия.

Требования к отчету

Результаты занести в таблицу. Значение силового индекса сравнить с нормативами. Сделать вывод о степени развития силы мышц правой и левой руки. Оценить результаты тестирования среднего уровня силовой выносливости и снижения работоспособности у спортсменов разной специализации.

Специализация	Силовой индекс (J)			Выносливость (В)	Снижение работоспособности (S)
	правая кисть	левая кисть	вывод		

Контрольные вопросы

1. Что такое абсолютная и относительная сила человека и отдельных мышц?
2. Какие виды рабочей гипертрофии мышц знаете, в чем их отличие и как они влияют на рост силы?
3. Как влияет соотношение быстрых и медленных волокон в мышце на ее скоростно-силовые качества и выносливость?
4. Перечислите некоторые способы развития силовых качеств.

Практическое задание №11. Исследование рефлексов спинного мозга.

Цель: изучить классификацию рефлексов спинного мозга, освоить методику исследования простейших спинальных рефлексов и разобрать механизмы их возникновения.

Задания для выполнения

1. Изучить классификацию рефлексов.
2. Провести исследование спинальных рефлексов: коленного, ахиллового, рефлекс бицепса, рефлекс трицепса.
3. Оформить протокол испытаний.

Теоретическая часть

Основным механизмом деятельности ЦНС является рефлекс. Рефлекс – это ответная реакция организма на действия раздражителя, осуществляемая с участием ЦНС. Структурной основой рефлекса является рефлекторная дуга.

Классификация рефлексов

- 1) По происхождению различают безусловные (врожденные) и условные (приобретенные).
- 2) По рецепторам – экстероцептивные рефлексы, возникающие при раздражении экстероцепторов; интероцептивные – при раздражении интероцепторов (внутренних органов, сосудов); проприоцептивные – при раздражении мышц, сухожилий, суставов.
- 3) По биологическому значению – пищевые, половые, оборонительные.

- 4) По эффектам—двигательные, секреторные, сосудодвигательные.
- 5) По уровню замыкания—спинномозговые, бульбарные, мезенцефалические, подкорковые корковые.
- 6) Аксон-рефлексы—группа рефлексов, которые осуществляются по разветвлениям аксона без участия тела нейрона (например, некоторые сосудистые реакции).
- 7) По функциям—антагонистические и синергические рефлексы.
- 8) По сложности рефлекторного пути — моносинаптические (коленный рефлекс), полисинаптические.
- 9) Рефлексы бывают соматические и вегетативные.

Соматические рефлексы проявляются в виде фазных сокращений мышц или в виде изменения их тонуса.

Вегетативные рефлексы — регулируют деятельность внутренних органов, желез внутренней секреции, сосудов, а также рефлексы, оказывающие различные адаптационно-трофические влияния. Эти рефлексы подразделяются на:

- висцеро-висцеральные—раздражение одного внутреннего органа влияет на деятельность другого;
- висцеро-моторные — раздражение с внутреннего органа влияет на деятельность мышц (например, напряжение мышц брюшной стенки при перитоните);
- висцеро-кутаные—раздражение каких-либо внутренних органов вызывает изменение чувствительности определённых участков кожи.

Классификация рефлексов условна, так как любой рефлекс может относиться к различным группам.

К числу наиболее простых рефлекторных реакций относятся сухожильные рефлексы и рефлексы растяжения, вызываемые раздражением рецепторов растяжения той же мышцы, которая развивает рефлекторное сокращение. Дуга этих рефлексов может иметь моносинаптический характер.

Сухожильные рефлексы легко вызываются с помощью короткого удара по сухожилию, что растягивает мышцу на очень краткий срок и активирует чувствительные к растяжению рецепторы, афферентные импульсы поступают к motoneurons в виде синхронной волны.

Более сложно организованы рефлекторные ответы, выражающиеся в координированном сгибании или разгибании мышц конечности. Сгибательные рефлексы направлены на избежание различных повреждающих воздействий. Сгибательный рефлекс возникает при раздражении болевых рецепторов кожи, мышц и внутренних органов.

Еще более сложный характер имеют ритмические и позные рефлексы, или рефлексы положения. К ритмическим рефлексам у млекопитающих относится чесательный рефлекс. Его аналогом у земноводных является потиральный рефлекс. Ритмические рефлексы характеризуются координированной работой мышц конечностей и туловища, правильным чередованием сгибания и разгибания конечностей наряду с тоническим сокращением приводящих мышц, удерживающих конечность в определенное положение к кожной поверхности.

Позные рефлексы представляют собой большую группу рефлексов, направленных на поддержание определенной позы, что возможно при наличии определенного мышечного тонуса. Примером позного рефлекса является сгибательный тонический рефлекс, который у лягушки определяет основную позу — сидение. Сгибательный тонический рефлекс наблюдается и у млекопитающих, для которых характерно подогнутое положение конечностей (кролик). В то же время для большинства млекопитающих главное значение для поддержания положения тела играет не сгибательный, а разгибательный рефлекторный тонус.

Кроме рассмотренных выше рефлексов, которые относятся к категории соматических, так как выражаются в активации скелетных мышц, спинной мозг играет важную роль в рефлекторной регуляции внутренних органов, являясь центром многих висцеральных рефлексов.

Спинной мозг, являясь главным исполнительным отделом центральной нервной системы, в то же время участвует в первичной обработке проприо-, висцеро- и экстероцептивных кожных сигналов, осуществляет координационно-интегративную рефлекторную функцию и обеспечивает обратную афферентацию от проприоцептивного аппарата к управляющим структурам головного мозга.

Исследование миотатических рефлексов у человека

Рефлексы у человека исследуются помощью искусственного приема: поколачивание неврологическим молоточком по сухожилию исследуемой мышцы. Это приводит к кратковременному растяжению мышцы и запуску рефлекса. В связи с таким способом миотатические рефлексы часто называют «сухожильными» (рис. 1).



Рис.1. Примеры миотатических («сухожильных») рефлексов

Исследование миотатических рефлексов позволяет оценить функциональное состояние нервного аппарата регуляции мышечного тонуса и движений.

Ослабление (снижение) рефлекса – может наблюдаться, например, при периферическом («вялом») параличе, возникающем в результате повреждения:

- а) теломоторного нейрона;
- б) периферических нервов, иннервирующих данную мышцу;

Усиление (повышение) рефлекса – может наблюдаться, например, при угнетении торможения ЦНС, а также при центральном параличе, возникающем в результате повреждения надсегментарных структур ЦНС, регулирующих мышечный тонус, или разрушении нисходящих проводящих путей.

Асимметричность рефлексов – их различная выраженность слева и справа – свидетельствует об одностороннем поражении периферических нервных структур (например, при радикулите) или ЦНС (например, при инсульте).

Ход работы

Провести исследование сухожильных рефлексов.

Оборудование: неврологический молоточек.

1. Коленный рефлекс.

Испытуемый принимает позу сидя, нога на ногу. Неврологическим молоточком ударяют по сухожилию четырехглавой мышцы (ниже коленной чашечки) – голень разгибается. Мышцы исследуемой конечности должны быть расслаблены. Сравнить рефлексы обеих конечностей.

Если коленный рефлекс ослабленный, то испытуемый должен, прочно сцепив пальцы обеих рук, сильно растягивать их в стороны. При этом коленный рефлекс значительно усилится – снимаются тормозные влияния коры на двигательные центры спинного мозга.

Рефлекторная дуга коленного рефлекса проходит на уровне трех спинальных сегментов: II, III, IV поясничных, причем главную роль играет IV поясничный сегмент.

2. Ахиллов рефлекс.

Раздражение ахиллова сухожилия дает сокращение икроножной мышцы. Испытуемый становится коленями на стул, и неврологическим молоточком исследующий наносит легкий удар по ахиллову сухожилию икроножной мышцы в области нижней трети (у пяточной кости). Наблюдается рефлекторное разгибательное движение стопы, наступающее вследствие сокращения трехглавой мышцы голени. Сравнить рефлексы на обеих ногах.

Дуга ахиллова рефлекса проходит через первый и второй крестцовые сегменты, причем главная роль принадлежит первому крестцовому сегменту. Ахиллов рефлекс принадлежит к числу наиболее постоянных. Он подобен коленному рефлексу, есть у всякого здорового человека и отсутствие его должно считаться явлением патологическим.

В протокол зарисовать и описать рефлекторные дуги проприорецептивных рефлексов (коленного и ахиллового), отметив их особенности.

Указать, в каких сегментах спинного мозга расположены центры этих рефлексов.

3. Рефлекс бицепса.

Во время исследования рука испытуемого находится в полусогнутом в локтевом суставе положении. Предплечье согнуто под тупым углом и располагается на предплечье исследующего. Рефлекс вызывается ударом молоточка по сухожилию двуглавой мышцы в локтевом сгибе. Возникает сокращение двуглавой мышцы, что приводит к сгибанию руки в локтевом суставе. Рефлекторная дуга его проходит через пятый и шестой шейные сегменты.

4. Рефлекс трицепса.

Рефлекс состоит в сокращении трехглавой мышцы от удара по ее сухожилию.

Наносят удар неврологическим молоточком по сухожилию трехглавой мышцы – предплечье разгибается. Рефлекторная дуга проходит через шестой и седьмой шейные сегменты.

Требования к отчету

Оформить результаты работы. Указать, в каких сегментах спинного мозга расположены центры этих рефлексов.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируют рефлексы?
2. Какие рефлексы относятся к наиболее простым?
3. Как вызываются сухожильные рефлексы?
4. Какие рефлексы относятся к сложным рефлексам?
5. Какие рефлексы относятся к миостатическим?

Практическое занятие №12. Изучение нервной системы путем решения экспериментальных задач с использованием самонаблюдения и функциональных проб.

Цель: изучить нервную систему студентов группы путем самонаблюдения с использованием методики функциональных проб.

Задания для выполнения

1. Познакомиться с методиками функциональных проб.
2. Провести функциональные пробы.
3. Сделать вывод о состоянии нервной системы испытуемого.

Теоретическая часть

Функциональные пробы – это различные дозированные нагрузки или возмущающие воздействия, позволяющие объективно оценить функциональное состояние систем организма.

Морфологические признаки физического развития изучаются посредством соматоскопии и антропометрии и оцениваются с помощью методов индексов, метода стандартов или средних антропометрических данных и метода корреляции с использованием шкал регрессии. Функциональное состояние организма человека исследуется с помощью большого количества инструментальных медико-биологических методик.

В то же время в практике врачебного контроля за людьми, особенно при массовых обследованиях учащейся молодежи, широкое распространение получили различные тесты и функциональные пробы. Они просты и доступны, так как без применения сложной аппаратуры и оборудования позволяют достаточно информативно оценивать функциональное состояние нервной системы, нервно-мышечного аппарата, внешнего дыхания, сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности. Функциональные пробы и тесты дают возможность отслеживать изменения функционального состояния организма в зависимости от применяемых физических нагрузок. Поэтому важной задачей является ознакомление студентов с методами контроля за функциональным состоянием организма.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Расстройство координации движений и нарушение двигательного акта являются одним из наиболее четких признаков переутомления или патологических изменений в отдельных звеньях нервной системы. Поэтому для исследования ее состояния используют так называемые координационные пробы. Координационные пробы, применяемые до и после физических нагрузок, позволяют установить степень утомления занимающихся.

Проба Ромберга (оценивается статическая координация). Бывает простая и усложненная проба Ромберга. Простая проба, когда обследуемый стоит со сдвинутыми стопами, руки вперед, пальцы раздвинуты, глаза закрыты. Усложненные пробы более информативны.

