



ТОЛЬЯТТИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Т.А. Хорошева, А.И. Бурханов

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Практикум



Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Институт физической культуры и спорта
Кафедра «Адаптивная физическая культура»

Т.А. Хорошева, А.И. Бурханов

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Практикум

Тольятти
Издательство ТГУ
2013

УДК 612(075.8)
ББК 75.0
Х82

Рецензенты:

к. мед. н., доцент Тольяттинского медицинского колледжа

Б.А. Андрианов;

д. мед. н., профессор Тольяттинского государственного университета

В.Н. Власов.

Х82 Хорошева, Т.А. Физиология человека : практикум / Т.А. Хорошева, А.И. Бурханов. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. — 220 с. : обл.

Практикум содержит материалы, регламентирующие содержание учебной и методической работы по изучению курса «Физиология человека», предусмотренного федеральным государственным стандартом. Знакомит студентов с методическими подходами к изучению функционирования основных систем и функционального состояния организма человека в условиях физической деятельности. Основная цель практикума — облегчить подготовку студентов к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, помочь им в самостоятельной работе.

Предназначен для студентов направлений подготовки 034400.62 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья» (Адаптивная физическая культура), 034600.62 «Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм» и 034300.62 «Физическая культура».

УДК 612(075.8)
ББК 75.0

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

© ФГБОУ ВПО «Тольяттинский
государственный университет», 2013

ВВЕДЕНИЕ

Развитие физиологии человека на современном этапе в значительной мере обусловлено проведением большого количества фундаментальных и прикладных исследований в этой области. Практическое использование данных любой науки оправдано лишь в том случае, когда их достоверность подтверждается лабораторными экспериментами и разработанной на их основе теорией.

Государственный стандарт высшего профессионального образования РФ в области физической культуры (2010) диктует необходимость проведения различных видов учебных занятий в соответствии с требованиями стандартов и содержанием учебной программы по дисциплинам с учетом коррекции существующих подходов в образовательном процессе.

Изучение курса «Физиология человека» в высшем учебном заведении непременно сопровождается выполнением студентами лабораторных и практических работ, в ходе которых они получают непосредственное подтверждение теоретических положений и приобретают умения и навыки в постановке и проведении экспериментов.

В соответствии с достижениями науки с современных позиций раскрываются подходы к изучению строения и функционирования ведущих систем организма. Значительное место в практикуме отводится классическим экспериментам, которые позволяют глубже проанализировать изучаемые физиологические функции. Объектом исследования в данном случае остается человек. Это делает возможным сосредоточить главное внимание на его здоровье.

Практикум включает теоретические основы, содержание, порядок проведения и методики выполнения практических работ по физиологии ведущих систем организма. Наряду с классическими работами (оценка физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, мышечной систем) представлены работы по комплексной оценке состояния здоровья с учетом гендерных и возрастных особенностей организма. В соответствии с учебными планами разработаны семинарские занятия. Для проверки текущих знаний студентов и усвоения ими пройденного материала приведены контрольные вопросы. Необходимый справочный материал вынесен в приложение.

Практикум содержит рисунки, таблицы, схемы, которые значительно облегчают понимание изучаемого материала.

Цель — изучение теоретических и практических основ проявления жизнедеятельности организма человека и механизмов

регуляции функций в условиях действия разнообразных внешних факторов и при выполнении физической деятельности различного вида, мощности, продолжительности.

Задачи:

1) изучить общие закономерности деятельности организма, физиологические процессы и механизмы, обеспечивающие мышечную работу;

2) сформировать научные представления о физиологических механизмах компенсации нарушенных функций организма у лиц, имеющих отклонение в состоянии здоровья, и инвалидов по зрению, слуху, с нарушением речевых функций, поражением опорно-двигательного аппарата;

3) ознакомить с основными физиологическими методами исследований человека и их интерпретацией при мышечной деятельности;

4) обеспечить изучение и закрепление знаний о функциональном состоянии и работоспособности, физиологических механизмах компенсации нарушенных функций органов и систем.

Данная дисциплина относится к профессиональному циклу.

Дисциплины (учебные курсы), на освоении которых базируется дисциплина «Физиология человека», – анатомия, школьный курс общей биологии, основы математики, химии, физики.

Дисциплины (учебные курсы), для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения «Физиологии человека», – биохимия, физическая реабилитация, спортивная медицина.

Курс «Физиология человека» в фундаментальном образовании может служить связующим звеном между естественно-научными знаниями и гуманитарными.

В результате изучения дисциплины (учебного курса) студент формирует и демонстрирует следующие *компетенции*:

- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);
- готовность критически оценить свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-10);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-19);
- осознание социальной значимости будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-11);

- использование основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-12);
- способность анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-13);
- знание морфофункциональных, социально-психологических особенностей лиц с отклонениями в состоянии здоровья различных нозологических форм, возрастных и гендерных групп (ПК-3);
- умение определять цели и задачи адаптивной физической культуры как фактора гармоничного развития личности, укрепления здоровья, физической реабилитации лиц с отклонениями в состоянии здоровья (ПК-6);
- знание основных причин и условий возникновения негативного социального поведения (наркомании, алкоголизма, табакокурения, компьютерной, экранной, игровой зависимостей), способов и приемов воспитания у лиц с отклонениями в состоянии здоровья активного отрицательного отношения к этим явлениям (ПК-14);
- знание закономерностей развития физических и психических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья, кризисов, обусловленных их физическим и психическим созреванием и функционированием, сенситивных периодов развития тех или иных функций (ПК-17);
- знание этиологии и патогенеза основных заболеваний лиц с отклонениями в состоянии здоровья (ПК-18);
- умение способствовать развитию психических и физических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья с учетом сенситивных периодов развертывания их функций, этиологии и патогенеза заболеваний (ПК-19);
- умение воплощать в жизнь задачи развивающего обучения, обеспечивающего оптимальное умственное и физическое развитие человека (ПК-20);
- способность проводить обработку результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы (ПК-37);
- способность проводить научный анализ результатов исследований и использовать их в практической деятельности (ПК-38).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *знать*:
 - основные понятия и общие закономерности деятельности организма, механизмы регуляции функций в процессе жизнедеятельности и выполнения мышечной работы различного вида, характера, мощности;

- фазы и механизмы формирования двигательных навыков, физиологических резервов организма, физиологические закономерности формирования физических качеств;
- физиологические особенности развития организма в различном возрасте и механизмы адаптации к физическим нагрузкам;
- значение науки «Физиология» для подготовки бакалавров направления «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья» (Адаптивная физическая культура);
- *уметь:*
 - проводить оценку функционального состояния человека в покое и при работе;
 - тестировать функциональную подготовленность спортсменов;
 - контролировать динамику морфофункциональных изменений в организме человека при выполнении физической деятельности;
- *владеть навыками:*
 - обработки результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы;
 - основных методов, способов и средств получения, хранения информации о закономерностях развития физических и психических качеств лиц с отклонениями в состоянии здоровья, кризисах, обусловленных их физическим и психическим созреванием и функционированием, сенситивных периодах развития тех или иных функций.

Настоящий практикум является переработанным аналогом ранее изданных пособий: «Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по возрастной физиологии», «Практические занятия по анатомии, физиологии и гигиене детей и подростков», «Физиология человека».

Практикум разработан в соответствии с государственным образовательным стандартом и предназначен для подготовки бакалавров направления «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья» (Адаптивная физическая культура) очной и заочной форм обучения.

1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Под физическим развитием понимают комплекс морфофункциональных свойств организма, который определяет его физическую дееспособность.

Для оценки физического развития, как правило, используется комплекс показателей: соматоскопические – осмотр тела (окраска кожных покровов, форма грудной клетки и позвоночника, развитие костно-мышечной системы и др.), соматометрические (измерение длины тела, определение массы тела и окружности грудной клетки, степени гармоничного развития) и физиометрические (измерение жизненной емкости легких, кистевой динамометрии и др.). Только руководствуясь совокупностью этих показателей, можно установить уровень физического развития человека. Наружный осмотр позволяет судить о состоянии кожных покровов (кожа описывается как чистая, гладкая, влажная, сухая, упругая, вялая, бледная, угристая и др.) и различных отделов опорно-двигательного аппарата. При осмотре грудной клетки обращают внимание на ее форму и симметричность обеих половин, а также тип дыхания (грудной, брюшной, смешанный).

При внешнем осмотре позвоночника (рис. 1), который выполняет главную опорную функцию, определяют форму линий, образованную остистыми позвонками, обращают внимание на симметричность лопаток и уровень плеч, состояние треугольника талии, образованного линией талии и опущенной рукой. Нормальный позвоночник имеет физиологические изгибы: вперед – лордоз (в шейном и поясничном отделах) и назад – кифоз (в грудном и крестцовом отделах).

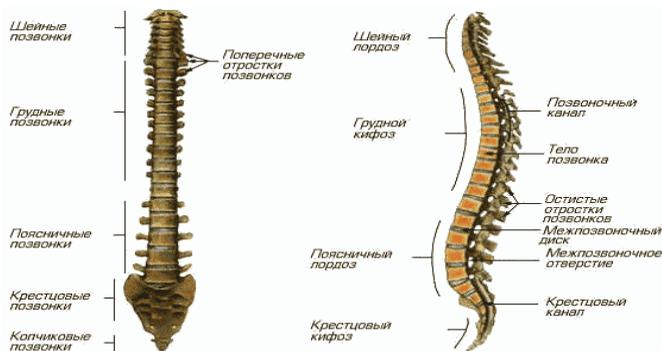


Рис. 1. Позвоночник человека

В процессе осмотра определяются особенности телосложения (конституции) человека. М.В. Черноруцкий выделяет три типа конституции: гиперстенический, астенический и нормостенический. Гиперстенический тип конституции характеризуется преобладанием поперечных размеров тела: голова округлой формы, лицо широкое, шея короткая и толстая, грудная клетка широкая и короткая, конечности короткие и толстые, кожа плотная.

При астеническом типе телосложения преобладают продольные размеры тела. У астеников узкое лицо, длинная и тонкая шея, длинная и плоская грудная клетка, небольшой живот, тонкие конечности, слабо развитая мускулатура, тонкая бледная кожа. Нормостенический тип характеризуется пропорциональным телосложением.

Фактические показатели физического развития целесообразно сравнивать с расчетными величинами.

Расчетная масса тела (по Б.Х. Ланда, 2000)

$M_{\text{Трасч}} = ДТ - 100$ для роста 150–165 см

$M_{\text{Трасч}} = ДТ - 105$ для роста 165–175 см

$M_{\text{Трасч}} = ДТ - 110$ для роста 175–185 см

$M_{\text{Трасч}} = 50 + 0,75 (L - 150) + 0,25 (B - 21)$ для мужчин

$M_{\text{Трасч}} = 50 + 0,34 (L - 150) + 0,2 (B - 21)$ для женщин

$M_{\text{Трасч}} = 0,74ДТ - 60$ муж (нормальная грудная клетка)

$M_{\text{Трасч}} = 0,73 + ДТ - 62$ жен (нормальная грудная клетка)

$M_{\text{Трасч}} = 0,83ДТ - 80$ муж (узкая грудная клетка)

$M_{\text{Трасч}} = 0,72ДТ - 65$ жен (узкая грудная клетка)

$M_{\text{Трасч}} = 0,89ДТ - 75$ муж (широкая грудная клетка)

Обозначения: МТ – масса тела, ДТ – длина тела (рост),

В – возраст.

Уровень физического состояния можно определить также по следующей формуле:

$$УФС = \frac{\{700 - 3ЧС - 2,5 \times (ДД + 0,33 \times (СД - ДД)) - 2,7 \times W + 0,28P\}}{(350 - 2,6 \times W + 0,21 \times \text{рост})},$$

где ЧС – частота сердечных сокращений (уд./мин); АД – артериальное давление (мм рт. ст.).

Оценка УФС:

низкий уровень – $< 0,375$;

ниже среднего – $0,376 - 0,525$;

средний – $0,526 - 0,675$;

выше среднего – $0,676 - 0,825$;

высокий – $0,826$ и выше.

Практическая работа 1

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Цель работы – освоение методики проведения антропометрических измерений уровня физического развития детей и подростков.

Оснащение: медицинские весы, ростомер, сантиметровая лента.

Ход работы

1. Измерить длину тела (см).

Длина тела (рост) измеряется с помощью ростомера (рис. 2), который имеется в медицинском кабинете школ. Сняв обувь, обследуемый становится на площадку ростомера спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами и лопатками. Затем опускают планку ростомера до соприкосновения с костной частью головы и по правой шкале отмечают значение роста.



Рис.2. Весы и ростомер

2. Определить массу тела (кг). Масса тела определяется путем взвешивания на медицинских весах без верхней одежды и обуви с точностью до 50 г.

3. Измерить окружность грудной клетки (см).

Окружность грудной клетки (ОГК) измеряют сантиметровой лентой, которая при отведенных в стороны руках накладывается сзади под углами лопаток, а спереди по нижнему краю околососкового кружка у мальчиков и к середине грудины (место прикрепления

4-го ребра к груди) у девочек. Измерения проводят в трёх положениях: в покое, при глубоком вдохе и глубоком выдохе, отмечая ОГК в см.

4. Результаты обследования занести в табл. 1.

5. Определить уровень физического развития по стандартам (прил. 1).

6. Результаты исследования занести в табл. 2.

Таблица 1

Показатели физического развития

№ п/п	ФИО	Пол	Длина тела, см	Масса тела, кг	ОГК, см	Уровень развития	Степень гармоничности

Таблица 2

Показатели уровня физического развития

Уровень физического развития	Мальчики		Девочки	
	абсолют.	%	абсолют.	%
Высокий				
Выше среднего				
Средний				
Ниже среднего				
Низкий				

Оформление результатов: сделать вывод об уровне физического развития обследованных.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «физическое развитие»?
2. Раскройте основные методы оценки физического развития.
3. По каким показателям судят о физическом развитии человека?
4. Охарактеризуйте степени физического развития.
5. Каковы возрастно-половые особенности физического развития?

Практическая работа 2

ГАРМОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В настоящее время общепринятой методикой оценки физического развития школьников является оценка по шкалам регрессии, которая дает возможность оценивать показатели веса и окружности грудной клетки в зависимости от длины тела (роста), т. е. по совокупности основных антропометрических показателей в их взаимосвязи.

Исходными данными при изучении физического развития являются результаты антропометрических измерений, проводимых в ходе плановых периодических медицинских осмотров. Программа данных обследований включает измерения длины тела (роста), массы тела, окружности грудной клетки.

Оценка уровня физического и гармонического развития детей и подростков проводится путём сопоставления основных антропометрических признаков с оценочными таблицами, составленными по шкалам регрессии, что даёт возможность оценивать показатели массы тела и окружности грудной клетки в зависимости от длины тела (роста), т. е. по совокупности основных антропометрических показателей в их взаимосвязи. За основу оценки физического развития по шкалам регрессии принимается рост как показатель, наиболее тесно связанный с уровнем биологической зрелости организма. Границы классов роста: низкий (1), ниже среднего (2), средний (3), выше среднего (4) и высокий (5) устанавливаются по среднему квадратическому отклонению (δ) данного признака, которое показывает, насколько отличаются показатели роста обследованных детей от средней величины признака, установленной для них в результате статистической обработки материала.

Значение каждого класса роста в шкале регрессии отличается на 1 см роста, а в пределах каждого класса показатели роста располагаются с шагом в 1 см. Для каждого значения роста вычислено среднее значение (X) и пределы оптимальных отклонений веса и ОКГ. Таким образом, шкала регрессии показывает, насколько и в каких пределах изменяются масса тела и окружность грудной клетки при изменении роста на 1 см (прил. 1).

Установление класса роста и соответствия ему веса и ОКГ по шкалам регрессии позволяет дать количественную оценку степени выраженности показателей физического развития, их взаимосвязи, т. е. оценку гармонического развития детей и подростков.

На практике для этой цели служит предложенная Институтом гигиены детей и подростков МЗ России схема оценки физического развития школьников.

В соответствии с предложенной схемой выделяется пять степеней оценки.

1 степень – хорошее (нормальное), гармоничное развитие. Сюда относятся лица 2–3–4–5 классов роста со значением веса и ОКГ от -1δ до $+2\delta$.

2 степень – ухудшенное, дисгармоничное развитие. Сюда относятся лица 2–3–4–5 классов роста со значением веса и ОКГ от -1δ до -2δ и от $+2\delta$ до $+3\delta$.

3 степень – плохое, дисгармоничное развитие. Сюда относятся лица 2–3–4–5 классов роста со значением веса и ОКГ в пределах от -2δ и выше и от $+3\delta$ и выше.

4 степень – общая задержка (отсталость) физического развития. Сюда относятся лица 1 и ниже классов роста, независимо от показателей веса и ОКГ.

5 степень – опережение физического развития. Сюда относятся лица 5-го класса роста независимо от показателей веса и ОКГ.

Несоответствие росту (отставание или превышение) одного из показателей говорит о дисгармоничном (непропорциональном) физическом развитии.

Оценку гармоничности в детском возрасте можно также определять по индексу Кеттле, который вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Индекс Кеттле} = M / P^2 \text{ (см)}.$$

В соответствии с рекомендациями ВОЗ разработана следующая интерпретация показателей ИМТ.

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	Выраженный дефицит массы
16,5–18,49	Недостаточная (дефицит) масса тела
18,5–24,99	Норма
25–29,99	Избыточная масса тела (предожирение)
30–34,99	Ожирение первой степени
35–39,99	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени (морбидное)

Цель работы – освоение методики оценки гармонического развития детей и подростков.

Оснащение: весы, ростомер, сантиметровая лента, стандарты физического развития.

Ход работы

1. Начертить в тетради таблицу физического развития по приведенной форме (табл. 3) и занести в нее данные физического развития, представленные в задании.

Таблица 3

*Показатели физического развития
обследованных детей и подростков*

№ п/п	ФИО	Пол	Возраст (лет)	Длина тела, см	Масса тела, кг	ОГК, см	Степень гармоничности

2. По оценочным стандартам найти таблицу, соответствующую полу и возрасту школьника (прил. 1).

3. Исходя из длины тела (роста) дать оценку массы тела и окружности грудной клетки.

Примечание:

– гармоничным считается развитие, при котором масса тела и ОГК соответствуют длине тела;

– при ухудшенном дисгармоничном развитии один из показателей (масса тела или ОГК) не соответствует ростовым значениям или оба показателя изменяются в одном направлении в пределах $M+2\sigma$.

Результаты оценки гармоничности занести в табл. 4.

Таблица 4

Результаты проведенного исследования

Степень гармонического развития	Мальчики		Девочки	
	количество	%	количество	%
Гармоничное				
Ухудшенное ДГ				
Плохое ДГ				
Задержка развития				
Опережение развития				

Обозначения: ДГ – дисгармоничное развитие.

Оформление результатов: сделать выводы об уровнях гармонического развития мальчиков и девочек.

Контрольные вопросы

1. Какова роль показателей физического развития в оценке здоровья детей и подростков?
2. Что такое гармоничное развитие?
3. В чем проявляются особенности гармоничного развития детей на различных возрастных этапах?
4. Охарактеризуйте методику определения гармонического развития детей и подростков.

Практическая работа 3

ОЦЕНКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Характерной особенностью учебного процесса является его высокая интенсивность, сочетание большого умственного напряжения со значительным ограничением двигательной активности детей и подростков. Мышечная деятельность — непереносимое условие всех двигательных и вегетативных функций человеческого организма. Ее справедливо рассматривают как главенствующий признак жизни.

Под двигательной активностью (ДА) понимается сумма движений, выполняемых человеком за определенное время (час, сутки). Количественная величина ДА, полностью удовлетворяющая биологическую потребность организма в разнообразных движениях и способствующая укреплению здоровья, носит название гигиенической нормы. Она выражается количеством шагов в сутки и общей продолжительностью (в часах) двигательного компонента в режиме дня.

Двигательная активность является биологической потребностью организма, обусловлена генетически, а также социально и зависит от целого ряда факторов (возраста, пола, условий жизни и т. д.). Суточная величина ДА саморегулируется организмом. Существует ее оптимум для каждого возраста. При снижении ДА ниже этого уровня наблюдается задержка роста и развития, а также снижение адаптивных возможностей организма. Большое значение двигательная активность приобретает в школьном возрасте. Именно в этот период происходит интенсивное физическое развитие, формирование всех органов и систем организма, развитие большинства умений и навыков.

Оценка ДА проводится двумя способами: методом шагометрии (с помощью специального прибора – шагомера) и методом анкетирования.

Режим дня школьника

Таблица 5

№ п/п	Режимные моменты	Время, мин, с	Время, мин, до	Фактический результат (мин)
1	Подъём			
2	Утренняя зарядка			
3	Завтрак			
4	Дорога в школу			
5	Занятия, сопровождающиеся движением (уроки физкультуры, хореографии)			
6	Ходьба на переменах			
7	Дорога из школы			
8	Обед			
9	Активный отдых на воздухе (занятия спортом, активные игры и др.)			
10	Ужин			
11	Пассивный отдых			
12	Сон			

Цель работы – на основании проведенного анкетирования (задания) дать оценку двигательной активности школьников.

Оснащение: анкета режима дня школьников.

Ход работы

1. Внести результаты суточного хронометража обследованного в табл. 5.

2. Заполнить таблицу данными, взятыми из предложенного задания «Режим дня» или собственного режима дня (при заполнении таблицы следует помнить, что сумма всех режимных моментов должна быть равна 1440 минутам (24 часа × 60 мин = 1440 мин в сутки).

3. Определить общую продолжительность двигательного компонента (ДК) путем сложения режимных моментов, сопровождающихся движением.

4. Вычислить уровень двигательной активности (ДА) по следующей формуле (в %): $ДА = ДК \times 100 / 1440$, где ДК – величина двигательного компонента (мин); 1440 – количество минут в сутках.

5. Исходя из рекомендованных нормативов (прил. 2) определить уровень двигательной активности, считая, что до 15% – низкая ДА, от 15 до 18% – средний уровень ДА, от 18 до 24% – высокая ДА.

6. Сравнить продолжительность основных статических моментов с гигиеническими нормативами (прил. 2).

Оформление результатов:

1) сделать вывод об уровне двигательной активности школьника;

2) разработать рекомендации, направленные на нормализацию режима дня школьника.

Контрольные вопросы

1. Что такое двигательная активность?
2. Какие методы используются для ее определения?
3. Назовите нормы двигательной активности.
4. Что такое гипокинезия?
5. Какое влияние оказывает гипокинезия на организм детей и подростков?
6. В чем заключается профилактика гипокинезии?

2. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

Процесс возникновения возбуждения связан с электрическим состоянием клетки и его изменениями под влиянием раздражения. По обе стороны мембраны, между содержимым клетки и внеклеточной жидкостью, существует электрическая разность потенциалов – мембранный потенциал.

К факторам, обуславливающим механизмы развития потенциала покоя и потенциала действия (рис. 3), относятся концентрация ионов калия и натрия внутри и вне клетки и разное состояние проницаемости клеточной мембраны при воздействии раздражения. Из имеющихся теорий, объясняющих природу биоэлектрических явлений, наибольшее признание получила мембранно-ионная теория, предложенная Бернштейном.

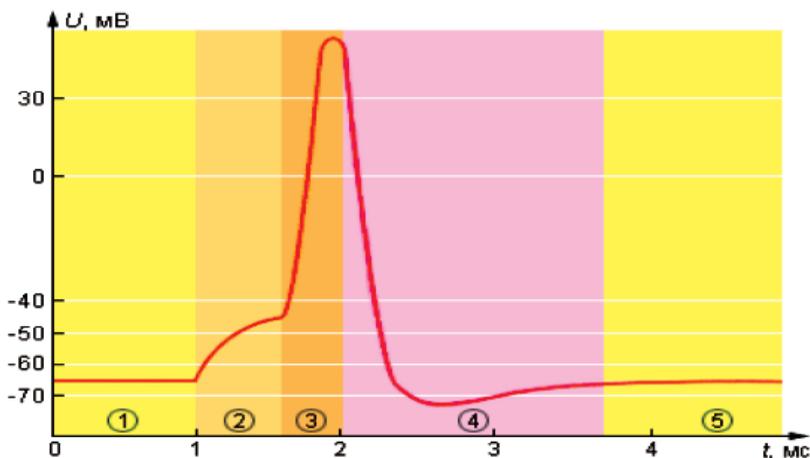


Рис. 3. Потенциал действия

Основными показателями состояния возбудимых тканей являются порог раздражения (реобазы) и хронаксия. Реобазой называется та минимальная сила тока (напряжения), которая способна вызвать возбуждение, а хронаксия – это наименьшее время, в течение которого электрический ток, равный удвоенной реобазе, должен действовать на ткань, чтобы вызвать ее возбуждение. Для измерения указанных параметров возбудимости служат специальные приборы – хронаксиметры.

Практическая работа 4 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗБУДИМОСТИ**

Все клетки способны в ответ на действие раздражителей переходить из состояния физиологического покоя в состояние возбуждения. Однако термин «возбудимые ткани» применяется специально по отношению к нервной, мышечной и железистой тканям, в которых возбуждение сопровождается возникновением электрического импульса, распространяющегося вдоль клеточной мембраны (рис. 4). Возбуждение характеризуется совокупностью электрических, температурных, химических, функциональных и структурных изменений нервной клетки.