Проба Ромберга проводится в четырех режимах при постепенном уменьшении площади опоры:

- 1) о.с. – ноги вместе, а руки вытянуть перед собой;
- 2) о.с. – одну ногу выдвинуть вперед так, чтобы ее пятка находилась впереди стопы другой ноги, руки вытянуть перед собой;
- 3) о.с. – стоя на одной ноге, пяткой второй ноги опереться в колено первой, руки вытянуть вперед перед собой;
- 4) о.с. – принять позу ласточки (на одной ноге). Во всех случаях руки обследуемого подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты.

При оценке пробы Ромберга обращается внимание на степень устойчивости (стоит неподвижно, покачивается), дрожание век и пальцев (тремор) и, главное, длительность сохранения равновесия. Сохранение устойчивой позы более 15 секунд без тремора оценивается – хорошо; небольшой тремор веки

пальцев при удержании позы в течение 15 с — удовлетворительно; поза удерживается менее 15 с — неудовлетворительно.

Пальце-носовая проба (оценивается динамическая координация). Обследуемый находится в исходном положении стоя, руки в стороны, глаза закрыты. Необходимо, не открывая глаза, быстро коснуться указательным пальцем сначала одной, затем другой руки кончика своего носа. Промах и дрожание руки говорит о нарушении динамической координации.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Ортостатическая проба основана на том, что тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и соответственно частота сердечных сокращений увеличиваются при переходе из горизонтального положения (клиностати́ка) в вертикальное (ортостати́ка).

Ортостатическая проба проводится следующим образом. Обследуемый принимает горизонтальное положение, через 3—4 мин у него в течение 15 с подсчитывается пульс. Затем он встает и через 15 с после перехода в вертикальное положение у него вновь определяют пульс. Результаты пересчитывают на 1 мин. При нормальном тоне и возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы учащение пульса не должно превышать 12—18 уд./мин. Уменьшение частоты пульса менее, чем на 12 уд./мин или увеличение частоты пульса более, чем на 18 уд./мин указывает, соответственно, на понижение или повышение возбудимости и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Если разница больше 20 уд./мин, значит, организм не справляется с предлагаемой нагрузкой, то есть имеется остаточное утомление. У хорошо тренированных спортсменов учащение пульса сравнительно невелико и колеблется в пределах от 5 до 15 уд./мин.

Клиностатическая проба основана на том, что при переходе из вертикального положения в горизонтальное повышается тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что выражается в урежении частоты пульса.

Клиностатическую пробу проводят в обратном порядке по сравнению с предыдущей. Нормальная возбудимость парасимпатического отдела вегетативной нервной системы выражается в урежении пульса на 4—12 уд./мин; более значительное урежение пульса указывает на повышенную возбудимость этого отдела вегетативной нервной системы.

Проба Ашнера (глазо-сердечный рефлекс) также характеризует возбудимость парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. У обследуемого в положении лежа определяют частоту пульса, затем на его глазные яблоки при закрытых веках мягкотью большого и указательного пальцев производят нерезкое, постепенно усиливающееся давление в течение 10 с, но не до боли, и вновь определяют частоту пульса. Рефлекс считается положительным при урежении пульса на 5—12 уд./мин, что свидетельствует о нормальной возбудимости парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Урежение частоты пульса более чем на 12 уд./мин указывает на повышение возбудимости парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Если частота пульса после пробы не изменяется, то рефлекс считается отрицательным, что указывает на понижение возбудимости этого отдела вегетативной нервной системы. Глазо-сердечный рефлекс считается извращенным, если пульс после пробы учащается более чем на 24 уд./мин.

У хорошо тренированных людей изменение частоты пульса при всех трех вегетативных пробах выражено слабее, чем у нетренированных.

Выявлено, что значительные изменения показателей вегетативных проб проявляются в состоянии переутомления, перетренированности. Внесколько меньшей степени они выражены при перенапряжении. **Кожно-сосудистая реакция** дает представление о функции вегетативной нервной системы. Определяется она следующим образом: по коже каким-либо неострым предметом, например, неотточенным концом карандаша, с легким нажимом проводят несколько полосок. Если в месте нажима на коже появляется розовая окраска, кожно-сосудистая реакция в норме, белая — возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов повышена, красная или выпукло-красная — возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов высокая. Белый и красный дермограф может наблюдаться при отклонениях в деятельности вегетативной нервной системы (при переутомлении, во время болезни, при неполном выздоровлении).

Требования к отчету

Заполнить протокол исследования, сделать вывод о состоянии нервной системы испытуемого.

Протокол исследования

Ф. И. испытуемого _____ Возраст _____

Дата проведения исследования _____

<i>Название функциональной пробы</i>	<i>Результаты обследования</i>	<i>Оценка состояния нервной системы</i>
Проба Ромберга простая (оценивается статическая координация). Сохранение устойчивой позы более 15 с без тремора оценивается — хорошо; небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 с — удовлетворительно; поза удерживается менее 15 с — неудовлетворительно.	1)	
Проба Ромберга усложнённая (оценивается статическая координация). Сохранение устойчивой позы более 15 с без тремора оценивается — хорошо; небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 с — удовлетворительно; поза удерживается менее 15 с — неудовлетворительно.	2) 3) 4)	
Пальце-носовая проба (оценивается динамическая координация). Проба гидрожаниеруки говорит о нарушении динамической координации.		
Ортостатическая проба Уменьшение частоты пульса менее, чем на 12 уд./мин или увеличение частоты пульса более, чем на 18 уд./мин указывает, соответственно, на понижение или повышение возбудимости и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Если разница больше 20 уд./мин, значит, организм не справляется с предлагаемой нагрузкой, то есть имеется остаточное утомление.		
Клино-статическая проба Нормальная возбудимость парасимпатического отдела ВНС выражается в урежении пульса на 4—12 уд./мин; более значительное урежение пульса указывает на повышенную возбудимость этого отдела ВНС.		
Проба Ашнера (глазо-сердечный рефлекс). Рефлекс считается положительным при урежении пульса на 5—12 уд./мин, что свидетельствует о нормальной возбудимости парасимпатического отдела ВНС. Урежение частоты пульса более чем на 12 уд./мин указывает на повышение возбудимости парасимпатического отдела ВНС. Если частота пульса после пробы не изменяется, то рефлекс считается отрицательным, что указывает на понижение возбудимости этого отдела ВНС.		
Кожно-сосудистая реакция Если в месте нажима на кожу появляется розовая окраска, кожно-сосудистая реакция в норме, белая — возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов повышена, красная или выпукло-красная — возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов высокая.		

Контрольные вопросы

1. Какие функциональные пробы используют для определения состояния ЦНС?
2. Какие функциональные пробы используют для определения состояния симпатического отдела ВНС?
3. Какие функциональные пробы используют для определения состояния парасимпатического отдела ВНС?

Практическое занятие №13. Высшая нервная деятельность человека. Определение типа нервной системы.

Цель: определение своего типа высшей нервной деятельности.

Задания для выполнения

1. Изучить информацию о типах нервной деятельности.
2. Определить свой тип нервной деятельности, используя методику определения типа нервной деятельности.

Теоретическая часть

Под типом высшей нервной деятельности (ВНД) человека понимают индивидуальные особенности высшей нервной деятельности, обусловленные совокупностью основных свойств нервной системы, формирование которых определяется наследственной программой развития и условиями воспитания. ВНД проявляется в виде сложных рефлекторных реакций, осуществляемых при обязательном участии коры больших полушарий и ближайших к ней подкорковых образований. Она зависит от индивидуальных свойств нервной системы. Совокупность этих свойств, в значительной мере определяющих характер ее деятельности, обусловленная наследственными особенностями данного индивидуума и его предыдущим жизненным опытом, называется типом нервной системы.

На основании изучения всего комплекса индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности установлены основные типы нервной системы и признаки принадлежности данного организма к тому или иному типу. И. П. Павлов положил в основу распределения на типы следующие свойства нервной системы: во-первых, силу процессов возбуждения и торможения; во-вторых, их взаимную уравновешенность, в-третьих, их подвижность. На основании этих признаков И. П. Павлов обосновал четыре типа ВНД:

- 1) сильный, неуравновешенный (холерический темперамент);
- 2) сильный, уравновешенный, подвижный (сангвинический темперамент);
- 3) сильный, уравновешенный, мало подвижный (флегматический темперамент);
- 4) слабый (меланхолический темперамент).

Методика определения типа нервной деятельности

1. Состоит в том, что нужно ответить на предложенные вопросы «да» или «нет».
2. Подсчитать количество ответов «да» отдельно по трём бланкам и разделить на число вопросов.
3. Сравнить каждую величину с коэффициентом 0,5.
4. Дать оценку полученных результатов путём сравнения каждой величины с коэффициентом 0,5, исходя из следующих положений:
 - задание 1 характеризует силу нервных процессов. Если получаемая величина больше 0,5, это сильный тип нервной системы; если меньше – слабый тип;
 - задание 2 характеризует подвижность нервной системы. При величине больше 0,5 нервная система относится к подвижной; меньше 0,5 – к инертной;
 - задание 3 характеризует уравновешенность нервной системы. При величине больше 0,5 мы имеем дело с уравновешенной нервной системой; меньше 0,5 – с неуравновешенной.

Требования к отчету

Записать результаты анкетирования в таблицу:

Показатели определения темперамента

№ п/п	ФИО	Задания (в баллах)			Темперамент
		№1	№2	№3	

6. Вычислить процентное содержание каждого типа ВНД студентов группы и оформить в виде таблицы:

Результаты определения темперамента

Тип темперамента	Мальчики		Девочки		Всего	
	абсолют.	%	абсолют.	%	абсолют.	%
Холерический						
Сангвинический						
Флегматический						
Меланхолический						

8. Сделать вывод о составе студентов группы по темпераментам.

Контрольные вопросы

1. Что такое тип высшей нервной деятельности?
2. Каковы современные представления о типологических особенностях ВНД?
3. Каковы роль типа ВНД в практике физической культуры и спорта?

Практическое занятие №14. Изучение желез внутренней секреции, гормонов желез внутренней секреции, их действия на организм.

Цель: изучить строение и функции желез внутренней секреции, применить знания при решении ситуационных задач.

Задания для выполнения

1. Изучить теоретический материал
2. Используя полученную информацию, заполнить таблицу.
3. Решить ситуационные задачи.

Теоретическая часть

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

К эндокринной системе относятся железы внутренней секреции (ЖВС), не имеющие выводных протоков и выделяющие свой секрет во внутреннюю среду организма. ЖВС совместно с нервной системой и под её контролем обеспечивает единство и целостность организма, формируя её гуморальную регуляцию.

Гипофиз – является центральной эндокринной железой, так как регулирует деятельность других периферических эндокринных желез. Расположен в ямке турецкого седла клиновидной кости. Ножкой гипофиз связан с гипоталамусом. В гипофизе выделяют три доли: переднюю, среднюю, заднюю. Передняя и средняя доли объединяются в аденогипофиз. Задняя доля называется нейрогипофизом. Гормоны гипофиза называются тропными гормонами.