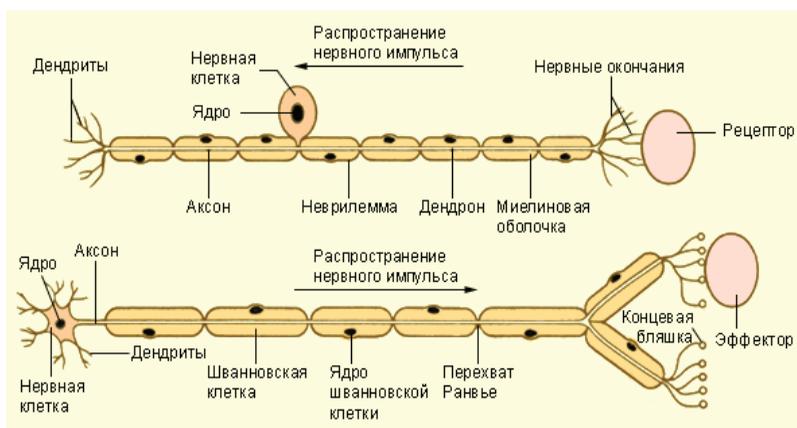


Рис. 4. Строение нервного волокна

Цели работы: ознакомление студентов с методикой определения основных показателей состояния возбудимых тканей (реобазы и хронаксии); выявление влияния физической тренированности на различные группы мышц.

Оснащение: импульсный стимулятор электронный типа ИСЭ-01 (рис. 5), электроды (пассивный и активный), физиологический раствор, бинт, вата.

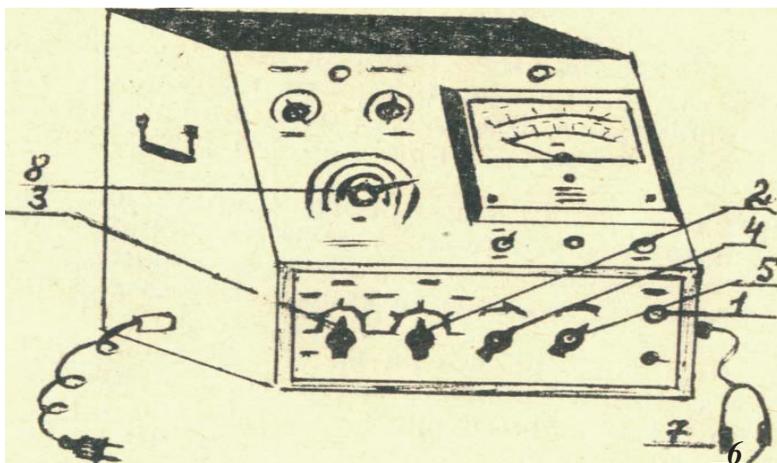


Рис. 5. Импульсный электронный стимулятор (ИЭСЭ-01):

- 1 – гнезда подключения активного и пассивного электродов;
- 2 – ручка грубой регулировки длительности сигнала;
- 3 – ручка регулировки плавной подачи продолжительности сигнала;
- 4 – ручка грубой регулировки напряжения; 5 – ручка плавной регулировки напряжения; 6 – пассивный электрод; 7 – активный электрод; 8 – шкала времени подачи сигнала

Определение порога возбудимости (реобазы)

Цель работы – ознакомление с методикой определения реобазы и определение её у троих студентов.

Ход работы

1. Установить переключатель рода работ 2 на режим «Постоянный ток».
2. Ручку плавной регулировки напряжения 5 поставить в нулевое положение (повернуть до отказа против часовой стрелки).
3. Ручку грубой регулировки напряжения 4 поставить в положение 30, обеспечивая работу на 30-вольтовой шкале.
4. Укрепить на мышцы предплечья испытуемого индифферентный электрод 6, покрытый фланелевой прокладкой, смоченной физраствором.
5. Установить напряжение по прибору порядка 4–5 вольт вращением ручки плавной регулировки 5 по часовой стрелке.
6. Смочить фланелевую прокладку активного электрода в физиологическом растворе.
7. Приложить активный электрод 7 к месту искомой двигательной точки (например, в зону 2–3 см выше локтевой ямки).

8. Подать напряжение на электроды нажимом на выносную кнопку 1.

9. Если сокращения нет, то рукояткой 5 увеличить напряжение на 2–3 V и снова нажать на кнопку 1.

10. Если в пределах шкалы 30 V сокращение не выявляется, то переходят на следующую шкалу, для чего ручку плавной регулировки 5 ставят в нулевое положение, а ручку 4 переключателя грубой регулировки в положение 100 (первая метка). Снова постепенно увеличивают и подают напряжение на электроды, начиная с цифр, близких к концу предыдущей шкалы.

11. При пороговом сокращении фиксируют показания вольтметра (в вольтах), соответствующие реобазе, и записывают их в регистрационную таблицу.

12. Полученные результаты записывают в тетрадь.

Оформление результатов: по результатам исследования сделать вывод.

Измерение хронаксии

Цель работы – ознакомиться с методикой определения минимального времени, вызывающего ответную реакцию у испытуемого на напряжение в две реобазы.

Ход работы

Измерение проводится сразу же после определения реобазы, для чего:

1) ручку плавной 5 и грубой 4 регулировки напряжения оставить в положении, при котором была найдена реобаза (рис. 5);

2) переключатель рода работ перевести в режим «Одиночные импульсы», что обеспечивает автоматическое удвоение напряжения;

3) ручку грубой регулировки длительности сигнала 3 поставить в положение 1;

4) длительность импульса увеличивать до появления порогового сокращения (хронаксии), поворачивая ручку плавной регулировки длительности импульсов 8 по часовой стрелке, начиная от 0,01 мс. Показания в миллисекундах зафиксировать по положению движка регулятора 8 в таблице;

5) при отсутствии порогового сокращения в пределах первого положения переключателя 3, вернуть рукоятку регулятора 8 в исходное положение, поставить переключатель 3 в положение 2 и вновь плавно добавлять напряжение регулятором 8.

При этом следует помнить, что при первом положении регулятора 3 длительность импульсов меняется в пределах от 6,01

до 0,1 мс, при втором от 0,1 до 1 мс, при третьем от 1 до 10 мс и при четвертом от 10 до 50 мс.

После определения исходных реобазы и хронаксии все переключатели хронаксиметра возвращают в начальное положение и испытуемому (не снимая электроды) предлагают выполнить кистью дозированную работу (например, сжим–разжим кисти в течение 30 с), а затем производят вторичное определение реобазы и хронаксии, оценивая влияние нагрузки.

Оформление результатов: на основании проведенного исследования сделать вывод о влиянии физической нагрузки на работающие мышцы.

Суммация подпороговых импульсов

Суммация возбуждений является характерным свойством нервных центров, впервые описанным И.М. Сеченовым в 1863 году. Она проявляется в том, что сочетание двух или нескольких раздражений периферических рецепторов или афферентных нервов вызывает рефлекс, тогда как каждого из этих раздражений в отдельности недостаточно для вызова рефлекторной реакции. Различают два вида суммации: последовательную (временную) и пространственную.

Цель работы – доказать способность центральной нервной системы суммировать подпороговые импульсы.

Оборудование: импульсный стимулятор электронный типа ИСЭ-01 (рис. 5), электроды (пассивный и активный), физиологический раствор, бинт, вата.

Ход работы

1. Включить прибор в электросеть и дать прогреться 20 мин; пассивный электрод с увлажненной физиологическим раствором прокладкой закрепить в области запястья одной из рук; активный электрод, смоченный физиологическим раствором, поместить на предплечье другой руки.

2. Поставить ручку плавной регулировки (5) в положение «0», а грубой регулировки (4) на метку «30».

3. Поставить ручку длительности сигналов (3) в положение «одиночные импульсы».

4. Нажать на выносную кнопку включатель (1) и оставить ее в таком положении на время определения.

5. Равномерно поворачивать ручку плавной регулировки (5) до появления эффекта.

6. При появлении первых признаков сокращения выключить подачу сигналов (3).

7. Переключить ручку длительности сигналов (3) в положение «постоянный ток» и записать зафиксированное напряжение.
8. Переключатель плавной регулировки (5) вернуть в исходное положение, а переключатель режима работы – в положение «одиночные импульсы».
9. Провести повторное исследование.
10. Полученные результаты записать в тетрадь.

Оформление результатов: по результатам исследования сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Современные представления о природе биоэлектрической активности живой ткани.
2. Каков механизм развития мембранного потенциала?
3. Какие процессы развиваются в клетке при пороговых раздражениях?
4. Параметры возбудимости (реобазы, хронаксия, полезное время).
5. Механизм проведения возбуждения по нервному волокну.
6. Законы проведения возбуждения по нервному волокну.

3. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система объединяет организм человека в единое целое, регулирует и координирует функции всех органов и систем, поддерживает постоянство внутренней среды организма (гомеостаз), устанавливает взаимоотношения организма с внешней средой. Для нервной системы характерны точная направленность нервных импульсов, большая скорость проведения информации, быстрая и точная приспособляемость к изменяющимся условиям внешней среды. Кроме того, у человека нервная система составляет материальную основу психической деятельности, анализа и синтеза поступающей в организм информации (мышления, речи, сложных форм социального поведения).

Основным структурным элементом нервной системы является нервная клетка (нейрон). Специфическая форма деятельности нейронов состоит в восприятии раздражений, генерации нервных импульсов и проведении их к другим клеткам. В каждом нейроне различают сому, или тело, и отростки, которые разделяют на аксоны и дендриты. Аксон – длинный отросток, функцией которого является проведение возбуждения по направлению от тела клетки к другим клеткам или к периферическим органам. Дендриты – это многочисленные ветвящиеся отростки, функция которых состоит в восприятии раздражителей из внешней и внутренней сред (рис. 6).

Типичная структура нейрона

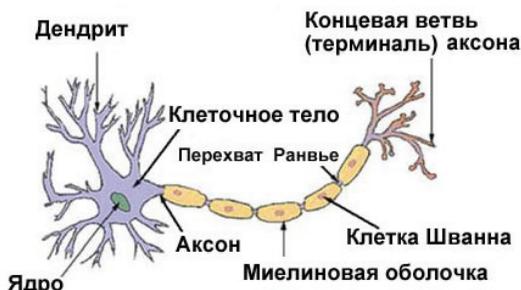


Рис. 6. Строение нейрона

Нервные клетки связаны между собой и мышцами при помощи синапсов, структура которых включает синаптическую бляшку с пузырьками, содержащими высокоактивные биологические

вещества, пресинаптическую мембрану, синаптическую щель и постсинаптическую мембрану.

Совокупность нервных клеток, необходимых для осуществления определенного рефлекса или регуляции той или иной функции, называют нервным центром. Нервные клетки обладают рядом характерных свойств, определяемых особенностями синаптического проведения нервных импульсов и структурой нейронных цепей: одностороннее проведение возбуждения, замедленное проведение возбуждения, суммация подпороговых импульсов, трансформация и усвоение ритмов, поступающих в нервный центр, последствие и торможение (центральное, пресинаптическое, постсинаптическое).

Практическая работа 5

ДИНАМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ

При получении сенсорной информации из внешнего мира организм обычно отвечает на нее каким-либо действием. Необходимые для его осуществления моторные системы не только взаимодействуют с сенсорными, но и обнаруживают с ними сходство в функциональной организации. Сенсорные системы сначала дробят цельные явления окружающего мира на элементарные составляющие, чтобы потом построить из них внутреннюю картину внешнего окружения. Моторные системы сначала строят внутренний образ предстоящей деятельности, а затем претворяют созданный план в действие, используя для этого скелетные мышцы.

Полученные от сенсорных систем сведения об интенсивности раздражителя используются моторными системами для кодирования информации о силе сокращения мышц. Два других важных сенсорных признака — локализация и длительность действия раздражителя — можно сопоставить с такими важными характеристиками моторной деятельности, как точность и скорость движений.

Функциональное объединение мотонейронов с соседними интернейронами, предназначенное для управления определенной частью тела, представляет собой низшую моторную систему или локальный моторный аппарат. Такие аппараты управляют разными частями тела: рукой, ногой, глазом. В каждом отдельном действии участвуют разные мышцы, причем одни из них сокращаются, а другие в то же время расслабляются, чтобы в результате произошло, например, сгибание руки или разгибание ноги. Командные же

двигательные центры расположены в стволе мозга и моторных областях коры, которые связаны с локальными моторными аппаратами нисходящими путями.

Цель работы – освоение методики оценки динамических показателей нервных процессов.

Оснащение: хронорефлексометр, секундомер, чистый лист бумаги, карандаш.

Рефлексометрия

Цель работы – исследование скорости реакции на действие раздражителя по времени скрытого периода.

Ход работы

1. Ознакомиться с работой хронорефлексометра. С его помощью можно производить оценку скорости реакции на раздражители по латентному (скрытому) периоду. Чем короче латентное время, тем выше скорость реакции.

2. Провести пробное освоение методики по регистрации предъявляемого сигнала (звукового, светового или иного раздражителя).

3. Предъявить испытуемому раздражитель 20 раз.

4. Вычислить среднее арифметическое значение латентного времени реакции.

Теппинг-тест

Теппинг-тест применяется в качестве экспресс-метода для определения силы нервных процессов. Тест основан на изменении во времени максимального темпа движений кисти. Испытуемые в течение 30 секунд стараются удержать максимальный для себя темп. Показатели темпа фиксируются через каждые 5 с, и по шести полученным результатам строится кривая работоспособности каждого испытуемого. На практике для проведения теста используется графический способ регистрации темпа движений.

Цель работы – исследование силы нервных процессов у студентов с помощью теппинг-теста.

Оснащение: чистый лист бумаги, карандаш (ручка), линейка.

Ход работы

1. Лист бумаги разделить на 6 квадратов размером 15×15 см.

2. По команде испытуемый должен поставить карандашом (ручкой) в отведенное ему время (5 с) как можно больше точек (перед началом работы карандаш следует ставить не в первом квадрате, а перед ним).

3. Переходить с одного квадрата на другой следует всегда в одинаковом порядке: по часовой стрелке, не прерывая работы;

4. Подсчитать количество точек в каждом квадрате и записать в протокол.

5. Построить график кривой работоспособности (за исходную точку берется темп движений за первые 5 с).

6. Вычислить суммы отклонений за каждые последующие 5-секундные отрезки по отношению к первому 5-секундному отрезку.

Оформление результатов:

1) сделать вывод о силе нервной системы;

2) сравнить сумму отклонений у 10 студентов, занимающихся различными видами спорта.

Испытуемых распределяют по следующим типам кривых работоспособности:

1) выпуклый тип: максимальный темп движений в первые 10–15 с, а затем может сократиться меньше исходного уровня. Такой тип кривой свидетельствует о сильной нервной системе;

2) ровный тип: максимальный темп удерживается примерно на одном уровне в течение всего времени работы. Этот темп свидетельствует о средней силе нервной системы;

3) нисходящий тип: максимальный темп снижается, начиная со второго 5-секундного отрезка, и далее продолжает уменьшаться. Такой тип свидетельствует о слабости нервной системы испытуемого;

4) промежуточный тип (между ровным и нисходящим): первые 10–15 с темп удерживается на одном уровне, а затем снижается (средне-слабая нервная система);

5) вогнутый тип: первоначальное снижение сменяется нарастанием темпа до исходного уровня (средне-слабый тип нервной системы).

Пример. У испытуемого *H.* максимальная частота движений по 5-секундным отрезкам равна: 42, 38, 37, 35, 33, 33. Приняв первую цифру (42) за исходную, получаем следующую сумму отклонений:

$$-4, -5, -7, -9, -9 = -34.$$

У испытуемого *C.* максимальная частота движений по 5-секундным отрезкам равна: 40, 38, 36, 34, 32, что дает следующую сумму отклонений:

$$-2, -4, -4, -6, -8 = -24.$$

Несмотря на то что у обоих испытуемых по форме кривой работоспособности определяется слабая нервная система, более высокое место в ранжированном ряду по силе нервных процессов занимает испытуемый *C.*, так как слабость проявилась у него в меньшей степени (сумма отклонений у него равна -24 против -34 у первого обследованного).

Контрольные вопросы

1. Что такое локальный моторный аппарат?
2. Где расположены командные двигательные центры?
3. С помощью какого прибора определяется скорость реакции на раздражитель?
4. Как можно определить силу нервных процессов у человека?

Практическая работа 6 ИССЛЕДОВАНИЕ РЕФЛЕКТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА

Рефлекс – это ответная реакция организма на внешние и внутренние раздражители при участии центральной нервной системы. Путь, по которому распространяются импульсы от рецепторов к рефлекторному центру, а затем к исполнительному органу, называется рефлекторной дугой. В состав рефлекторной дуги входят: 1) рецептор; 2) афферентные нервные пути; 3) рефлекторный центр в спинном или вышележащих отделах мозга; 4) эфферентные нервные пути; 5) рабочий орган (мышцы, железы), отвечающий на раздражение (рис. 7).

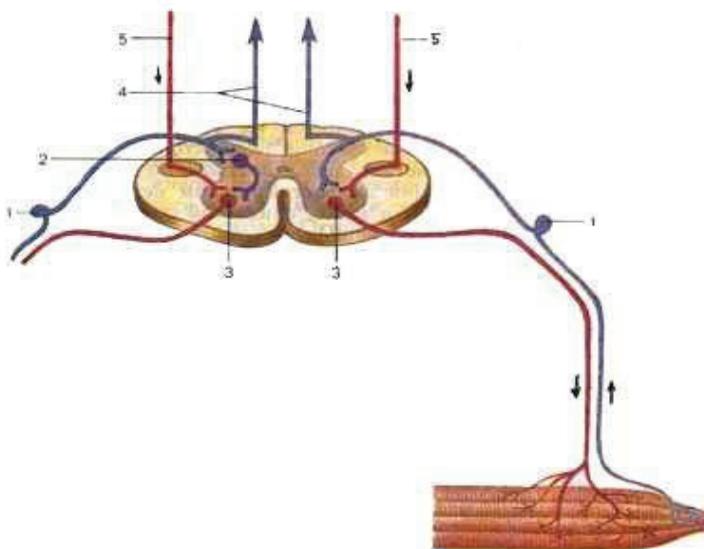


Рис. 7. Рефлекторная дуга

По месту приложения раздражителя рефлексы делятся на поверхностные и глубокие. Поверхностные рефлексы могут быть кожными и со слизистых оболочек, глубокие – проприорецептивные и интерорецептивные.

Большинство рефлексов, имеющих важное значение для самосохранения человека, поддержания положения тела, быстрого восстановления равновесия, осуществляются на основе «быстродействующих механизмов» с минимальным количеством участвующих цепей. В зависимости от числа нейронов, участвующих в проведении возбуждения, рефлекторные дуги спинного мозга делятся на моносинаптические и полисинаптические. Моносинаптическая дуга состоит из чувствительного нейрона с рецепторами мышечных веретен и эффекторного нейрона, оканчивающегося на мышечных волокнах. В полисинаптической дуге на пути возбуждения от рецептора к эффектору помимо чувствительного и эффекторного нейронов находятся еще вставочные нейроны. Таким образом, возбуждение в этой дуге проходит не через один, а через несколько синапсов, определяющих время латентного периода и суммарной синаптической задержки. При осуществлении рефлекторных реакций в моно- и полисинаптической дугах вовлекаются также координирующие рефлекс многочисленные интернейроны. Примером этого являются сухожильные рефлексы, в основе которых лежат двухнейронные рефлекторные дуги. Сухожильные рефлексы представляют большой интерес для физиологии и клиники в качестве теста, характеризующего функции локомоторного аппарата и организма в целом.

Цель работы – освоение методики определения простых безусловных сухожильных рефлексов у человека.

Оснащение: неврологический молоточек, стул.

Коленный рефлекс

Ход работы

1. Испытуемого усаживают на стул и просят положить ногу на ногу.
2. Молоточком ударяют по сухожилию четырёхглавой мышцы бедра (ниже коленной чашечки).
3. Наблюдают разгибание ноги.

Оформление результатов: зарисовать схему рефлекторной дуги. Рефлекторная дуга замыкается на уровне 3–4 поясничных сегментов спинного мозга.

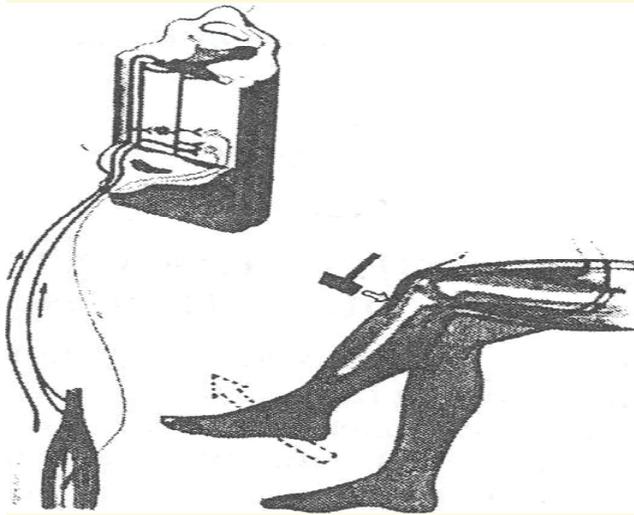


Рис. 8. Коленный рефлекс

Ахиллов рефлекс

Ход работы

1. Испытуемого просят встать на стул так, чтобы ступни ног свободно свисали.
2. Молоточком ударяют по ахиллову сухожилию (выше пятки).
3. Наблюдают характер подошвенного сгибания стопы.

Оформление результатов: зарисовать схему рефлекторной дуги.

Проба Ромберга

Проба Ромберга выявляет нарушение равновесия в статических положениях стоя. Поддержание нормальной координации движений происходит за счет совместной деятельности нескольких отделов ЦНС. К ним относятся мозжечок, вестибулярный аппарат, проводники глубокомышечной чувствительности, кора лобной и височной областей. Центральным органом координации движений является мозжечок.

Этот тест имеет практическое значение в акробатике, спортивной гимнастике, прыжках на батуте, фигурном катании и других видах спорта, где координация имеет важное значение. Регулярные тренировки способствуют совершенствованию координации

движений. В ряде видов спорта (акробатика, спортивная гимнастика, прыжки в воду, фигурное катание и др.) этот метод является информативным показателем в оценке функционального состояния ЦНС и нервно-мышечного аппарата. При переутомлении, травме головы и других состояниях эти показатели существенно изменяются.

Цель работы – исследование уровня координации у студентов, занимающихся различными видами спорта.

Ход работы

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 на колено первой, руки вытянуть вперед перед собой;
- 4) о.с. – принять позу ласточки (на одной ноге).

Во всех случаях руки у обследуемого подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты.

Оценка результатов:

- «очень хорошо», если в каждой позе спортсмен сохраняет равновесие в течение 15 с и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век (тремор);
- при треморе выставляется оценка «удовлетворительно»;
- если равновесие в течение 15 с нарушается, то проба оценивается «неудовлетворительно».

Оформление результатов: по результатам наблюдения сделать вывод.

Бицепс-рефлекс или рефлекс сухожилия двуглавой мышцы плеча

Во время исследования рука испытуемого находится в полусогнутом в локтевом суставе положении. Предплечье согнуто под тупым углом и располагается на предплечье исследуемого. Рефлекс вызывается ударом молоточка по сухожилию двуглавой мышцы в локтевом сгибе. Возникает сокращение двуглавой мышцы, что приводит к сгибанию руки в локтевом суставе. Затем проводится отжимание от пола 10 раз за 5 секунд и исследуется повторно бицепс-рефлекс после нагрузки. Сравнивается степень «оживления» рефлекса до и после нагрузки.

Рефлекс Майера

Вызывается сгибанием с силой в основном суставе 3-го и 4-го пальцев при вытянутом положении руки ладонью кверху. Возникает оппозиция большого пальца с одновременным сгибанием основной и разгибанием концевой его фаланг. Рефлекс возникает у ребенка с двух лет.

Контрольные вопросы

1. Каковы функции нервной системы?
2. Назовите основные звенья рефлекторной дуги.
3. Морфофункциональные особенности синапса.
4. Свойства нервных центров.
5. Учение А.А. Ухтомского о доминанте.
6. Значение доминанты в механизме образования и совершенствования двигательных навыков.
7. Какие методы используются для оценки функции нервной системы?

Семинарское занятие 1 **НЕРВНАЯ СИСТЕМА**

Цель семинара – углубление у студентов знаний о строении и функциях нервной системы.

Вопросы для обсуждения

1. Значение нервной системы для организма.
2. Строение нервной системы.
3. Нервные центры и их свойства.
4. Рефлекторная деятельность нервной системы.
5. Координация рефлекторных процессов.
6. Роль различных отделов ЦНС в регуляции движений.
7. Функции коры больших полушарий.
8. Рефлекторное кольцевое и программное управление движениями.

Семинарское занятие 2 **ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА**

Цель семинара – рассмотреть роль различных отделов центральной нервной системы в функционировании организма.

Вопросы для обсуждения

1. Роль ЦНС в жизнедеятельности организма.
2. Спинной мозг и его строение.
3. Рефлекторная деятельность спинного мозга.
4. Проводниковая функция спинного мозга.
5. Функции продолговатого мозга.
6. Функции ядер среднего мозга.
7. Ретикулярная формация ствола мозга.
8. Промежуточный мозг и его функции.
9. Механизм влияния мозжечка на двигательные функции организма.
10. Кора больших полушарий. Сенсорные и моторные зоны коры.

4. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ВНД)

Основателем учения о физиологии высшей нервной деятельности является русский ученый И.М. Сеченов. Основные положения учения сформулированы в его книге «Рефлексы головного мозга».



Рис. 9. И.М. Сеченов

Высшая нервная деятельность является проявлением интегративной деятельности целого мозга, обеспечивающей индивидуальное поведение человека и высших животных в направлении приспособления к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Она детерминирована раздражениями, поступающими в центральную нервную систему от органов чувств. На основании анализа и синтеза раздражений формируются рефлекторные реакции разной сложности, определяющие целостное поведение индивидуума.

Процессы образования двигательных навыков, обучения новым формам движений в труде, спорте, искусстве, процессы развития двигательных качеств протекают по закономерностям высшей нервной деятельности.

В основе высшей нервной деятельности лежат безусловные и условные рефлексы. Безусловные рефлексы являются врожденными. К моменту рождения у животных и человека закладывается весь наследственный фонд безусловных рефлексов.

Специального внимания требует вопрос о динамическом стереотипе. В высшей нервной деятельности не только человека, но и животных можно наблюдать целые системы реакций, цепи

рефлексов, протекающих в определенной последовательности. В основе такой сложной и слаженной деятельности лежит сформированная в коре больших полушарий система нервных процессов. Системность в работе коры больших полушарий – одна из важнейших закономерностей ее деятельности. Привычная работа осуществляется быстро, слаженно, слитно и экономно, благодаря сложившейся системе нервных процессов, более или менее стереотипно повторяющихся. Особое значение эта закономерность имеет в двигательной деятельности. Формирование двигательных навыков связано с образованием соответствующих динамических стереотипов нервных процессов в коре больших полушарий.

Важным разделом ВНД является учение о типах высшей нервной деятельности. Правильно построенная система педагогических мероприятий, в частности физическое воспитание, может оказать благоприятное влияние на тип высшей нервной деятельности человека. Для этого необходимо учитывать типологические особенности занимающихся.

Практическая работа 7

ВЫРАБОТКА УСЛОВНОГО ЗРАЧКОВОГО РЕФЛЕКСА НА СЛОВО

Оптимальное приспособление организма к меняющимся условиям внешней и внутренней сред достигается с помощью условных рефлексов, благодаря которым индифферентные для определенной деятельности раздражители приобретают качество биологически значимых сигналов. Условные рефлексы носят приспособительный характер, что делает поведение пластичным, подогнанным к конкретным условиям среды. Они приобретаются и исчезают в индивидуальной жизни каждого вида. Условные рефлексы образуются на базе безусловных рефлексов в процессе повторного сочетания их во времени. В механизме образования условных рефлексов лежит формирование временной связи между корковыми нейронами, воспринимающими условные раздражения, и корковыми нейронами, входящими в состав дуги безусловного рефлекса.

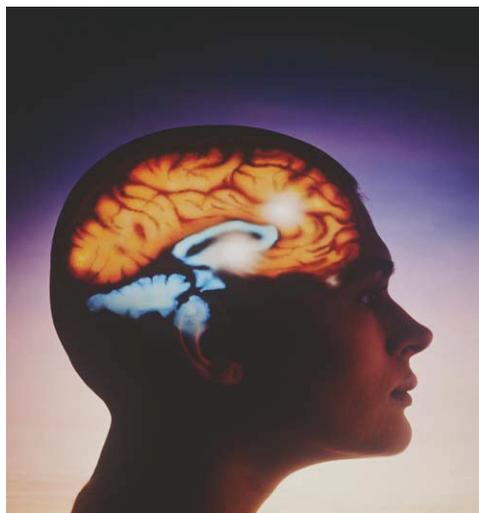


Рис. 10. Головной мозг человека

Цель работы — показать возможность образования условного рефлекса на слово.

Оснащение: экранчик для глаз.

Ход работы

1. Испытуемый и экспериментатор садятся друг против друга у одного края стола.

2. Испытуемого просят закрыть один глаз рукой, а экспериментатор попеременно, то закрывая глаз испытуемого экранчиком, то открывая его, убеждается в наличии зрачкового рефлекса, то есть в сужении зрачка на свет (сокращение сфинктера) и в расширении его (сокращение дилатора зрачка).

3. Затем испытуемого усаживают на стул так, чтобы была ясно видна зрачковая реакция на свет.

4. В качестве условного сигнала применяют словесный раздражитель «расширь зрачки». Испытуемому говорят: «расширь зрачок» и одновременно закрывают один глаз ладонью на 5 секунд.

5. Наблюдают содружественное расширение зрачков.

6. Повторяют сочетание 6–8 раз.

7. Наблюдают расширение зрачка на одну фразу «расширь зрачок».

Оформление результатов: нарисовать в тетради схему образования выработанного условного рефлекса (рефлекторную дугу).

Контрольные вопросы

1. Что такое высшая нервная деятельность?
2. Дайте характеристику условных и безусловных рефлексов.
3. Какие существуют виды условных рефлексов?
4. Какие условия необходимы для образования условных рефлексов?
5. В чем заключается механизм образования условных рефлексов?
6. Какова роль условных рефлексов при занятиях физической культурой и спортом?

Практическая работа 8 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ** **ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

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 и, 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, малоподвижный (флегматический темперамент);
- 4) слабый (меланхолический темперамент).

Выявление типов высшей нервной деятельности играет большую роль в процессе воспитания и при проведении профориентационной работы в школе.

Цель работы – определение своего типа высшей нервной деятельности.

Оснащение: задания (1, 2, 3) по определению типа ВНД, карандаш (ручка).

Ход работы

1. Переписать в тетрадь задания 1, 2, 3.

Задание 1 (сила нервных процессов)

1. Сохраняете ли вы высокий уровень работоспособности на протяжении трех, четырех, пяти часов занятий? Способны ли вы не снижать качество работы к концу занятий, отсутствует ли утомление при длительной напряженной интересной работе?
2. Не влияет ли существенно ошибка, допущенная в ответе, на дальнейший ход и качество ответа, на весь урок?
3. Хорошо ли вы концентрируете внимание во время урока, проводимого в необычной обстановке?
4. Не мешают ли в работе посторонние раздражители?
5. Вы смелы, решительны, активны в трудных, подчас необычных условиях (на экзаменах, во время зачетных уроков, ответственных выступлений).
6. Вы быстро восстанавливаете работоспособность?
7. После напряженной работы не стремитесь ли вы к длительному отдыху?
8. Не снижают ли вашего тонуса неудачи, побуждают ли они к дальнейшей работе?

Задание 2 (подвижность нервной системы)

1. Быстро ли вы реагируете на все новое в окружающей вас обстановке?
2. Способны ли вы легко, без большой раскачки переходить от одного состояния к другому?
3. Достигаете ли вы лучшей продуктивности в деятельности при частой смене заданий и видов работы?
4. Отличаетесь ли вы высоким качеством выполнения работ (при подготовке к урокам, во время урока или при уборке квартиры)?
5. Не снижается ли качество выполнения работы при необходимости выполнять работу с повышенной скоростью?
6. Во время выполнения заданий способны ли вы неожиданно изменить ход его выполнения и экспромтом сделать все по-другому?

7. Способны ли вы качественно выполнять какую-то работу без предварительной подготовки?
8. Смело ли вы решаетесь на рискованные действия (на выступления или ответы без предварительной тщательной подготовки)?
9. Способны ли вы быстро перестраивать свои привычки (при изменении режима)?
10. Активны ли вы в общении и быстро ли заводите новые знакомства?
11. Быстро ли вы выполняете различные виды деятельности, отличаетесь ли скоростной речью?

Задание 3 (уравновешенность нервной системы)

1. Обычно проявляете ли вы сдержанность, усидчивость, собранность, спокойствие как в интересной работе, так и в других случаях, в том числе в обстановке, стимулирующей интенсивное возбуждение?
 2. Отсутствуют ли на протяжении учебного года резкие спады и подъемы настроения, успеха?
 3. Добиваетесь ли вы предельной четкости, ясности при выполнении трудной работы, требующей терпения, напряжения и упорства?
 4. Способны ли вы добиваться успехов в работе путем многократных повторений?
 5. В ситуациях ожидания проявляете ли вы собранность, выдержку, терпение (в очереди и т. д.)?
 6. Ровны ли вы в протекании чувств, отсутствуют ли срывы по отношению к товарищам в классе, родителям и т. д.?
 7. Отличаетесь ли вы ровностью и спокойствием в выполнении разных видов деятельности?
 8. Говорите ли вы ровно и плавно, без частых заминок в речи?
2. Ответить письменно на все вопросы заданий («да» или «нет»).
 3. Подсчитать количество ответов «да» отдельно по трём бланкам и разделить на число вопросов.
 4. Сравнить каждую величину с коэффициентом 0,5.
 5. Дать оценку полученных результатов путём сравнения каждой величины с коэффициентом 0,5, исходя из следующих положений:
 - 1) *задание 1* характеризует силу нервных процессов. Если получаемая величина больше 0,5, это сильный тип нервной системы; если меньше — слабый тип;

2) *задание 2* характеризует подвижность нервной системы. При величине больше 0,5 нервная система относится к подвижной; меньше 0,5 – к инертной;

3) *задание 3* характеризует уравновешенность нервной системы. При величине больше 0,5 мы имеем дело с уравновешенной нервной системой; меньше 0,5 – с неуравновешенной.

6. Записать результаты анкетирования в табл. 6.

7. Вычислить процентное содержание каждого типа ВНД и оформить в виде табл. 7.

Таблица 6

Показатели определения темперамента

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

Таблица 7

Результаты определения темперамента

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

Оформление результатов: сделать вывод о составе учащихся (студентов) по темпераментам.

Контрольные вопросы

1. Что такое тип высшей нервной деятельности?
2. Рефлексы и их характеристика.
3. Классификация рефлексов.

4. Роль динамического стереотипа в формировании двигательных навыков.
5. Современные представления о типологических особенностях ВНД.
6. Роль типа ВНД в практике физической культуры и спорта.
7. Дайте характеристику типам ВНД детей. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах.

Практическая работа 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Умственная работоспособность представляет собой совокупность всех функций головного мозга. Она является одним из критериев адаптации к учебной нагрузке и сопротивляемости организма утомлению. Негативные факторы учебного процесса (учебные перегрузки, высокий уровень информации, низкая двигательная активность) вызывают истощение нервных клеток, приводя к развитию утомления, а в отдельных случаях – переутомления. Следовательно, повышение работоспособности и профилактика утомления – важные задачи педагогики и медицины. Для реализации этих задач разработаны гигиенические требования к организации учебно-воспитательного процесса. Критерием их эффективности является уровень умственной работоспособности, определяемый в динамике учебного дня, недели, четверти, года.

Наиболее доступными методами ее определения выступают корректурная проба и использование дозированных задач.

Цели работы: ознакомление студентов с наиболее доступными и информативными методиками по изучению уровня умственной работоспособности; определение уровня умственной работоспособности у студентов.

Обснащение: корректурная (буквенная) таблица В.Я. Анфимова или с кольцами Ландольфа, карточки-задания, секундомер.

Метод корректурных проб

Среди многочисленных методов оценки умственной работоспособности в последнее время широкое использование получил метод корректурных проб по таблицам В.Я. Анфимова и с кольцами Ландольфа.

Таблица В.Я. Анфимова (прил. 3) представляет собой буквенный текст, содержащий 40 строк по 40 букв в каждой строке в разном сочетании. Испытуемым предлагают задание (например, подчеркнуть букву *А* и зачеркнуть букву *Е*), которое они должны выполнить по команде за определенный промежуток времени, стараясь при этом просмотреть наибольшее количество знаков и сделать как можно меньше ошибок. По тесту с кольцами Ландольта (таблица содержит 30 строк по 30 колец с разными направлениями разрыва) работа выполняется аналогичным образом, только вместо букв выбирают кольца с определенным направлением разрыва (прил. 4).

Ход работы

1. Ознакомить испытуемых с таблицей В.Я. Анфимова (Ландольта) и с методикой проведения теста, а затем определить контрольные буквы (направления разрыва колец) и условные метки для обозначения выбираемых знаков.

2. По команде приступить к выполнению корректурного задания (одновременно с подачей включается секундомер).

3. Через две минуты подается команда «стоп», по которой испытуемым необходимо отметить последнюю просмотренную букву значком [⊥].

4. В результате обработки проработанных текстов определяется:

– V – объем работы (общее количество просмотренных полностью знаков):

$$V = 40 \times N + n,$$

где N – число просмотренных полностью строк; n – число букв (колец) в последней просмотренной не полностью строке;

– B – количество ошибок – пропуски, исправления, неправильно подчеркнутые буквы (кольца);

– $KП$ – коэффициент продуктивности:

$$KП = \frac{(V : 10)^2}{(V : 10) + B}.$$

Для более детальной характеристики работоспособности исследования проводятся дважды: в начале и конце урока (учебного дня, недели, месяца и т. д.).