Тропные гормоны передней и средней долей гипофиза – аденогипофиза:

- тиреотропный гормон (тиреотропин, ТТГ) – стимулирует функцию щитовидной железы;
- аденокортикотропный гормон (АКТГ) – стимулирует образование и выделение в коре надпочечников глюкокортикоидов, они активизируют функцию коры надпочечников;
- гонадотропный гормон (ГТГ, фоллитропин, лютропин) – фоллитропин стимулирует рост фолликулов в яичниках женщин, сперматогенез у мужчин, лютропин стимулирует развитие желтого тела после овуляции и синтез им прогестерона;
- соматотропин – гормон роста, стимулирует синтез белка в организме, рост хрящевых тканей, костей; при недостатке развивается карликовость, при избытке – гигантизм, акромегалия – у взрослых увеличение частей тела;
- пролактин – лактогенный гормон действует на молочную железу, стимулирует образование прогестерона в желтом теле яичника;
- меланоцитостимулирующий гормон – оказывает влияние на пигментный обмен меланина; контролирует синтез меланина, распределение его в коже и сетчатке;
- липотропин – усиливает метаболизм липидов, оказывает влияние на утилизацию жиров в организме.

Гормоны задней доли гипофиза (нейрогипофиза):

- нейрогипофиз служит резервуаром для хранения и активации гормонов вазопрессина и окситоцина, которые поступают из гипоталамуса;

- вазопрессин (антидиуретический гормон, АДГ) – усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев в кровь, повышает артериальное давление; при недостатке гормона развивается несахарный диабет;
- окситоцин стимулирует гладкие мышцы матки во время родов.

Регуляция функций гипофиза осуществляется через гипоталамус. Нейроны гипоталамуса вырабатывают нейросекрет, содержащий рилизинг-гормоны двух видов:

- либерины – усиливающие образование и выделение тропных гормонов гипофиза;
- статины – угнетающие выделение тропных гормонов.

Надпочечники – парные эндокринные железы, расположенные над верхней частью почек состоят из двух структур — коркового вещества и мозгового вещества. Мозговое вещество служит основным источником катехоламиновых гормонов в организме — адреналина и норадреналина.

В корковом веществе образуются гормоны, регулирующие процессы обмена веществ. Гормоны, продуцируемые в корковом веществе, относятся к кортикостероидам (альдостерон, кортикостерон, дезоксикортикостерон) и гликостероидам (кортизол и кортизон), угнетают воспалительные, иммунные и аллергические реакции, уменьшают разрастание соединительной ткани, а также повышают чувствительность органов чувств и возбудимость нервной системы.

В сетчатой зоне производятся половые гормоны (андрогены, являющиеся веществами — предшественниками эстрогенов). Данные половые гормоны играют роль несколько иную, чем гормоны, выделяемые половыми железами. Они активны до полового созревания и после созревания половых желёз; в том числе они влияют на развитие вторичных половых признаков. Недостаток этих половых гормонов вызывает выпадение волос; избыток ведёт к вирилизации — появлению у человека черт, характерных для противоположного пола.

Клетки мозгового вещества надпочечников вырабатывают катехоламины — адреналин и норадреналин. Эти гормоны повышают артериальное давление, усиливают работу сердца, расширяют просветы бронхов, увеличивают уровень сахара в крови. В состоянии покоя они постоянно выделяют небольшие количества катехоламинов. Под влиянием стрессовой ситуации секреция адреналина и норадреналина клетками мозгового слоя надпочечников резко повышается. Помимо адреналина и норадреналина клетки мозгового слоя вырабатывают пептиды, выполняющие регуляторную функцию в центральной нервной системе и желудочно-кишечном тракте.

Поджелудочная железа — железа смешанной секреции, принимает участие в процессе пищеварения и регуляции углеводного, жирового, а также белкового обмена. В её составе различают две части: основная масса железы осуществляет внешнесекреторную функцию, выделяя пищеварительный секрет с ферментами через выводные протоки в кишечник; меньшая часть железы относится к эндокринным железам, представлена панкреатическими островками (островки Лангерганса). Панкреатические островки разбросаны среди железистых отделов поджелудочной железы, больше всего их встречается в хвостовой части железы. Клетки островков Лангерганса секретируют гормоны, в том числе гормон глюкокагон, который повышает уровень глюкозы в циркулирующей крови, и гормон инсулин, понижающий уровень глюкозы в крови, соматостатин, угнетающий секрецию многих желез, панкреатический полипептид подавляет секрецию поджелудочной железой и стимулирует секрецию желудочного сока и гормон грелин - «гормон голода» — возбуждает аппетит.

Щитовидная железа — синтезирует гормоны, содержащие в составе йод. В щитовидной железе вырабатываются гормоны:

- тироксин (тетрайодтиронин, T_4) и трийодтиронин (T_3); синтез этих гормонов происходит в эпителиальных фолликулярных клетках, называемых тироцитами;
- кальцитонин, пептидный гормон, он компенсирует износ костей путём встраивания кальция и фосфатов в костную ткань, а также ингибирует образование остеокластов, которые в активированном состоянии могут привести к разрушению костной ткани, стимулирует функциональную активность и размножение остеобластов. Благодаря этому гормону новая костная ткань образуется быстрее.

Заболевания щитовидной железы могут протекать на фоне неизменной, пониженной (гипотиреоз) или повышенной (гипертиреоз, тиреотоксикоз) эндокринной функции. Встречающийся на определённых территориях дефицит йода может привести к развитию эндемического зоба и даже кретинизма.

Паращитовидная (околощитовидная) железа — их бывает от четырёх до шести (чаще всего четыре — две верхние и две нижние) небольших эндокринных желёз, преимущественно расположенные по задней поверхности боковых долей щитовидной железы; также нередко встречается нахождение паращитовидных желез внутри ткани щитовидной железы. Паращитовидные железы вырабатывают паратиреоидный гормон, или паратгормон. Паращитовидная железа регулирует уровень кальция в организме в узких рамках. Необходимо для поддержания концентрации ионов кальция в крови на физиологическом уровне.

Тимус (вилочковая железа) является вместе с красным костным мозгом центральным органом иммуногенеза. Рост органа продолжается до начала полового созревания. С возрастом тимус подвергается атрофии.

Основная роль тимуса — дифференцировка и клонирование Т-лимфоцитов. В тимусе Т-лимфоциты проходят селекцию, в результате чего в кровоток и ткани выходят клетки, которые могут вовлекаться в иммунный ответ против определённых чужеродных антигенов, но не собственного тела. Вырабатывает гормоны: тимозин, тималин, тимопоэтин, инсулиноподобный фактор роста-1 (ИФР-1), тимусный гуморальный фактор — все они являются белками (полипептидами). При гипофункции тимуса — снижается иммунитет, так как снижается количество Т-лимфоцитов в крови.

Эпифиз (шишковидное тело) — эндокринная железа неvroгенной группы, представлена небольшим шишковидным телом, располагающимся в области четверохолмия среднего мозга. Вырабатывает мелатонин, серотонин, аденогломерулотропин, диметилтриптамин.

Эпифиз относится к диффузной эндокринной системе, однако часто его называют железой внутренней секреции. Функциональная значимость эпифиза для человека недостаточно изучена. Секреторные клетки эпифиза выделяют в кровь гормон мелатонин, синтезируемый из серотонина, который участвует в синхронизации циркадных ритмов (биоритмы «сон — бодрствование»).

Известным общим функциям эпифиза относят:

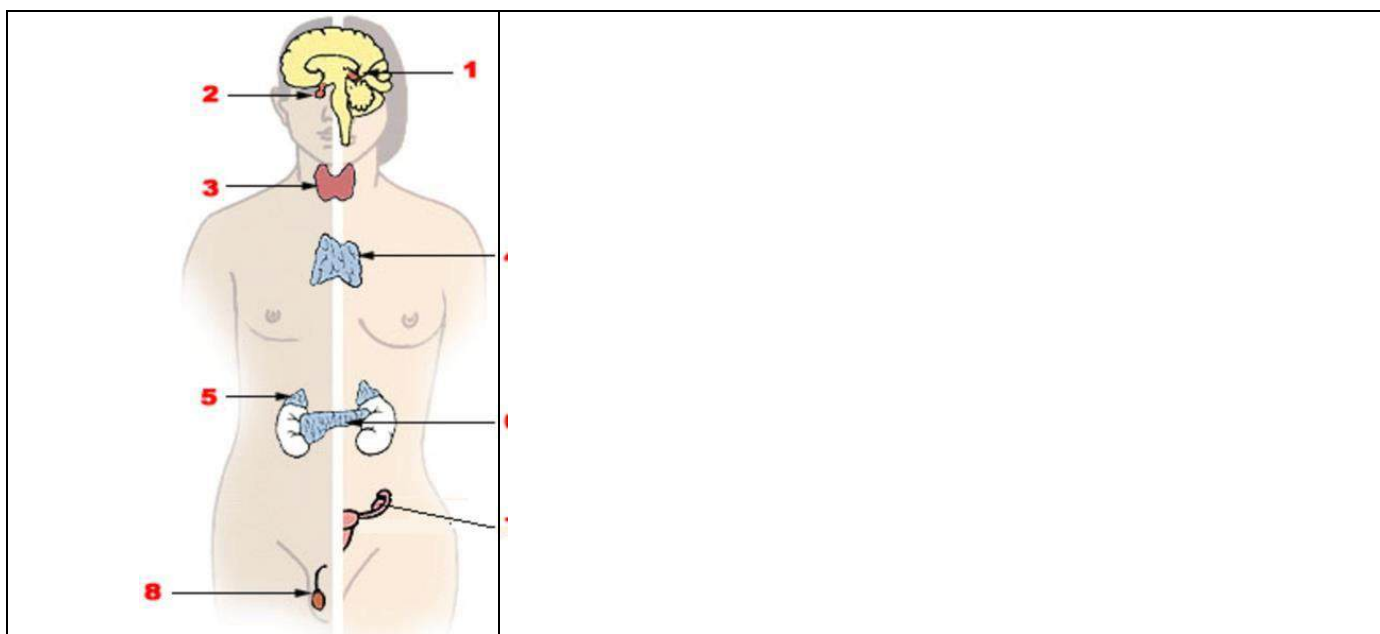
- торможение выделения гормонов роста;
- торможение полового развития и полового поведения;
- торможение развития опухолей;
- влияние на половое развитие и сексуальное поведение. У детей эпифиз имеет большие размеры, чем у взрослых; по достижении половой зрелости выработка мелатонина уменьшается.

Половые или репродуктивные железы (гонады) — имеют смешанную секрецию. Женские гонады называются яичниками, мужские — семенниками.

Гонады также обладают эндокринной активностью, вырабатывая половые гормоны — андрогены и эстрогены. Яичники выделяют во внешнюю среду яйцеклетки, а во внутреннюю — гормоны эстрогены и прогестогены. Семенники выделяют во внешнюю среду сперматозоиды, а во внутреннюю — гормоны андрогены. Образование и секреция этих гормонов регулируется гонадотропными гормонами гипофиза, которые, в свою очередь, находятся под контролем гипоталамуса. Основным мужским гормоном — тестостерон. Он стимулирует образование сперматозоидов и секрецию компонентов спермы, обеспечивающих их жизнеспособность, отвечает за развитие организма по мужскому типу,

Основные женские гормоны — эстрадиол, прогестерон и релаксин. Они контролируют менструальный цикл, отвечают за развитие вторичных половых признаков, формирование скелета и оволосение по женскому типу. Эстрогены обладают также анаболическими эффектами, снижают уровень холестерина в крови, способствуют свёртыванию крови. Нарушения в гормональной регуляции приводят к аменорее, опухолям, бесплодию.

Задание 1. Запишите названия эндокринных желез согласно цифрам на рисунке.



Задание 2. Определите название гормонов и место действия в пропущенных местах таблицы.
Впишите в таблицу правильные названия.