Оформление результатов:

- 1) результаты исследования записать в табл. 8–9;
- 2) на основании анализа результатов сделать вывод.

Таблица 8

Показатели умственной работоспособности

ФИО	Показатели работоспособности		
	количество просмотренных знаков	количество ошибок	коэффициент продуктивности

Таблица 9

Показатели функционального состояния нервной системы

Показатели	Варианты изменений								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество просмотренных знаков	0	0	+	+	–	+	–	0	–
Количество ошибок на 500 знаков	0	–	0	–	–	+	0	+	+
Вывод о функциональном состоянии ЦНС	без изменений		вработывание		появление утомления		заметное утомление		

**Определение умственной работоспособности
с помощью математических действий [3]**

Метод основан на использовании математических заданий, состоящих из 10–15 примеров, на все арифметические действия. Сложность примера должна подбираться с учетом возраста и подготовленности учащихся, чтобы основная масса школьников могла их решить за 3–5 минут.

Ход работы

1. В начале урока учащимся раздают карточки (№ 1) с написанными арифметическими примерами и прикрепленным на каждой из них справа чистым листком бумаги, на котором учащийся записывает свою фамилию.

Карточка № 1

(примерное задание для учащихся 7–9 классов)

$$[(13 \times 12 + 444) : 15] \times 20 =$$

$$[(300 : 15 \times 20) - 113] : 7 =$$

$$[(16 \times 12 + 208) : 16] \times 7 =$$

$$[(350 - 80) : 3 \times 8] + 200 =$$

$$[(260 + 440) : 70 + 290] \times 3 =$$

$$(3 \times 37 + 589) : 10 + 80 =$$

$$[(342 + 308 + 70) : 90] \times 120 =$$

$$[(11 \times 11 + 122) : 3] \times 5 =$$

$$[(146 + 354 + 310) : 270] \times 108 =$$

$$[(658 + 342 - 280) : 80] \times 105 =$$

Место
прикрепления
карточки

Карточка № 2

(примерное задание для учащихся 7–9 классов)

$$1. [(11 \times 14 + 54) : 16] \times 20 =$$

$$2. [(400 : 16 \times 20) - 140] : 5 =$$

$$3. [(14 \times 12 + 192) : 18] \times 5 =$$

$$4. [(370 - 90) : 4 \times 7] + 200 =$$

$$5. [(240 + 360) : 12 + 340] \times 2 =$$

$$6. (2 \times 49 + 502) : 10 + 180 =$$

$$7. [(308 + 362 + 130) : 160] \times 120 =$$

$$8. [(12 \times 12 + 156) : 3] \times 7 =$$

$$9. [(154 + 356 + 300) : 90] \times 104 =$$

$$10. [(642 + 456 - 290) : 90] \times 106 =$$

Место
прикрепления
карточки

2. Подается команда «Начинайте» и включается секундомер.

3. В течение двух минут учащиеся устно решают примеры, записывая полученный результат на прикрепленный лист напротив соответствующего задания.

4. По истечении указанного срока подается команда «Заканчивайте» и «Сдайте карточки».

5. То же самое проделывается в конце урока после раздачи карточек (№ 2) с другими заданиями, листы каждой пробы следует пронумеровать.

Работа, выполненная в начале урока, составляет существо пробы 1, выполненная в конце – существо пробы 2.

Оформление результатов:

- результаты каждой пробы занести в табл. 10;
- сопоставить результаты испытуемого со стандартными карточками 1 и 2, в которых указаны правильные ответы:

Стандартная карточка 1

Стандартная карточка 2

260

45

100

640

780

240

600

700

936

954

Таблица 10

Результаты выполнения пробы

n	Количество примеров		
	предложенных У	решенных У1	правильно решенных У2

6. На основании полученных результатов провести расчет величин K , $K1$, $t1$, характеризующих работоспособность,

$$K = \frac{Y1}{Y} \times 100,$$

где K – число решенных примеров в % к общему числу примеров; $Y1$ – арифметическая сумма решенных всеми наблюдаемыми примеров; Y – арифметическая сумма предложенных для решения заданий, определяемая как произведение $10 \times n$, где n – число, принимавших участие в работе (если рассчитывается работоспособность одного человека, то $n = 1$).

$K1$ (число правильно решенных примеров в % к числу всех решенных заданий) определяется по формуле

$$K1 = \frac{Y2}{Y1 \times 100},$$

где $Y2$ – арифметическая сумма правильно решенных всеми наблюдаемыми примеров; $t1$ – время, выраженное в секундах, затраченное на решение одного примера, определяется по следующей формуле:

$$t1 = \frac{t \times n}{У1} \times 60,$$

где t – время (в минутах), затраченное на выполнение всех заданий пробы, в данном случае оно составляет 2 мин; 60 – количество секунд в минуте.

Результаты сравнения показателей K , $K1$, $t1$ (с), определенные по данным, полученным в конце (после) урока, следует занести в табл. 11.

Таблица 11

Расчетные показатели первой и второй проб

Проба	Показатели		
	K	K1	t1
Первая			
Вторая			

Характер изменения указанных показателей в ходе урока (табл. 12) является основным критерием оценки работоспособности.

Таблица 12

Изменения показателей первой и второй проб в динамике урока

Характер изменения	Показатели		
	K	K1	t1
Увеличивается			
Уменьшается			
Без изменений			

Примечание. Соответствующее изменение показателя к концу урока отметить знаком +.

При оценке умственной работоспособности на основе сведений, представленных в табл. 11, рекомендуется пользоваться данными табл. 12.

Весь ход рассмотренных выше расчетов можно проследить на конкретном примере.

Число студентов (учащихся), выполняющих задание (n), составило 12 человек. Время выполнения пробы – 2 мин.

Общее число предложенных им примеров составило $10 \times 12 = 120$ (у).

Таблица 13

Оценка работоспособности студентов (учащихся) в ходе урока

Изменение показателей			Оценка работоспособности
К	К1	t1	
Уменьшается	Без изменений	Увеличивается	Скорость работы уменьшается, качество сохраняется
Увеличивается	Уменьшается	Уменьшается	Скорость работы увеличивается за счет снижения качества (превалируют процессы возбуждения, проявляется 1-я фаза умственного утомления)
Уменьшается	Уменьшается	Увеличивается	Снижается скорость и качество работы (2-я фаза утомления, иррадиированного торможения)

Число примеров, решенных в начале урока, составило 8, 7, 9... и т. д. Всего 95 (У1).

Из них число правильно решенных примеров равно 7, 7, 8... и т. д. Всего 87 (У2). Исходя из этого:

К (первой пробы) составляет:

$$K = \frac{95}{120} \times 100 = 79,17\%;$$

$$K1 (\text{первой пробы}) = \frac{87}{95} \times 100 = 91,58\%;$$

$$t1 (\text{первой пробы}) = \frac{3 \times 12}{95} \times 60 = 22,7 \text{ с.}$$

Если У1 второй пробы составило 98, У2 – 90, то К (второй пробы) будет 81,7%; К1 (второй пробы) будет 91,84%; t1 – 22 с.

Сравнение данных, полученных в первой и второй пробах, показывает, что в ходе урока К увеличивается, К1 практически не меняется, а t1 уменьшается. Это указывает на то, что у испытуемых скорость работы увеличивается при сохраненном качестве, т. е. работоспособность во время урока возрастает.

Оформление результатов: сделать вывод по результатам выполненной работы, используя табл. 13.

Контрольные вопросы

1. Что такое умственная работоспособность?
2. Какие фазы характеризуют умственную работоспособность?
3. От каких факторов зависит умственная работоспособность?
4. Какие методы используются для оценки умственной работоспособности?
5. В чем заключается механизм умственного утомления?
6. В чем суть термина «активный отдых»?

Практическая работа 10

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Пространственно-временная ориентация человека лежит в основе его сенсомоторной деятельности и может служить для оценки уровня внимания и (частично) уравновешенности нервных процессов в центральной нервной системе. Для ее оценки на практике чаще всего используется определение реакции на движущийся объект (РДО). Ее суть заключается в необходимости останавливать быстрые движения объекта в заранее форсированной точке.

Методика РДО в определенной степени характеризует типологические особенности человека. В то же время изменение функционального состояния ЦНС, вызванное утомлением или действием неблагоприятных факторов, отражается на характере ответных реакций. Результаты теста РДО могут быть интерпретированы для оценки состояния корковых процессов.

Цели работы: освоение методики определения реакции на движущийся объект и оценивание уровня внимания и сбалансированности нервных процессов в условиях сенсорной деятельности.

Оснащение: электросекундомер.

Ход работы

1. Ознакомиться с работой электросекундомера.
2. Испытуемый должен, запуская электросекундомер, остановить стрелку на отметке «0».
3. Задание повторить 20 раз.
4. Подсчитать число точных ответов в % от общего количества реакций, а также величину ошибок в миллисекундах.

Пример

При обследовании были получены следующие ответы: +30, +20, 0, 0, -50, +40, +20, 0, -30, 0, 0, 0, -10, -30, +40, 0, -20, -30, +10, 0.

Количество точных ответов (КТО):

$$\text{КТО} = 8 : 20 \times 100 = 40\%.$$

Количество запаздывающих ответов (КЗО):

$$\text{КЗО} = 6 : 20 \times 100 = 30\%.$$

Количество преждевременных ответов (КПО):

$$\text{КПО} = 6 : 20 \times 100 = 30\%.$$

Величина ошибки равна:

$$\text{ВО} = 30 + 20 + (-50) + 40 + 20 + (-30) + (-10) + (-30) + 40 + (-20) + (-30) + 10 = 340 \text{ мс.}$$

5. Определить процент преждевременных и запаздывающих реакций.

Оформление результатов: на основе результатов группы обследуемых сделать заключение о специфике индивидуальных значений изучаемых процессов.

Контрольные вопросы

1. Что такое внимание?
2. Дайте характеристику произвольного внимания.
3. Какова роль непроизвольного внимания в жизнедеятельности человека?
4. Какие методы используются для оценки внимания?
5. Что лежит в основе механизма внимания?

Практическая работа 11 **ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНОЙ И МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ**

При изучении двусторонней асимметрии тела выявлены некоторые различия в структуре и функциях парных органов, а также симметричных частей тела. Анализ этих различий позволяет говорить о моторной, сенсорной и психической асимметрии.

Моторной асимметрией называется неравенство функций рук, ног, мышц правой и левой половины туловища и лица. У большинства людей, как свидетельствует литература, в 75% случаев правая рука является ведущей, а регулирующее ее деятельность левое полушарие, соответственно, главенствующим. Левши составляют

примерно 5–10% среди населения Земли и доминантным полушарием у них является правое.

Существует несколько признаков и способов определения ведущей конечности:

- 1) ее предпочтение при выполнении действия одной рукой или ногой;
- 2) более высокая ее эффективность по силе, точности и скорости включения;
- 3) доминирование при совместной деятельности обеих конечностей и т. д.

У правой ведущая правая рука превосходит левую (неведущую) по длине, силе, скорости включения в двигательный акт, точности и координации движений, скорости выработки двигательного навыка. Левая рука у правой выполняет преимущественно подсобную роль, чаще служит опорой при выполнении различных операций.

Моторные центры ведущей левой руки у левшей могут располагаться либо в правом, либо в левом полушарии или в обоих полушариях головного мозга. Установлено, что в формировании и развитии леворукости у детей существенную роль играет фактор наследственности. У праворуких людей чаще всего ведущей является левая нога, что носит название перекрестной асимметрии. Замечено, что насильственная переделка левшей на преимущественное владение правой рукой вызывает общее расстройство двигательного управления, развитие невротических состояний, заиканий, снижение умственных способностей.

Сенсорной асимметрией называется функциональное неравенство правой и левой частей сенсорных систем организма. Примерно две трети человечества имеют ведущий правый глаз и очень немногие – симметрию зрительной функции. Ведущий глаз обладает большей остротой зрения, лучшим цветоразличением, более широким полем зрения. Как показали наблюдения, восприятие объекта обеспечивается в большей мере ведущим глазом, а окружающего фона – неведущим.

У подавляющего большинства людей речевые сигналы лучше воспринимаются правым ухом, а музыка, интонации, эмоциональная окраска – левым ухом. В функциях осязания, обоняния и вкуса в большей степени проявляется левосторонняя асимметрия.

Цель работы – исследование моторной и сенсорной асимметрии человека.

Оборудование: ручной динамометр, пять стереопар слайдов с цифровыми таблицами, методика гаплоскопии.

Ход работы

1. Определить ведущую руку с помощью следующих тестов.

Тест 1 – «переплетение пальцев кисти». Испытуемый переплетает пальцы кисти. Ведущей считается рука, большой палец которой оказывается сверху.

Тест 2 – «поза Наполеона». Испытуемый скрещивает руки на груди. Ведущей считается та рука, кисть которой оказывается сверху предплечья другой руки и которая раньше начинает движение и первая прикасается к груди.