<i>Гормон</i>	<i>Место действия</i>	<i>Эффект</i>
ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА		
1.	Щитовидная железа	Синтез и секреция тиреоидных гормонов
2.	Кора надпочечников	Синтез и секреция кортикостероидов
3.		Стимулирует развитие желтого тела после овуляции и синтез прогестерона у женщин
4.	Весь организм	Стимулирует рост тела, обмен белка, влияет на обмен углеводов и жиров
5.		Стимулирует рост фолликулов в яичнике, сперматогенез у мужчин
6.	Гладкие мышцы матки	Сокращение матки, изгнание плода
7.	Кожа и волосы	Изменение цвета кожи и волос
8.	Молочная железа	Разрастание ткани, продукция молока
ГОРМОНЫ ЭПИФИЗА		
9.	Половые железы	Стимулирует секрецию альдостерона надпочечниками, подавляет образование гонадотропинов
ГОРМОНЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ		
10.	Кости	Тормозит выведение кальция из костной ткани, поддерживает гомеостаз кальция
11.	Весь организм	Ускоряют обмен веществ и потребление кислорода тканями, усиливает темп психических процессов
ГОРМОН ПАРАЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ		
12.	Весь организм	Обмен кальция и фосфора
ГОРМОНЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ		
Кора надпочечников 13.	Весь организм	Обмен углеводов и повышение резистентности
14.	Канальцы почек	Обмен электролитов и воды
Мозговой слой 15.	Мышцы сердца, гладкие мышцы артериол	Повышает частоту и силу сокращений сердца, тонус артериол, артериальное давление, стимулирует сокращение многих гладких мышц
16.	Печень, скелетные мышцы	Стимулирует распад гликогена
17.	Жировая ткань	Стимулирует липолиз
18.	Артериолы	Повышает тонус артериол и артериальное давление
ГОРМОНЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ		
19.	Весь организм	Регулирует обмен углеводов, стимулирует синтез белков
20.	Печень	Стимулирует синтез и распад гликогенов
ГОРМОНЫ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ		

21.	Весь организм	Стимулирует развитие вторичных половых признаков
22.	Женские половые органы	Стимулирует нормальный рост и развитие, также женский половой цикл
23.		Подготавливает эндометрий к имплантации оплодотворенной клетки
ГОРМОНЫ ТИМУСА		
24.	Органы кроветворения	Формирует иммунные клетки Т-лимфоциты, стимулирует образование иммунных клеток

Задание 3. Решите ситуационные задачи.

1. Больной жалуется на похудание, слабость, повышенную раздражительность, дрожание рук и тела, сердцебиение. При обследовании выявлены тахикардия, увеличение щитовидной железы. Нарушение работы какой железы вызывает эти симптомы? Запишите название этой болезни. _____

2. Мужчина жалуется, что у него появилась вялость, сонливость, замедление речи, сухость кожи, понижение температуры тела, выпадение волос. Анализ крови показал, что у него наблюдается снижение уровня тироксина в крови. Нарушение функции какой железы вызывает эти симптомы? Запишите название заболевания _____

3. Женщина заметила, что у нее изменилась внешность – увеличились губы, нос, надбровные дуги, увеличились стопы и кисти рук, стало постоянно повышаться давление. Нарушение функции какой железы вызывает эти симптомы? Запишите название заболевания _____

4. У молодого мужчины появились жалобы на постоянную жажду, сухость во рту, частое и обильное мочеиспускание. Анализ показал повышенное содержание сахара в моче. Нарушение функции какой железы вызывает эти симптомы? Запишите название заболевания _____

5. При осмотре юноши 18 лет выявлено, что его рост 110 см, телосложение пропорциональное, умственное развитие нормальное. С чем связан малый рост юноши? _____

Контрольные вопросы

1. Где находятся и какую функцию выполняют островки Лангерганса?
2. Гормон какой железы участвует в синхронизации циркадных ритмов? Где находится данная железа?
3. Какой гормон какой железы регулирует уровень кальция в организме в узких рамках?
4. Какие гормоны какой железы относятся к катехоламинам?
5. Какой гормон какой железы усиливает метаболизм липидов, оказывает влияние на утилизацию жиров в организме?

Требования к отчету

Выполнить задания на бумаге и носителе, предоставить на проверку.

Практическое занятие №15. Определение пространственного порога чувствительности различных участков кожи человека.

Цель: определить абсолютный порог кожных пространственных ощущений на различных участках кожи руки.

Теоретическое обоснование

Тактильные ощущения – это ощущения прикосновения. Тактильные рецепторы наиболее многочисленны на кончиках пальцев и языка. Если на спине две точки прикосновения воспринимаются отдельно лишь на расстоянии 67 мм, то на кончике пальцев и языка – на расстоянии 1 мм (табл. 7). Тактильные ощущения в сочетании с двигательными образуют осязательную чувствительность, лежащую в основе предметных действий. Тактильные ощущения – разновидность кожных ощущений, к которым относятся также ощущения давления, температурные и болевые ощущения.

Абсолютный порог пространственной тактильной чувствительности – минимальное расстояние между двумя точечными прикосновениями, при котором эти воздействия воспринимаются отдельно.

Задания для выполнения

Найти абсолютную пороговую величину кожных пространственных ощущений (Е пр.) на коже предплечья, (Е л.) на коже ладони, (Е пал.) на коже кончиков пальцев.

Определить среднюю величину абсолютного порога (среднее арифметическое) по группе и сравнить полученное значение с величиной абсолютного порога кожных пространственных ощущений испытуемого на всех участках кожи руки (таблица 1).

Таблица 1.

Пространственные пороги тактильной чувствительности			
Зона высокой чувствительности	Величина порога (мм)	Зона низкой чувствительности	Величина порога (мм)
Кончик языка	1 мм	Крестец	40,4 мм
Концевые фаланги пальцев рук	2,2 мм	Ягодицы	40,5 мм
Красная часть губ	4,5 мм	Предплечье и голень	40,5 мм
Ладонная сторона кисти	6,7 мм	Грудины	45,5 мм
Концевая фаланга большого пальца ноги	11,2 мм	Шея ниже затылка	54,1 мм
Тыльная сторона вторых фаланг пальцев ноги	11,2 мм	Поясница	54,1 мм
Тыльная сторона первой фаланги большого пальца ноги	15,7 мм	Спина и середина шеи	67,6 мм
		Плечо и бедро	67,7 мм

Ход работы

Экспериментатор прикасается к руке исследуемого ножками эстезиометра (циркуля), не надавливая на кожу.

Эксперимент проводится в 2 серии.

1. Экспериментатор, постепенно увеличивая расстояние между ножками циркуля, прикасается к коже руки затупленными иглами.

Увеличение расстояния задается минимальное ($\approx 1-2$ мм) от 0 мм до того момента, когда испытуемый ощутит впервые 2 прикосновения.

Расстояние, на котором испытуемый впервые ощутит 2 прикосновения, замеряется линейкой и заносится в таблицу (см. табл. 1).

2. Экспериментатор сокращает расстояние между ножками циркуля, начиная от заведомо большого (3-4 см), на котором испытуемый чувствует 2 прикосновения, заканчивая сведение ножек циркуля тогда, когда испытуемый впервые перестает ощущать 2 прикосновения иголок. Полученное расстояние замеряется и заносится в таблицу 1.

Требования к проведению

1. Испытуемый не должен видеть ход эксперимента.

2. Рука испытуемого должна иметь упор в локтевом суставе (это необходимо для устранения напряженности).

3. Обе серии опыта проводятся на следующих участках кожи руки: ладони, предплечья, кончиков пальцев.

Инструкция испытуемому

«Положите руку на стол тыльной стороной вверх. Держите ее свободно. Локоть во время эксперимента должен находиться на столе.

Не напрягайтесь. Сейчас я буду прикасаться к ладони ножками циркуля. Отвернитесь и не смотрите на прибор и руку. Сначала Вам необходимо сказать, когда Вы почувствуете 2 прикосновения на ладони. Затем Вы должны отметить момент ощущения одного прикосновения к ладони».

Точно такая же инструкция зачитывается экспериментатором при проведении работы на коже предплечья и кончиков пальцев.

Результаты фиксируются в таблицу 2.

Таблица 2.

Абсолютный порог кожных пространственных ощущений на различных участках кожи руки						
Предъявляемое раздражение (S, мм)	Показания испытуемого (количество прикосновений)					
	Различные участки кожи руки					
	Предплечье		Ладонь		Кончики пальцев	
	Серия 1 ↑	Серия 2 ↓	Серия 1 ↑	Серия 2 ↓	Серия 1 ↑	Серия 2 ↓
0	1					
1	1					
2	1	1				
3	2	2				
4		2				

Расчет абсолютной величины порога кожных пространственных ощущений производится по формуле:

$$E = (E_1 + E_2) / 2, \text{ где}$$

E_1, E_2 – пороговая величина раздражителя в 1-й и во 2-й серии опыта (мм).

Анализируя результаты опыта, соберите все частные результаты, полученные для каждого испытуемого, и выведите среднюю арифметическую величину абсолютного порога (N) по данной подгруппе на исследуемых участках кожи. Частный результат, полученный у отдельного испытуемого, необходимо сравнить с результатами по группе.

Если обнаружатся отклонения от среднегрупповой величины, то нужно выяснить у испытуемого возможную причину отклонения. Одной из распространенных причин понижения чувствительности является утомление, которое может сказываться на работе отдельных органов человека. Кроме того, в качестве причины пониженной чувствительности руки можно рассматривать ожоги и травмы.

Требование к отчету

Оформить результаты исследований на бумажном носителе. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Каким методом определения величины абсолютного порога применялся в данном эксперименте?
2. Опишите, как осуществлялось бы исследование при проведении его другими методами определения абсолютного порога.
3. Какие участки кожных покровов являются наиболее чувствительными (по результатам опыта)? С чем это связано?

Практическое занятие № 16. Электрокардиография.

Электрокардиограмма. *Цель:* познакомиться с методом электрокардиографии, электрокардиограммой. ***Задания для выполнения***

1. Изучить информацию по теме.
2. Зарисовать в анатомическом атласе схематическое изображение нормальной электрокардиограммы, обозначить зубцы, сегменты, интервалы.
3. Освоить методику измерения артериального давления с помощью тонометра.

Теоретическая часть

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ

Проводящая система сердца (рис. 1) начинается синоатриальным (СА) узлом, который расположен в правом предсердии в области устья верхней полой вены. Клетки-пейсмекеры (pace-maker – англ. «водитель») СА-узла генерируют импульсы с частотой 60–90 в минуту, вызывают возбуждение и сокращение всего сердца. Обладая большим автоматизмом, СА-узел в норме подавляет автоматизм нижележащих отделов и называется водителем ритма I порядка, поэтому нормальный сердечный ритм называется синусовым.

Возбуждение синусового узла не отражается на ЭКГ. Из синусового узла импульс достигает миокарда предсердий. По предсердиям возбуждение распространяется преимущественно по трем путям: переднему (Бахмана), среднему (Венкебаха), заднему (Тореля). В предсердиях имеется небольшое количество клеток, способных вырабатывать импульсы для возбуждения сердца, однако в обычных условиях эти клетки не функционируют.

Далее импульс достигает атриовентрикулярного (АВ) узла, который расположен в нижней части правого предсердия и вдается в межжелудочковую перегородку. АВ-узел обладает меньшим автоматизмом (40–60 импульсов в минуту) и является центром автоматизма II порядка. В АВ-узле происходит задержка импульса, что обуславливает последовательное сокращение предсердий и желудочков и предохраняет желудочки от избыточной наджелудочковой импульсации. Нижняя часть узла, утончаясь, переходит в пучок Гиса. Ствол пучка Гиса делится на три основные ветви: правую ножку, переднюю и заднюю ветви левой ножки пучка Гиса. Эти ветви распадаются на более мелкие и оканчиваются волокнами Пуркинье, которые через синапсы передают возбуждение к волокнам сократительного миокарда желудочков. Ножки пучка Гиса и их разветвления также способны генерировать импульсы с частотой 24–45 в минуту и являются центрами автоматизма III порядка.

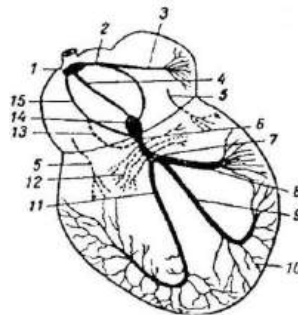


Рис.1.Схема проводящей системы сердца

1 – синусовый узел; 2 – передний предсердный тракт; 3 – пучок Бахмана; 4 – средний предсердный тракт; 5 – пучки Кента; 6 – ствол пучка Гиса; 7 – левая ножка пучка Гиса; 8 – задняя ветвь пучка Гиса; 9 – передняя ветвь пучка Гиса; 10 – волокна Пуркинье; 11 – правая ножка пучка Гиса; 12 – волокна Махейма; 13 – пучок Джеймса; 14 – атриовентрикулярный узел, 15 – задний предсердный тракт

Электрокардиография (ЭКГ) принадлежит к наиболее старым методам графического исследования системы кровообращения. Различные части сердца непосредственно перед сокращением генерируют электрические токи. ЭКГ регистрирует изменения электрических потенциалов, источником которых являются биоэлектрические процессы, происходящие в работающем сердце. ЭКГ, регистрируемая с поверхности тела, представляет собой суммарный эффект изменения трансмембранных потенциалов всех электрически активных клеток сердца, т. е. суммарный электрический эффект работающего органа в целом.

В состоянии покоя внутренняя среда клетки миокарда на 80–90 mV отрицательней по отношению к внеклеточной, причина этого явления заключается в избирательной проницаемости клеточной мембраны, которая в состоянии покоя проницаема для ионов калия и почти непроницаема для ионов натрия вследствие активного действия клеточного натриевого насоса. Подобное состояние, когда поверхность клеточной мембраны заряжена положительно, а цитоплазма отрицательно, называется **поляризацией клетки**. При снижении потенциала покоя до 60 mV (пороговый потенциал) проницаемость клеточной мембраны для ионов натрия резко повышается, и они быстро входят в клетку, что создает состояние активации (**деполяризации**) клетки.

Во время деполяризации клетки внутренняя её среда становится электроположительной по отношению к внеклеточной. Затем соотношение ионов по обе стороны клеточной мембраны постепенно воз.вращается к исходному, начинается **реполяризация клетки**.

Как процесс деполяризации, так и процесс реполяризации находит отражение в зубцах ЭКГ. Зубцы ЭКГ обозначаются буквами латинского алфавита от P до U, причем зубцы комплекса QRS, амплитуда которых больше 2 мм, обозначаются заглавными буквами, а зубцы, амплитуда которых меньше 2 мм, обозначаются строчными буквами (q, r, s).

Электрокардиограмма (рис. 2). отражает электрические процессы в миокарде: деполяризацию (возбуждение) и реполяризацию (восстановление) клеток миокарда. Зубцы - это выпуклости и вогнутости на электрокардиограмме. На ЭКГ выделяют следующие зубцы: P (сокращение предсердий), Q, R, S (все 3 зубца характеризуют сокращение желудочков), T (расслабление желудочков), U (непостоянный зубец, регистрируется редко).

На ЭКГ нормально работающего сердца различают пять зубцов (рис.2), обозначаемых буквами: P, Q, R, S, T, а интервалы между ними соответственно P-Q, Q-T, T-P, R-R. Зубец P является результатом возбуждения предсердий, зубцы Q, R, S, T обусловлены распространением возбуждения по желудочкам и называются желудочковым комплексом. Соответственно интервал P-Q — это время (предсердно-желудочковый интервал) в течение которого возбуждение проходит от предсердий к желудочкам.

Зубец T связан с переходом желудочковой мускулатуры из состояния возбуждения в состояние покоя. Интервал T-P соответствует периоду общей диастолы сердца. Ширина каждого зубца и интервалы между ними являются относительно постоянными величинами и отклонение их от нормы свидетельствует о начавшейся патологии.

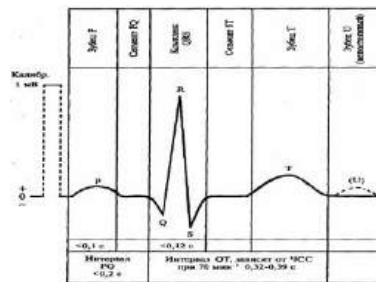


Рис.3.Схематическое изображение нормальной электрокардиограммы

Требования к отчету

Зарисовать в анатомическом атласе схематическое изображение нормальной электрокардиограммы, обозначить зубцы, сегменты, интервалы.

Контрольные вопросы

1. Какие функции сердца позволяет изучать электрокардиограмма?
2. Что является доминирующим водителем ритма сердца?
3. Что лежит в основе электрофизиологических явлений в сердце?
4. Что представляет собой поляризация миокарда?
5. Что отражает зубец Р на обычной ЭКГ?

Практическое занятие №17. Изучение сердечной деятельности.

Цель: изучить топографию и строение сердца, функции его клапанов, проводящей системы. Запомнить фазы сердечного цикла, тоны сердца, систолический и минутный объемы.

Задания для выполнения

1. Используя муляжи, плакаты, скелет человека и стол Пирогова, рекомендованную литературу закрепите знания о плане строения сердца, функции его клапанов, проводящей системы.

В ходе изучения найдите основание сердца, обращенное кверху и кзади, верхушку, направленную вниз, влево и вперед; поверхности: грудно-реберную (переднюю), диафрагмальную (нижнюю), легочные (боковые), правый и левый края; борозды: венечную, отделяющую предсердия от желудочков, переднюю и заднюю межжелудочковую, разделяющие желудочки; правые и левые предсердия и желудочки, правое и левое ушки, охватывающие спереди основание аорты и легочного ствола.

Далее рассмотрите предсердно-желудочковые отверстия, прикрываемые их трехстворчатый клапан справа, двухстворчатый (митральный) клапан слева, устья аорты и легочного ствола с полулунными клапанами, состоящими из трех полулунных заслонок каждый, отверстия верхней и нижней полых вен в правом предсердии, четырех легочных вен - в левом предсердии. Обратите особое внимание на наличие на внутренней поверхности желудочков сосочковых мышц (по числу створок клапанов) и мясистых трабекул (мышечных перекладин) с отходящими от них к створкам клапанов сухожильными хордами (нитеями), которые при сокращении желудочков натягиваются и удерживают створки клапанов в закрытом положении, препятствуя обратному току крови в предсердия.

Рассмотрите строение стенки сердца. Определите в ней 3 слоя:

1. внутренний - эндокард, выстилающий изнутри все полости сердца и плотно сращенный с подлежащим мышечным слоем, покрывая сосочковые мышцы с их сухожильными хордами (нитеями);
2. средний - миокард (мышечный слой), являющийся сократительным аппаратом сердца. При этом мускулатура предсердий полностью отделена от мускулатуры желудочков при помощи фиброзных колец, которые вместе с другими скоплениями фиброзной ткани составляют своеобразный мягкий скелет сердца. Поэтому предсердия и желудочки сокращаются не одновременно;
3. наружный - эпикард, являющийся частью фиброзно-серозной оболочки, охватывающей сердце (перикарда). Перикард изолирует сердце от окружающих органов, предохраняет сердце от чрезмерного растяжения, а серозная жидкость (до 50 мл) между его пластинками уменьшает трение при сердечных сокращениях.

После этого изучите проводящую систему сердца, состоящую из атипических проводящих кардиомиоцитов. Запомните название центров проводящей системы:

- 1) синусно-предсердный узел (синоатриальный, синусный, узел Киса - Флека), находящийся в стенке правого предсердия между отверстием верхней полой вены и правым ушком. Состоит из клеток первого типа - пейсмекерных клеток, или водителей ритма, способных к самопроизвольным сокращениям с частотой 60-80 в минуту (синусовый ритм) и отдающих ветви к миокарду предсердий;
- 2) предсердно-желудочковый узел (атриовентрикулярный, узел Ашоффа - Тавары), лежащий в толщине нижней перегородки предсердий, отделяющей предсердия от желудочков. Состоит из клеток второго типа - переходных клеток, передающих возбуждение от синусно-предсердного узла на

предсердно-желудочковый пучок и к рабочему миокарду. Книзу этот узел переходит в предсердно-желудочковый пучок (пучок Гиса), который связывает миокард предсердий с миокардом желудочков. В межжелудочковой перегородке этот пучок делится на правую и левую ножки, отдающие веточки к миокарду каждого желудочка (волокна Пуркинье). Клетки пучка и его ножек составляют третий тип клеток, которые в функциональном отношении являются передатчиками возбуждения от переходных клеток предсердно-желудочкового узла к клеткам рабочего миокарда желудочков.

Далее изучите основные свойства сердечной мышцы: возбудимость, проводимость, сократимость, удлинённый рефрактерный период и автоматизм. Свяжите последнее свойство с деятельностью проводящей системы, поскольку миокард функцией автоматизма не обладает.

Изучите фазы сердечного цикла, верхушечный толчок, сердечные тоны, систолический и минутный объёмы, законы сердечной деятельности, регуляцию работы сердца. Рассмотрите три фазы сердечного цикла: систолу предсердий, систолу желудочков, общую паузу (одновременную диастолу предсердий и желудочков) и дайте им временную характеристику (по длительности). Запомните, что при учащении сердцебиений ускорение сердечного цикла происходит за счёт сокращения общей паузы, т.е. времени отдыха сердечной мышцы, а длительность систолы предсердий и желудочков почти не меняется.

Далее определите, что такое систолический, или ударный, объём сердца (крови), минутный объём, их величины в покое и при тяжелой физической нагрузке.

В качестве примеров рефлекторной регуляции деятельности сердца ознакомьтесь с законами сердечной деятельности:

- законом О. Франка -Э. Старлинга, который гласит, что чем больше растянуто сердечное мышечное волокно, тем сильнее оно сокращается;

- законом сердечного ритма (рефлексом Ф. Бейнбриджа): при повышении кровяного давления в устьях полых вен происходит рефлекторное увеличение частоты и силы сердечных сокращений.

Теоретическая часть

Сердце расположено в грудной полости, позади грудины, в нижнем средостении. Спереди сердце прилежит к грудины и рёберным хрящам. С боков сердце прилежит к плевроальным мешкам лёгких, сзади к пищеводу и грудной аорте. Снизу сердце прилежит к диафрагме.

В сердце различают поверхности: передняя – грудинно-рёберная, нижняя – диафрагмальная, боковые – лёгочные.

На $\frac{2}{3}$ сердца расположено в левой половине грудной клетки, $\frac{1}{3}$ часть его расположена справа.

В грудной полости сердце имеет косое направление и обращено своей широкой частью – основанием, кверху, назад и вправо. А узкой частью – верхушкой вниз, вперёд, влево.

Границы сердца.