Тест 3 – «аплодирование». При аплодировании ведущая рука более активна и подвижна, она ударяет о ладонь неведущей руки.

Тест 4 – «на силу». С помощью динамометра трижды определяется сила кисти каждой руки. Ведущая рука превосходит другую на 2 кг и более. При разнице между руками менее 2 кг наблюдается симметрия рук.

Тест 5 – «на точность». С открытыми глазами выбирается точка в средней части листа, и с закрытыми глазами наносится по 10 точек правой и левой рукой. Ведущая рука наносит точки ближе к цели и с меньшим разбросом.

Затем с помощью ряда тестов определяется ведущая нога.

Тест 1 – «нога на ногу». В положении сидя закидывается нога на ногу. Ведущая нога оказывается сверху.

Тест 2 – «опускание на колено». Испытуемый из положения стоя по команде опускается на колено ведущей ноги.

Тест 3 – «внезапный шаг». Испытуемый поднимается с закрытыми глазами на носки и вытягивает руки вперед. Сзади его внезапно толкают, и он делает шаг вперед ведущей ногой. Экспериментатор должен страховать испытуемого от падения.

Для определения ведущего глаза выполняются следующие тесты.

Тест 1 – «на прицельную способность (проба Розенбаха)». Обои глазами фиксируется карандаш на вытянутой руке и совмещается с какой-либо вертикалью на расстоянии 3–4 м. Поочередно закрывается вначале левый, а затем и правый глаз. Ведущим считается глаз, который видит карандаш без смещения относительно выбранной вертикали. При взгляде неведущим глазом изображение карандаша смещается в сторону. Если смещение наблюдается в обоих глазах, то асимметрия отсутствует.

Тест 2 – «на доминирование глаза (методика гаплоскопии)». С помощью бытового стереоскопа на оба глаза испытуемого подается два различных изображения – стереопары цифровых таблиц. Одно из наложенных изображений зрительной сенсорной системой, как правило, подавляется, а воспроизводимое изображение

соответствует ведущему, доминирующему в данный момент глазу. Затем испытуемый настраивает с помощью регулирующего винта подходящую для себя резкость изображения. После этого ему предъявляются в фиксированном порядке 5 стереопар с цифровыми таблицами, различными для правого и левого глаза. В каждой стереопаре имеется 20 пар (5 строчек по 4 цифры). Испытуемый на стереопаре 1 читает слева направо верхнюю строчку, затем вторую и т. д. (до самого низа таблицы). Экспериментатор на регистрационном бланке зачеркивает названные цифры, относящиеся к правому или левому глазу. Затем испытуемый читает ту же таблицу, но не по горизонтали, а столбцами сверху вниз по вертикали. Экспериментатор зачеркивает названные цифры для этой же таблицы на нижней части регистрационного бланка. Потом испытуемому предъявляются последующие стереопары 2, 3, 4 и 5. Тест повторяется в том же порядке.

По результатам проведенного исследования определяются некоторые расчетные показатели. По данным гаплогоскопического теста отдельно для строчек и столбиков подсчитывается число цифр, относящихся к правому глазу, и рассчитывается коэффициент асимметрии «К» по формуле

$$K \text{ асимметрии} = \frac{(N1 + N2) \times 100}{200},$$

где $N1$ — число цифр в строчках, прочитанных правым глазом; $N2$ — число цифр в столбцах, прочитанных правым глазом; 200 — общее число предъявляемых цифр в пяти таблицах.

Если полученный в тесте коэффициент асимметрии правого глаза равен или превышает 50%, то он считается ведущим. Полученные данные следует сравнить с половозрастными нормами. У детей 7–9 лет правый глаз оказывается ведущим в 45–50% случаев, а коэффициент асимметрии для него составляет, как правило, 40–47%. В 11 лет доминирование правого глаза обнаруживается примерно в 52–56% случаев, а коэффициент асимметрии равен 50–52%. В 17–25 лет примерно 65% людей имеют ведущий правый глаз, а коэффициент асимметрии составляет 56–58%. В 26–50 лет женщины имеют доминирование правого глаза в 70% случаев, а мужчины — в 63%. Коэффициент асимметрии для данного возраста составляет в среднем 57%.

2. Полученные результаты занести в протокол, где знаком «+» отметить ведущие руку, ногу и глаз (табл. 14).

По соотношению правостороннего или левостороннего доминирования в протоколе определяется индивидуальный профиль

асимметрии. Различают одностороннее доминирование, когда все ведущие функции относятся к одной правой или левой половине тела, и парциальное доминирование, когда ведущие рука, нога или глаз находятся в разных половинах тела.

Таблица 14

Определение ведущих руки, ноги и глаза

Половина тела	Рука					Нога			Глаз	
	Тесты									
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2
Левая										
Правая										

Лица с односторонним правым индивидуальным профилем лучше адаптируются к сложным ситуациям и работе при дефиците времени. Лица с парциальным профилем имеют меньшие скорости реакций, но более выносливы.

Оформление результатов: по полученным результатам сделать выводы о ведущей руке, ноге, глазе и характере индивидуального профиля асимметрии.

Контрольные вопросы

1. Какие имеются разновидности функциональной асимметрии?
2. По каким признакам определяют ведущую конечность?
3. Чем отличается ведущая рука от неведущей?
4. Чем отличаются леворукие люди?
5. Что называют сенсорной асимметрией?
6. Что такое «индивидуальный профиль асимметрии»?

Семинарское занятие 3

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ВНД)

Цель семинара – расширить представления о высшей нервной деятельности человека и ее роли в занятиях физической культурой и спортом.

Вопросы для обсуждения

1. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в развитии учения о ВНД.
2. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов.

3. Условия и механизм образования условных рефлексов.
4. Классификация рефлексов.
5. Значение условных рефлексов при формировании двигательных навыков.
6. Динамический стереотип.
7. Типологические особенности ВНД. Значение для спортивной деятельности.
8. Значение высшей нервной деятельности для занятий спортом.

5. АНАЛИЗАТОРЫ

Всю совокупность нейронов, участвующих в восприятии раздражений и проведении возбуждений, а также сенсорные клетки коры больших полушарий головного мозга И.П. Павлов считал единой системой, которую он обозначил термином «анализатор». Эта система обеспечивает организму информацию о тех или иных воздействиях окружающей и внутренней среды. Анализатор состоит из трех отделов: периферического, представленного рецепторами, которые воспринимают воздействия среды и преобразуют их в нервные импульсы, промежуточного или проводникового, который проводит возбуждение в кору больших полушарий, и высших центров в коре или центрального отдела анализатора.

Анализ и синтез воздействий среды происходит во всех звеньях анализатора. Первичный анализ осуществляется еще на периферии, достигая высшего уровня в коре больших полушарий. В обработке поступающей из внешней и внутренней среды информации большую роль играет процесс взаимодействия между элементами каждого анализатора и между разными анализаторами. При двигательной деятельности особо тесное взаимодействие происходит между двигательным, вестибулярным, тактильным, зрительным и висцеральным анализаторами.

Одной из важнейших функциональных особенностей анализаторов является высокая чувствительность к действию адекватных раздражителей. Например, зрительные рецепторы глаза возбуждаются при действии нескольких квантов света, рецепторы обоняния реагируют на действие двух-трех молекул пахучего вещества, а слуховые рецепторы способны «слышать» шум молекул. Чувствительность анализатора является одним из важнейших показателей, характеризующих его функциональное состояние.

Практическая работа 12 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ**

Согласно современным представлениям, не менее 90% всей информации об окружающем мире человек получает с помощью зрения. Размеры предметов, степень их освещенности, окраска, форма, т. е. почти все, что мы ценим, чем любимся, чего пугаемся, по чему скучаем, мы воспринимаем с помощью зрения.

Зрение также играет решающую роль в развитии пространственных представлений и совершенствовании двигательных реакций человека. Ни одно сложное движение не обходится без зрительного контроля. Именно зрительно-пространственные представления имеют ведущее значение при обучении ребенка письму, чтению, арифметике, рисованию и т. д. Органом зрения у человека и животных служит глаз (рис. 11).

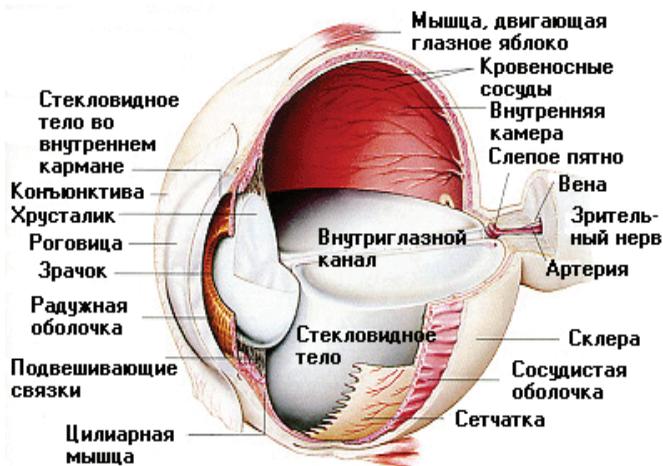


Рис. 11. Орган зрения

О состоянии зрения говорят показатели остроты зрения. Исследование центрального зрения проводится с помощью специальных таблиц, чаще всего Головина-Сивцева (рис. 12).

На правой половине этих таблиц помещены буквы, на левой — кольца Ландольта. С правой стороны у каждой строки букв или колец имеются цифры, обозначающие остроту зрения при правильном распознавании букв данной строки, с левой стороны — цифры (около буквы *D*), которые показывают, с какого расстояния исследуемый должен распознавать буквы этой строки, если у него острота зрения 1,0.

У каждой строки стоит число, означающее то расстояние (в метрах), на котором нормальный глаз должен видеть детали знаков данной строки. Справа от строки указана острота зрения, которая рассчитана по формуле

$$V = \frac{a}{d},$$

где V – острота зрения; a – расстояние исследуемого глаза от таблицы; d – расстояние, с которого прочитанная строка должна быть видна нормальному глазу. Проверяют остроту зрения каждого глаза в отдельности (сначала правого, затем левого). Исследуемый находится на расстоянии 5 м от таблицы.



Рис. 12. Таблица Головина-Сивцева

Указкой показывают буквы таблицы. Можно сначала показывать крупные буквы или знаки, постепенно переходя к более мелким, можно и наоборот. Для экономии времени в случаях, когда нет оснований ожидать понижения остроты зрения, в начале исследования можно показывать буквы или кольца 10-й строчки. Для того чтобы остроту зрения оценить цифрами 0,1; 0,2; 0,3 и т. д. до 1,0, исследуемый должен распознавать все буквы или кольца соответствующей строчки. Если он неправильно называет буквы или не узнает одного знака в рядах таблиц, соответствующих остроте зрения 0,3; 0,4; 0,5; 0,6, и двух букв или знаков в рядах, соответствующих остроте зрения 0,7; 0,8; 0,9; 1,0, последняя оценивается по данному ряду, но с примечанием «неполная».

Цель работы – ознакомление с методикой определения остроты зрения по таблице Головина-Сивцева.

Оборудование: аппарат для измерения остроты зрения (рис. 13), метр, указка, глазной экранчик.



Рис. 13. Аппарат для измерения остроты зрения

Средние количественные показатели остроты зрения:
 нормальная – 1,0 и выше,
 пониженная – от 0,8 и ниже,
 повышенная – 1,5–2,0.

Ход работы

1. Таблицу для определения остроты зрения вешают на хорошо и равномерно освещенную стену или помещают в осветительный аппарат с электрической лампочкой 40 Вт (лучше пользоваться осветительным аппаратом с люминесцентным освещением по А.В. Рославцеву).

2. Испытуемого усаживают на стул на расстоянии 5 метров. Определение остроты зрения проводят для каждого глаза отдельно.

3. Предлагают закрыть левый глаз экранчиком, а правым – смотреть на таблицу.

4. Экспериментатор указкой показывает буквы (кольца) и предлагает их назвать испытуемому. Начинают с крупных и постепенно переходят к более мелким объектам. Необходимо правильно назвать не менее трёх букв каждого ряда, затем переходят к следующему ряду более мелких букв.

5. Последняя строка, которая была прочтена испытуемым без ошибок, служит показателем остроты зрения данного глаза (эта величина в единицах указана с правой стороны каждой строки таблицы Сивцева). Аналогично определяют остроту зрения левого глаза.

Оформление результатов:

– показатели остроты зрения записать в виде дроби:

$$\frac{ОД \text{ (острота правого глаза)}}{ОС \text{ (острота левого глаза)}}$$

– сделать вывод о состоянии зрения.