Верхняя граница сердца находится на уровне верхних краёв хрящей левого и правого третьих рёбер. Правая граница сердца проходит по верхнему краю хряща 3-го правого ребра, отступая на 1-2 см. от правого края грудины, вниз до хряща 5-го правого ребра. Левая граница сердца проходит по дугообразной линии от хряща 3-го левого ребра к верхушке сердца. Верхушка сердца расположена в пятом левом межреберье на 1,0-1,5 см. медиальнее среднеключичной линии. Нижняя граница сердца идёт от 5-го правого рёберного хряща до верхушки сердца.

На передней поверхности сердца имеется передняя межжелудочковая борозда. На задней поверхности – задняя межжелудочковая борозда. Кольцеобразно расположена венечная борозда сердца. Вдоль этих борозд проходят собственные артерии и вена сердца. Этим бороздам соответствуют перегородки, разделяющие сердце на четыре отдела. Продольная перегородка делит сердце на две не сообщающиеся между собой половины – правое и левое сердце. Поперечная предсердно-желудочковая перегородка делит сердце на верхнюю и нижнюю камеры. Это соответственно предсердия и желудочки.

В правое предсердие впадают верхняя и нижняя полые вены. В левое предсердие впадают четыре лёгочные вены. Из правого желудочка выходит лёгочный ствол, несущий венозную кровь в лёгкие. Из левого желудочка выходит аорта, несущая артериальную кровь к органам и тканям. Предсердия сообщаются с соответствующими желудочками через предсердно-желудочковые отверстия. Правая половина сердца содержит венозную кровь, а левая – артериальную.

Камеры сердца.

Правое предсердие по форме напоминает куб и располагается в основании сердца справа и позади аорты и лёгочного ствола. Объём правого предсердия 100-185 мл. От левого предсердия оно отделяется межпредсердной перегородкой. В правое предсердие впадают верхняя и нижняя полые вены, венечный синус и наименьшие вены сердца. Верхнюю часть правого предсердия составляет правое ушко. На его внутренней поверхности и на передней стенке предсердия есть, выступающие в полость гребенчатые мышцы. Расширенная задняя часть содержит отверстия полых вен. Правое предсердие сообщается с правым желудочком посредством правого предсердно-желудочкового отверстия.

Правый желудочек имеет форму пирамиды с вершущкой, обращённой вниз, и располагается справа и спереди от левого желудочка. От левого желудочка его отделяет межжелудочковая перегородка. В правом желудочке два отверстия: правое предсердно-желудочковое и отверстие лёгочного ствола. На внутренней поверхности правого желудочка есть мясистые трабекулы и 3 конусовидные сосочковые мышцы. От сосочковых мышц к створкам клапанов идут сухожильные хорды. Хорды препятствуют выпячиванию клапанов в сторону предсердия и обратному току крови из желудочка в предсердие.

Левое предсердие имеет форму неправильного куба. Оно отделено от правого предсердия межпредсердной перегородкой и имеет левое ушко. В заднем отделе стенки есть отверстия четырёхлёгочных вен, по которым из лёгких поступает артериальная кровь. С левым желудочком сообщается через левое предсердно-желудочковое отверстие. Возле предсердно-желудочкового отверстия имеются гребенчатые мышцы.

Левый желудочек имеет вид конуса, основание обращено кверху. В переднем отделе желудочка есть отверстие аорты. В желудочке есть ещё левое предсердно-желудочковое отверстие. На внутренней поверхности левого желудочка расположены мясистые трабекулы и две сосочковые мышцы. От них идут сухожильные хорды, прикрепляющиеся к створкам митрального клапана. Хорды препятствуют выпячиванию клапанов в сторону предсердия и обратному току крови из желудочка в предсердие.

Строение стенки сердца.

Стенка сердца состоит из трёх слоёв: внутренний – эндокард, средний – миокард, наружный – эпикард.

Эндокард выстилает полости сердца и сращён с миокардом. Эндокард выстилает эндотелий. Эндокард образует створчатые предсердно-желудочковые клапаны и полулунные клапаны аорты и лёгочного ствола. Миокард самый толстый слой стенки сердца. Мышечный слой предсердий более тонкий, чем желудочков и имеет два слоя. Поверхностный слой общий для обоих желудочков. Глубокий слой раздельный для каждого из них. Миокард желудочков толстый. В нём выделяют наружный и внутренний продольные слои и средний кольцевой. Миокард левого желудочка самый толстый.

Мышечные волокна предсердий и желудочков начинаются от фиброзных колец, расположенных вокруг предсердно-желудочковых отверстий. Кольца полностью отделяют миокард предсердий от миокарда желудочков. Тонкие фиброзные кольца есть и у отверстий аорты и лёгочного ствола.

В состав сердечной исчерченной мышечной ткани входят типичные мышечные клетки – кардиомиоциты и атипичные сердечные миоциты, образующие проводящую систему сердца, которая обеспечивает автоматизм сердечных сокращений. В миокарде правого предсердия описаны эндокринные кардиомиоциты, секретирующие гормоны: кардионатрин и кардиодилатин, которые регулируют кровоснабжение миокарда.

Эпикард – это часть фиброзно-серозной оболочки перикарда. В перикарде есть два слоя: фиброзный перикард и серозный перикард. Серозный перикард состоит из внутренней висцеральной пластинки – эпикард, покрывающий сердце и плотно с ним связанной. И наружной париетальной пластинки, выстилающей изнутри фиброзный перикард и переходящий в эпикард у места отхождения от сердца крупных сосудов.

Фиброзный перикард покрывает ближайшие к сердцу участки крупных сосудов. По бокам перикарда плевральные мешки. Снизу перикард прирастает к сухожильному центру диафрагмы. Спереди соединяется волокнами с грудиной. Перикард изолирует сердце от соседних органов. Серозная жидкость в перикардальном пространстве уменьшает трение при сокращении сердца.

Клапаны сердца.

В сердце выделяют два вида клапанов: створчатые и полулунные. Клапаны образуются эндокардом. Предсердно-желудочковые клапаны створчатые. Правый предсердно-желудочковый трикуспидальный имеет переднюю, заднюю и медиальные створки. Он трёхстворчатый. Левый предсердно-желудочковый митральный клапан имеет переднюю и заднюю треугольные створки. Он двухстворчатый. Между створками клапанов и сосочковыми мышцами натянуты сухожильные нити, которые не позволяют створкам вывернуться в просвет предсердий, и препятствуют обратному току крови из желудочков в предсердия.

Полулунный клапан лёгочного ствола состоит из передней, левой и правой полулунных заслонок, расположенных по кругу. Выпуклой поверхностью они направлены в полость правого желудочка, а вогнутой в просвет лёгочного ствола. Полулунный клапан аорты состоит из правой, левой и задней полулунных заслонок, расположенных по кругу. Выпуклой поверхностью они направлены в полость правого желудочка, а вогнутой в просвет аорты. При сокращении желудочков полулунные заслонки током крови прижимаются к стенке аорты или лёгочного ствола и не препятствуют прохождению крови из желудочков в артерии. При расслаблении, когда давление в желудочках падает, возвратный ток крови

заполняет карманы между стенками артерий. Края карманов смыкаются и не пропускают кровь обратно в желудочки.

Сосуды сердца.

Сердце кровоснабжают сосуды, отходящие от луковицы аорты, и наподобие венца окружают сердце.

Левая венечная артерия начинается от левого синуса аорты и делится на две ветви:

- *передняя межжелудочковая артерия* идёт по передней поверхности сердца к его верхушке и *оглабающая ветвь* окружает сердце слева и анастомозирует с правой венечной артерией.

Правая венечная артерия начинается от правого синуса аорты, идёт по венечной борозде задней поверхности влево, где анастомозирует с оглабающей ветвью венечной артерии. Её крупная ветвь задняя межжелудочковая артерия идёт по одноимённой борозде к верхушке. Ветви правой и левой венечных артерий соединяясь между собой, образуют поперечное и продольное кольца.

Вены сердца более многочисленны. Большинство вен сливается в венечный синус, впадающий в правое предсердие. Синус лежит в венечной борозде сзади и принимает кровь из вен сердца:

- левая венечная вена (продолжение передней межжелудочковой вены);
- задняя вена левого желудочка;
- косая вена левого предсердия;
- задняя межжелудочковая вена;
- правая красная вена;
- правая венечная вена;
- малая вена сердца;
- передняя вена правого желудочка.

Требования к чету

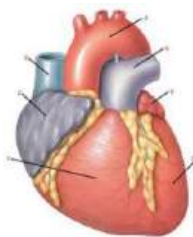
1. Определите и покажите на таблицах, муляжах и скелете человека границы сердца. Сделайте соответственно запись:

- 1) Верхняя граница –
- 2) Правая граница –
- 3) Левая граница –
- 4) Верхушка сердца –
- 5) Нижняя граница –

2. Покажите и назовите все образования на наружной поверхности сердца. В месте многоточий напишите правильные ответы. Количество многоточий соответствует количеству слов.

- 1) Передняя межжелудочковая борозда.
- 2)
- 3)
- 4) Этим бороздам соответствуют перегородки, которые делят сердце на четыре отдела. перегородка делит сердце на две половины – ... и ...
- 5) ... - ... перегородка делит сердце на ... и ... камеры.
- 6) Значит, сердце имеет четыре камеры –

3. Вместо цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 подпишите правильные ответы. Покажите эти образования на муляже сердца.



4. Назовите камеры сердца. Кратко опишите строение каждой камеры сердца. Покажите каждую камеру на муляже сердца и таблице.

5. Перечислите слои стенки сердца начиная с внутренней. Дайте краткую характеристику каждого слоя стенки сердца. Покажите стенки сердца на таблице и муляже.

6. Ответьте на вопросы. Покажите клапаны на муляже.

- 1) Какие виды клапанов сердца вам известны?
- 2) Какие клапаны относятся к каждому виду?
- 3) Где располагаются полулунные клапаны?
- 4) Где располагаются створчатые клапаны?
- 5) Какую роль играют клапаны сердца?

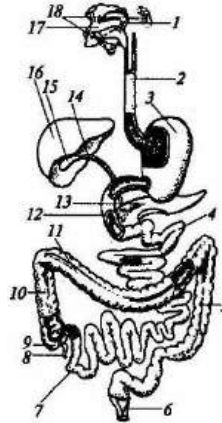
6. Назовите сосуды сердца. Покажите артерии на таблицах и муляжах сердца. Назовите места кровоснабжения. Покажите вены сердца. Венечный синус сердца. Местоположение синуса. Куда вливается кровь из венечного синуса.

Практическое занятие №18. Этапы пищеварения. Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений.

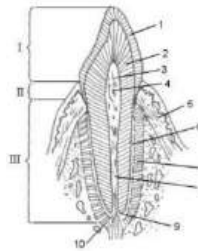
Цель: изучить строение пищеварительной системы и органов пищеварения. Научиться определять энергозатраты по состоянию сердечных сокращений.

Задания для выполнения

1. Рассмотрите рисунок «Общий план строения пищеварительной системы» и сделайте к нему соответствующие подписи.



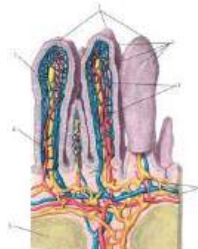
2. Рассмотрите рисунок «Строение зуба» и сделайте к нему соответствующие подписи.



3. Изучите строение желудка, используя различную информацию (например, <https://stepik.org/lesson/283014/step/1>). Рассмотрите рисунок, обозначьте части желудка, и сделайте соответствующие подписи к обозначениям.



4. Изучите строение кишечных ворсинок, используя различную информацию (например, <https://stepik.org/lesson/283014/step/1>). Рассмотрите рисунок и сделайте к нему соответствующие подписи.



5. Заполните таблицу: «Особенности и функции отделов желудочно-кишечного тракта»

<i>Отдел желудочно-кишечного тракта</i>	<i>Особенности среды, состав секрета желез, ферменты</i>	<i>Функции</i>
Ротовая полость		
Желудок		
Двенадцатиперстная кишка		
Тонкая кишка		
Толстая кишка		
Прямая кишка		

6. Определить энергозатраты по состоянию сердечных сокращений.

Задание: рассчитайте энергозатраты человека, который купался в бассейне 15 мин при частоте сердечных сокращений 130 ударов в 1 мин.

Пример решения

Расчеты можно проводить после выполнения любой физической нагрузки. Энергозатраты, совершаемые человеком в 1 мин, определяются по формуле

$$Q = 2,09 \cdot (0,2 \cdot ЧСС - 11,3),$$

где Q – энергозатраты (кДж/мин); – частота сердечных сокращений.

Пример: допустим, выкатились на лыжах и частота сердечных сокращений у вас составляет 120 ударов в 1 мин. Подсчитаем энергозатраты за 1 мин:

$$Q = 2,09 \cdot (0,2 \cdot 120 - 11,3) = 2,09 \cdot (24 - 11,3) = 26,5 \text{ кДж/мин.}$$

Ответ: за 30 мин израсходовано 795 кДж энергии.

Практическое занятие №19. Составление пищевого рациона. Влияние физической нагрузки на пищеварительные процессы.

Цель: ознакомление с методами определения суточного расхода энергии, с расчетом потребности в белках, жирах, углеводах в зависимости от величины суточных энергетических затрат, составление рациона питания с учетом собственных энергозатрат.

Краткая теория. Рациональное питание предусматривает поддержание в организме энергетического равновесия, т. е. питание должно полностью, но без избытка покрывать суточный расход энергии человека. Для изучения энергетического равновесия необходимо определить величину суточных энергозатрат организма и сопоставить ее с энергетической ценностью питания. Наименее трудоемкими методами определения величины энергозатрат являются расчетные, из которых широкое применение нашел хронометражно-табличный метод. Этот метод основан на хронометраже (измерении продолжительности) всех видов деятельности человека в течение суток. Вычисление энергозатрат при разных видах деятельности производится по данным специальных таблиц (табл. 1).

Таблица 1

Количество энергии, расходуемое на различные виды деятельности человека, в ккал за 1 минуту на 1 кг массы тела

Виды деятельности	Энергия	Виды деятельности	Энергия
Бег со скоростью 180 м/мин	0,1780	- « - маляра	0,0568
Бег со скоростью 320 м/мин	0,3200	- « - металлиста	0,0714
Бег со скоростью 8 км/ч	0,1357	- « - огородника	0,0837
Беседа сидя	0,0252	- « - переплетчика	0,0405
Беседа стоя	0,0267	Работа пильщика дров	0,1143
Вытирание пыли	0,0411	Работа шофера	0,0340
Гимнастика	0,0685	Работа тракториста	0,0320
Гимнастика вольные движения	0,0845	Работа плотника	0,0833
Гимнастика на снарядах	0,1280	Работа машинистки	0,0333
Гребля	0,1100	Работа портного	0,0321
Глажение белья	0,0323	Работа механика по ремонту	0,0539
Душ, ванна	0,0570	Работа сапожника	0,0429
Езда на велосипеде	0,1142	Работа столяра	0,0571
Езда на мотоцикле	0,0267	Работа текстильщицы	0,0460
Езда на машине, транспорте	0,0363	Работа химика-аппаратчика	0,0504
Катание на коньках	0,1071	Работа шахтера	0,0514
Личная гигиена (умывание)	0,0329	Учебные занятия стоя	0,0360
Лыжный спорт	0,2036	Учебные занятия сидя	0,0250
Мытье посуды	0,0343	Покупка продуктов и т. д.	0,0450
Мытье пола	0,0548	Работа на калькуляторе	0,0274
Одевание, раздевание	0,0281	Работа на компьютере	0,0274
Отдых стоя	0,0264	Самоподготовка	0,0250
Отдых сидя	0,0229	Слушание лекций	0,0255
Отдых лежа без сна	0,0183	Сон	0,0150
Плавание	0,1190	Стирка вручную	0,0596
Прием пищи сидя	0,0236	Танцы	0,0511
Написание писем	0,0240	Уборка постели, вещей	0,0329
Подметание пола	0,0402	Уборка помещения	0,0402
Речь без жестов	0,0369	Умственный труд	0,0243
Работа I-II группы труда	0,0405	Уход за детьми	0,0360
Работа III-IV группы труда	0,0690	Физическая зарядка	0,0548
Работа V группы труда	0,1072	Ходьба по комнате	0,0403
Работа бетонщика	0,0855	Ходьба медленная, прогулка	0,0446
Работа врача-хирурга	0,0266	Ходьба со скоростью 3 км/ч	0,0510
Работа в научной лаборатории	0,0309	Чистка одежды, обуви	0,0493
Работа каменщика	0,0952	Чтение	0,0250
Работа комбайнера	0,0378	Чтение лекций в аудитории	0,0500
Работа косаря	0,1053	Шитье, вязание и т. д.	0,0256

Ходработы.

1. Расчет примерных суточных энергозатрат студента.
2. Определение суточной потребности в энергии студента.
3. Расчет индивидуальной потребности в основных пищевых веществах.

1. Расчет примерных суточных энергозатрат студента

Расчет проводится по формуле (1):

$$E = 46 \cdot m \cdot B \cdot \Phi \quad (1)$$

где E – суточные энергозатраты;

46 – постоянный коэффициент ккал/кг, m

– масса тела;

B – возрастной коэффициент (равен 0,90);

Φ – коэффициент физической нагрузки (равен 1,0).

Студент определяет оптимальную массу тела с учетом возраста, пола, роста и других особенностей организма (табл. 3).

2. Определение суточной потребности в энергии студента

В соответствии с законом об энергетическом равновесии, для определения потребности человека в энергии необходимо измерить его суточные энергозатраты. Студенты рассчитывают свои суточные энергозатраты хронометражно-табличным методом. Пользуясь табличными данными и выбирая из нее нужные виды деятельности, студент составляет хронограмму своего рабочего дня и отдыха в течение суток. Все вычисления заносят в табл. 2.

Таблица 2

Расчет суточных энергозатрат студента

Виды деятельности	Продолжительность, мин	Энергозатраты, ккал/кг массы тела	
		за 1 мин	за сутки
1.			
2.			
3.			
и т. д.			
Итого	1440 мин = 24 ч		Сумма

После заполнения таблицы, суммируя данные графы 4, получают величину суточных энергозатрат студента на 1 кг массы тела. Эту величину следует увеличить на 10 %, т. к. при хронометраже невозможно учесть все энергозатраты.

После внесения поправки полученное значение величины суточных энергозатрат студента на 1 кг массы тела необходимо умножить на массу тела. Если рекомендуемая масса тела отличается от фактической менее чем на 10 %, то в расчетах используется фактическая масса тела.

Если различия рекомендуемой и фактической массы тела превышают 10 %, то для расчетов берется рекомендуемая масса тела. Все данные и расчеты приводятся в тетради.

Сравнить примерную и расчетную величины энергозатрат студента.

Таблица 3

Рекомендуемая масса тела для студентов

Мужчины				Женщины	
Рост, см	Масса, кг	Рост, см	Масса, кг	Рост, см	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
155	57,2	173	68,7	152	51,5
156	57,9	174	69,4	153	52,0
157	58,6	175	70,1	154	52,5
158	59,3	176	70,8	155	53,1
159	59,9	177	71,6	156	53,7
160	60,5	178	72,4	157	54,3
161	61,1	179	73,3	158	54,9
162	61,7	180	74,2	159	55,5
163	62,3	181	75,0	160	56,0
164	62,9	182	75,8	161	56,9
165	63,5	183	76,5	162	57,6
166	64,0	184	77,3	163	58,3
167	64,6	185	78,1	164	58,9
168	65,2	186	78,9	165	59,5
169	65,9			166	60,1
170	66,6			167	60,7
171	67,3			168	61,4
172	68,0			169	62,1

Расчет индивидуальной потребности в основных пищевых веществах

На основании величины суточных энергетических затрат студенты рассчитывают потребность своего организма в белках, жирах и углеводах (отдельно для каждого вещества) по формулам (2) и (3).

Расчет потребности в энергии за счет пищевого вещества:

ЭЦ ккал – 100 %

ЭЦ ккал – % ПВ

$$ЭЦ_{ПВ} = \frac{ЭЦ \cdot \%ПВ}{100} \text{ ккал} \quad (2)$$

Расчет потребности в пищевых веществах:

0 г ПВ – ЭК_{ПВ} ккал

а г – ЭЦ_{ПВ} ккал

$$a = \frac{1 \cdot ЭПВ \cdot ЭЦ_{ПВ}}{ЭК_{ПВ}} \text{ г} \quad (3)$$

где ЭЦ – энергетическая ценность питания, ккал (равняется суточным энергозатратам студента, рассчитанным по формуле 1);

ЭЦ_{ПВ} – энергетическая ценность пищевого вещества, ккал;

%ПВ – процентная доля пищевого вещества в суточной энергоценности питания; а – потребность в пищевом веществе, г (белки, жиры или углеводы);

ЭК_{ПВ} – энергетический коэффициент пищевого вещества.

Процентная доля пищевых веществ в суточной энергоценности питания (для студентов) составляет: белков – 12 %, жиров – 30 %, углеводов – 58 %.

Энергетический коэффициент 1 г пищевого вещества равен: белков – 4 ккал, жиров – 9 ккал, углеводов – 4 ккал.

3. Составление рациона питания

Исходя из полученной индивидуальной потребности в пищевых веществах, определите процентное соотношение калорийности пищи на один прием (табл. 4).

Таблица 4.

Процентное соотношение калорийности пищи на один прием

<i>Прием пищи</i>	<i>% от суточного приема пищи</i>	<i>ккал</i>
Завтрак	25	
Обед	40	
Полдник	15	
Ужин	20	
ИТОГО	100 %	ккал

Исходя из полученных данных и используя внешние данные о калорийности продуктов, составьте ваш индивидуальный рацион питания на один день (табл. 5)

Таблица 5

Индивидуальный рацион питания на один день

<i>Прием пищи</i>	<i>Вес(г) (белки/жиры/углеводы)</i>	<i>Блюда(г)</i>	<i>ккал</i>
Завтрак		1	
		2	
		3	
			Итого: ____ ккал
Обед		1	
		2	
		3	
		4	
			Итого: ____ ккал
Полдник		1	
		2	
			Итого: ____ ккал
Ужин		1	
		2	
		3	
			Итого: ____ ккал

Итого: _____ ккал

Практическое занятие №20. Особенности дыхания при различных условиях. Определение дыхательных объемов и емкостей (спирометрия). Определение показателей внешнего дыхания в покое и после физических нагрузок.

Цель: изучить физиологию дыхания, научиться методам спирометрии.

Задания для выполнения

Работа 1. Дыхательные движения

К 15 годам у подростка частота дыхания составляет 15 дыхательных движений в 1 мин. При занятиях физической культурой частота дыхания урежается и составляет 10-15. Нагрузку при занятиях физической культурой следует регулировать так, чтобы частота дыхания после занятий не превышала у

взрослых 30, у детей 40 дыхательных движений, а восстановление ее исходной величины происходило не позднее, чем за 7-9 мин.

Цель работы: научиться подсчитывать дыхательные движения в покое.

Оборудование: секундомер.

Ход работы: работа проводится в парах. Экспериментатор кладёт на верхнюю часть груди испытуемого широко расставленную руку и считает количество вдохов за 1 мин (подсчёт производится в положении стоя). Результаты занесите с протокол испытаний.

Работа 2. Задержка дыхания в покое и после дозированной нагрузки

Цель работы: установить влияние задержки дыхания на частоту дыхания.

Оборудование: секундомер.

2.1. Определение времени максимальной задержки дыхания на глубоком вдохе

Ход работы: работа проводится в парах. Испытуемый в течение 3-4 мин в положении сидя спокойно дышит, а затем по команде, после обычного выдоха делает глубокий вдох и задерживает дыхание насколько сможет, зажав при этом нос. Экспериментатор, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Результаты занесите с протокол испытаний.

2.2. Определение времени максимальной задержки дыхания на глубоком выдохе

Ход работы: испытуемый в течение 3-4 мин в положении сидя спокойно дышит, а затем по команде после обычного выдоха делает глубокий выдох и задерживает дыхание насколько сможет, зажав при этом нос. Испытатель, пользуясь секундомером, определяет время от момента задержки дыхания до момента его возобновления. Для определения времени максимальной задержки дыхания используют данные трёх попыток и берут среднее арифметическое. Результаты занесите с протокол испытаний.

2.3. Определение времени максимальной задержки дыхания после искусственной гипервентиляции лёгких (учащённого дыхания)

Ход работы: исследуемый в течение 1-2 мин дышит с наибольшей глубиной (а не частотой), а затем по команде задерживает дыхание на максимальном вдохе или на максимальном выдохе. Для определения времени максимальной задержки дыхания используют данные трех попыток и берут среднее арифметическое значение. Результаты занесите с протокол испытаний.

2.4. Определение времени максимальной задержки дыхания после дозированной нагрузки

Ход работы: в положении сидя испытуемый задерживает дыхание на максимальный срок на спокойном выдохе. Время задержки регистрируется экспериментатором. После отдыха (около 5 мин) испытуемый делает 20 приседаний за 30 сек. По окончании он садится на стул и задерживает дыхание. Время задержки вновь регистрируется. После отдыха (1 мин) испытуемый повторяет упражнение с задержкой дыхания на спокойном вдохе.

Форма отчётности: вычислите процентное отношение результатов после нагрузки относительно первого (задержка дыхания в спокойном состоянии) по формуле:

$$A = (B - V) / B \times 100\%$$

где В – время задержки дыхания в спокойном состоянии;

В – время задержки дыхания после дозированной нагрузки.

Оценка полученного результата: при дозированной физической нагрузке за норму принимается уменьшение времени задержки дыхания на выдохе не более, чем на 50%.

Сравните полученные результаты со среднестатистическими табличными (таблица 1). Результаты занесите с протокол испытаний.

Таблица 1.

Результаты функциональной пробы с задержкой дыхания до и после дозированной нагрузки для различных по степени тренированности испытуемых

Категории испытуемых	Задержка дыхания в покое	Задержка дыхания после 20 приседаний	Задержка дыхания после отдыха
Здоровые тренированные	46-60	Более 50% от первой фазы	Более 100% от первой фазы
Здоровые нетренированные	36-45	30-50% от первой фазы	70-100% от первой фазы
С нарушениями здоровья	20-35	30% и менее от первой фазы	Менее 70% от первой фазы

Работа 3. Исследование функции внешнего дыхания методом спирометрии Показатели внешнего дыхания.

Различают следующие показатели внешнего дыхания:

I. Статические (характеризуют функциональные возможности лёгких). К ним относятся величины, которые измеряют после завершения дыхательного манёвра без ограничения скорости его выполнения.

II. Динамические (характеризуют реализацию функциональных возможностей лёгких) их определяют с учётом времени, затраченного на выполнение дыхательного манёвра. К ним относятся: минутный объём дыхания (МОД) альвеолярная вентиляция лёгких (АВЛ), максимальная вентиляция лёгких (МВЛ), резерв дыхания (РД).

К статическим показателям относятся четыре лёгочных объёма: дыхательный объём (ДО), резервный объём вдоха (Ровд), резервный объём выдоха (Ровыд) и остаточный объём (ОО), а также четыре лёгочные ёмкости: жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), ёмкость вдоха (Евд), функциональная остаточная ёмкость лёгких (ФОЕЛ) и общая ёмкость лёгких (ОЕЛ).

Лёгочные объёмы:

1. **Дыхательный объём (ДО)**, или глубина дыхания, объём выдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

2. **Резервный объём выдоха (Ровыд.)** – максимальный объём воздуха, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха.

3. **Резервный объём вдоха (Ровд.)** – максимальный объём воздуха, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха.

4. **Остаточный объём (ОО)** – объём воздуха, остающийся в лёгких после максимального выдоха.

Лёгочные ёмкости:

1. **Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ)** – максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха (в норме 3000-7000 мл): $ЖЕЛ = ДО + Ровд + Ровыд$;

2. **Общая ёмкость лёгких (ОЕЛ)** – количество воздуха, находящееся в лёгких после максимального вдоха: $ОЕЛ = ЖЕЛ + ОО$;

3. **Функциональная остаточная ёмкость лёгких (ФОЕЛ)** – количество воздуха, остающегося в лёгких после спокойного выдоха: $ФОЕЛ = Ровыд + ОО$;

4. **Ёмкость вдоха (Евд.)** – максимальный объём воздуха, который можно вдохнуть после спокойного выдоха: $Евд = ДО + Ровд$.

Лёгочные объёмы и ёмкости лёгких здорового человека зависят от:

1. роста, массы тела, возраста, конституционных особенностей человека;

2. эластических свойств лёгочной ткани и дыхательных путей.

Спирометрия – метод определения жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) и составляющих её дыхательных объёмов.

Метод определения жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ) позволяет оценить объёмы выдыхаемого воздуха при спокойном и форсированном дыхании. Эти показатели зависят от пола, возраста, роста и физического развития испытуемого. Для оценки функции дыхания у данного лица, измеренные у него лёгочные объёмы и ЖЕЛ, следует сравнивать с должными величинами.

Цель работы: определить с помощью спирометра ЖЕЛ и лёгочные объёмы и сопоставить полученные данные с нормативными значениями.

Ход работы. Мундштук спирометра обрабатывают спиртом. Стрелку спирометра устанавливают на «0». Исследования проводят в положении стоя. Носовое дыхание исключают, (можно использовать зажим для носа).

Последовательно измеряют статические параметры внешнего дыхания:

1. **Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ).** После максимального вдоха из окружающего воздуха испытуемый осуществляет максимальный выдох через мундштук спирометра в течение 4-5 сек. Величину ЖЕЛ определяют по шкале аппарата, повторяют измерения трижды и вычисляют среднее значение данного параметра. Полученную величину ЖЕЛ сравнивают с должной жизненной ёмкостью лёгких (ДЖЕЛ), определённой по приведённой номограмме (рис. 1) или высчитанной по формуле, учитывая пол, возраст и рост. Отклонения на $\pm 15\%$ от ДЖЕЛ считаются нормой.



Рис.1. Номограмма для определения должной величины ЖЕЛ

2. Дыхательный объём (ДО) – объём вдыхаемого и выдыхаемого в покое воздуха. Взяв в рот мундштук спирометра, сделайте несколько (5-7) спокойных выдохов, вдыхая через нос. Суммарный результат разделите на количество дыхательных движений.

3. Резервный объём выдоха (РОВвд.) – максимальный объём, который можно с усилием выдохнуть после спокойного выдоха. Через 20-30 секунд спокойного дыхания в момент выдоха быстро возьмите в рот мундштук аппарата и сделайте максимально возможный выдох.

4. Резервный объём вдоха (РОВд.) – максимальный объём воздуха, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха. Этот показатель рассчитывают по формуле: $РОВд = ЖЕЛ - (ДО + РОВвд.)$.

5. Частота дыхания (ЧД) - число дыханий в 1 мин. Для определения этого показателя определите число дыханий в спокойном состоянии в течение 1 минуты. Повторите 3 раза, высчитайте средний показатель ЧД.

6. Остаточный объём (ОС). ОС в нормесоставляет 25–30% от величины ЖЕЛ.

7. Минутный объём дыхания (МОД). Он равен произведению дыхательного объёма на частоту вдохов в покое за 1 мин.

Результаты работы и их оформление. Полученные данные показателей внешнего дыхания, запишите в протокол испытаний, оцените их и сделайте вывод, сравнив с нормой.

Средние количественные показатели (для сравнения):

жизненная ёмкость лёгких – 3500–5000 мл;
 дыхательный объём – 500–800 мл;
 резервный объём выдоха – 1000–1400 мл;
 резервный объём вдоха – 1500–2000 мл;
 остаточный объём – 1000–1500 мл;
 общая ёмкость лёгких – 4500–6500 мл

Практическое занятие №21. Изучение строения и функций органов репродуктивной системы.

Цель: обобщить, систематизировать и закрепить знания о строении и функциях половой системы, развивать навыки самостоятельной работы с источниками информации о функционировании половой системы; показать необходимость ведения здорового образа жизни для сохранения и поддержания репродуктивного здоровья.

Задания для выполнения (работ в группах)

Решите ситуационные задачи

1. На приём к врачу обратился молодой мужчина с жалобами на проблемы с эрекцией. Врач обратил внимание на избыточный вес пациента. Из анамнеза стало известно, что молодой человек ест фаст-фуд, ведет сидячий образ жизни, курит. Объясните, с чем может быть связаны проблемы молодого человека. Ответ объясните, основываясь на знаниях анатомии и физиологии.

2. Объясните затруднение при мочеиспускании у лиц пожилого возраста с заболеванием «Аденома предстательной железы».

3. Пациентка 29 лет обратилась к гинекологу с жалобами на скудные, нерегулярные менструации. Из анамнеза: менархе в 12 лет. В 14-летнем возрасте больная перенесла корь, осложнившуюся менингоэнцефалитом. После перенесенного заболевания менструальный цикл стал нерегулярным, отмечалась прибавка в весе, в течение последних 2 лет наблюдается избыточное оволосение над верхней губой и на внутренней поверхности бедер. Беременностей не было. Предполагаемый диагноз? Какие дополнительные исследования необходимо провести?

Контрольные вопросы

1. Что такое репродуктивная система? Какой тип размножения свойственен человеку?
2. Какие органы женской половой системы относятся к внутренним?
3. Покажите внутренние половые органы на муляже.
4. Какие органы женской половой системы относятся к наружным?
5. Покажите наружные половые органы на муляже.
6. Какие органы мужской половой системы относятся к внутренним?
7. Покажите внутренние половые органы на муляже.
8. Какие органы мужской половой системы относятся к наружным?
9. Покажите внутренние половые органы на муляже.
10. Какие функции выполняет женская репродуктивная система?
11. Какие функции выполняет мужская репродуктивная система?
12. Где происходит развитие и созревание яйцеклеток?
13. Где происходит развитие и созревание сперматозоидов?
14. К какому типу желез относятся яичники? Почему?
15. Как называется щель между малыми губами?
16. Как называется орган, по которому движется яйцеклетка?
17. Как называется орган, в котором происходит развитие плода?
18. Назовите женские вторичные половые признаки.
19. Назовите мужские вторичные половые признаки.
20. Осуществляется ли в мошонке регуляция температуры, оптимальной для сперматогенеза? Если да, то каким образом?
21. Почему мальчикам не рекомендуется носить узкие плавки постоянно?