Практическая работа 13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ

Поле зрения называется пространство, в пределах которого видны все его точки при фиксированном положении глаза. Наиболее распространенный, простой и достаточно совершенный метод исследования периферического зрения – метод периметрии. Определение поля зрения проводится с помощью периметра (рис. 14). Основной деталью наиболее распространенного в настоящее время настольного периметра Форстера является дуга шириной 50 мм и радиусом кривизны 333 мм. В середине этой дуги расположен белый неподвижный объект (зеркальце), служащий для исследуемого глаза точкой фиксации. Центр дуги соединен с подставкой осью, вокруг которой дуга свободно вращается, что позволяет придать ей любой наклон для исследования поля зрения в разных меридианах.

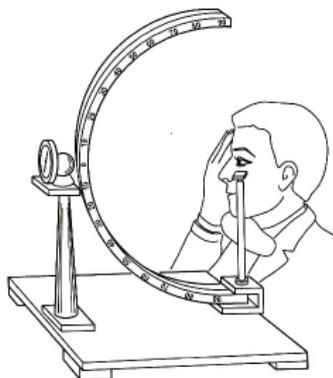


Рис. 14. Периметр

Меридиан исследования определяется по диску, разделенному на градусы и расположенному позади дуги. Внутренняя поверхность дуги покрыта черной матовой краской, а на наружной с интервалами 5° нанесены деления от 0 до 90° . В центре кривизны дуги расположена подставка для головы, где по обе стороны от центрального стержня имеются упоры для подбородка, позволяющие ставить исследуемый глаз в центр дуги. Для исследования используют белые или цветные объекты, укрепленные на длинных стержнях черного цвета, хорошо сливающихся с фоном дуги периметра.

Достоинствами периметра Форстера являются простота в обращении и дешевизна прибора, а недостатком — непостоянство освещения дуги и объектов, контроль за фиксацией глаза. На нем трудно обнаружить небольшие дефекты поля зрения (скотомы).

Методика периметрии. Поле зрения исследуют поочередно для каждого глаза. Второй глаз выключают с помощью экранчика. Обследуемого в удобной позе усаживают у периметра спиной к свету. Регулируя высоту подголовника, устанавливают исследуемый глаз в центре кривизны дуги периметра против фиксации точки. Определение границ поля зрения на белый цвет осуществляется объектами диаметром 3 мм, а измерение дефектов внутри поля зрения — объектами в 1 мм. При плохом зрении можно увеличить величину и яркость объектов. Периметрию на цвета проводят объектами диаметром 5 мм. Перемещая объект по дуге периметра от периферии к центру, отмечают по градусной шкале дуги момент, когда обследуемый человек констатирует появление объекта. При этом необходимо следить, чтобы он не двигал глазом и постоянно фиксировал неподвижную точку в центре дуги периметра. Движение объекта следует проводить с постоянной скоростью 2–3 см в секунду.

Поворачивая дугу периметра вокруг оси, последовательно измеряют поле зрения в 8–12 меридианах с интервалами 30 или 45°. Увеличение числа меридианов исследования повышает точность периметрии, но вместе с тем прогрессивно возрастает время, затрачиваемое на исследование. Так, для измерения поля зрения с интервалом 1° требуется около 27 часов.

Периметрия одним объектом позволяет дать только качественную оценку периферического зрения, довольно грубо отделяя видимые участки от невидимых. Более дифференцированную оценку периферического зрения можно получить при периметрии объектами разной величины и яркости. Этот метод называется количественной (квантитативной) периметрией. Метод позволяет улавливать патологические изменения поля зрения на ранних стадиях заболевания, когда обычная периметрия не выявляет отклонений от нормы.

Результаты измерений заносят в специальные стандартные бланки отдельно для каждого глаза. Бланк состоит из серии концентрических кругов с интервалом 10°, которые через центр поля зрения пересекает координатная сетка, обозначающая меридианы исследования. Последние наносят через 10 или 15°. Схемы полей зрения принято располагать для правого глаза справа, для левого — слева; при этом височные половины поля зрения обращены

наружу, а носовые – внутрь. В норме средние границы для белой метки 5 мм и периметра с радиусом дуги 33 см (333 мм) следующие: кнаружи – 90°, книзу кнаружи – 90°, книзу – 600, книзу кнутри – 50, кнутри – 600, кверху кнутри – 55°, кверху – 50° и кверху кнаружи – 700. Сильно выступающие надбровные дуги, глубоко посаженные глаза, приспущенные верхние веки и т. п. могут обусловить сужение границ поля зрения.

Цель работы – освоение методики определения поля зрения.

Оснащение: периметр для определения поля зрения.

Ход работы

1. Испытуемый садится спиной к свету так, чтобы он падал на внутреннюю поверхность металлического полукруга.

2. Экспериментатор устанавливает штатив для подбородка так, чтобы верхняя часть штатива была на уровне нижнего края глазницы. При исследовании левого глаза подбородок фиксируют на правой выемке штатива. Как правило, определяют величину поля зрения одного глаза. Другой глаз закрывают.

3. Полукруг ставят в горизонтальное положение и предлагают испытуемому смотреть точно на белый кружок (зеркальце) в центре дуги.

4. Экспериментатор медленно передвигает бесцветный объект от периферии к центру и отмечает точку на шкале периметра, в которой испытуемый впервые увидел объект. Линия, проведенная от глаза через эту точку, и зрительная ось при фиксации зрения на центральном пятне периметра характеризуют наружную и внутреннюю границы поля зрения.

5. Затем дугу периметра устанавливают вертикально и тем же способом определяют верхнюю и нижнюю границы поля зрения.

6. Потом бесцветный объект заменяют цветным и еще раз измеряют границы поля зрения. Цвет можно менять неоднократно.

Предложить испытуемому положить подбородок на пластинку «а» периметра, один глаз закрыть, а другим фиксировать зеркальце «б». Ведите по шкале периметра от периферии к центру, сначала сверху вниз, а затем снизу вверх ползунок «в» с цветным кружком. Отметьте, на каком градусе испытуемый начал отчетливо видеть предлагаемый ему для различения цвет.

Опыт проводят сначала при вертикальном положении полукруга, а затем при повороте его на 45, 90, 135, 180°. Исследуемые цвета: зеленый, красный, синий, белый.

Испытуемый не должен знать заранее, какого цвета ползунок ведут по шкале.

На занятиях ограничиваются измерением наружной, внутренней, верхней и нижней границ поля зрения и наносят соответствующие точки на чертеж.

Средние количественные показатели границы поля зрения для бесцветных объектов (а) и зеленого цвета (б):

а) наружная – 90°;	б) наружная – 40°;
внутренняя – 60°;	внутренняя – 30°;
верхняя – 55°;	верхняя – 22°;
нижняя – 60°;	нижняя – 20°

Оформление результатов. На схеме, зарисованной в тетради, точками отметить соответственно ответам испытуемого те расстояния от центра в градусах, на которых он смог определить тот или иной цвет. Соединить между собой точки, найденные для каждого цвета, чтобы получить кривые, ограничивающие поле зрения для исследованных цветов. Повторить опыт для другого глаза.

Контрольные вопросы

1. Физиологическая организация зрительной сенсорной системы.
2. Преломление света.
3. Понятие о рефракции и аккомодации.
4. Фоторецепция. Функции палочек и колбочек.
5. Острота и поля зрения.
6. Бинокулярное зрение.

Практическая работа 14 **ФИЗИОЛОГИЯ СЛУХА**

Слух – это функция организма, заключающаяся в восприятии определенных периодических колебаний окружающей нас среды или возникающих внутри нашего тела. Анатомическая основа органов слуха состоит из образований наружного, среднего и внутреннего уха, слуховых путей, которые соединяют эти периферические части с головным мозгом, и слуховых центров, расположенных в стволе подкорковых областей (четверохолмие) и корковых полях обеих височных долей больших полушарий мозга (рис. 15).

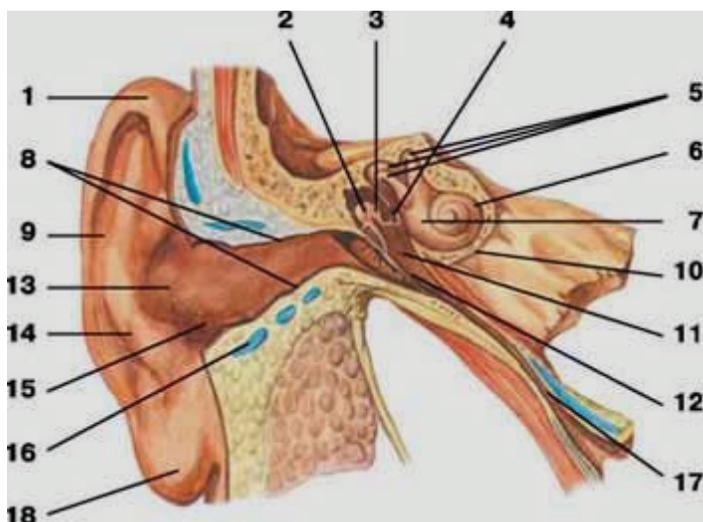


Рис. 15. Орган слуха. Наружное, среднее и внутреннее ухо (фронтальный разрез): 1 – завиток; 2 – молоточек; 3 – наковальня; 4 – стремя; 5 – полукружные каналы; 6 – улитка; 7 – преддверие; 8 – наружный слуховой проход; 9 – ладья; 10 – внутреннее ухо; 11 – среднее ухо (барабанная полость); 12 – барабанная перепонка; 13 – наружное ухо; 14 – противозавиток; 15 – раковина уха; 16 – ушной хрящ; 17 – слуховая труба; 18 – ушная доля

Реакция организма на звуки выражается рядом подсознательных и сознательных актов, совокупность которых И.П. Павлов обозначил как «слуховой анализатор». Слуховая функция в нормальных и патологических условиях определяется посредством особых приемов, составляющих предмет аудиометрии. В общих чертах они заключаются в определении остроты слуха к пробным звукам естественной или искусственной воспроизводимой речи или же к звукам специальных приборов (камертоны, свисток Гальтона, аудиометры и др.). При всех способах аудиометрии задачей служит определение порогов ощущения или остроты слуха.

Цель работы – изучение физиологии слухового анализатора.

Оснащение: камертон, молоточек, звонок, метроном, вата, часы.

Ход работы

Опыт 1. Роль ушной раковины.

Положите на стол часы на таком расстоянии, чтобы тиканье их было еле слышно. Приставьте к уху ладони так, как это делают тугоухие. Что при этом наблюдается?

Опыт 2. Роль евстахиевой трубы.

Сделать глубокий вдох. Закрыть рот и зажать нос пальцами руки. Производить глотательные движения при выдохе. Что при этом ощущается?

Опыт 3. Исследование костной и воздушной проводимости звука.

Различают костную и воздушную проводимость звука. Воздушная проводимость звука обеспечивается распространением звуковой волны обычным путем через звукопередающий аппарат. Костная проводимость звука осуществляется через кости черепа.

Цель работы – убедиться: 1) в наличии костной проводимости звуковых колебаний; 2) что у здоровых людей острота слуха различна.

Оснащение: камертоны.

Ход работы

1. Приложить ножку звучащего камертона поочередно к сосцевидному отростку, к темени, ко лбу. Повторить то же при плотно закрытых ватой слуховых проходах.

2. Приложить ножку звучащего камертона к сосцевидному отростку и держать его в таком положении до тех пор, пока не прекратится восприятие звука. После этого приблизить камертон к наружному слуховому проходу. Убедиться в большей тонкости воздушной проводимости звуковых волн.

Опыт 4. Опыт Вебера.

Приложить ножку звучащего камертона к средней линии головы, оба уха воспринимают звук в одинаковой степени. Вложить в один из слуховых проходов ватный тампон и вновь приложить ножку звучащего камертона к средней линии головы. Как воспринимает звук закрытое ухо? Повторить опыт, переложив вату из одного уха в другое. Дайте объяснение этому опыту.

Опыт 5. Исследование остроты слуха:

1) звучащий камертон (звонок, свисток, метроном) помещают спереди, сзади, слева, сверху от испытуемого. Испытуемый, глаза которого закрыты повязкой, должен указать, откуда исходит звук. Опыт повторить, приложив ладони испытуемого к ушным раковинам так, чтобы они располагались во фронтальной плоскости;

2) два источника звука (например, свисток и звонок) располагают с разных сторон от испытуемого, который должен указать, откуда исходит звук;

3) посадить испытуемого спиной к столу на некотором расстоянии от источника звука (метронома). Перемещать метроном по столу, располагая его по средней линии то несколько справа,

то несколько слева от испытуемого. Испытуемый должен указать направление звука. Измерить величину смещения, достаточную для того, чтобы звук воспринимался как отклоненный в сторону. Повторить опыт, поместив испытуемого так, чтобы одно ухо было направлено к столу. Посадить испытуемого к столу. Определить величину смещения звука, которая необходима для того, чтобы звук воспринимался как смещенный в сторону. Повторить тот же опыт, плотно закрыв одно ухо. Что при этом наблюдается?

Опыт 6. Бинауральный слух.

Человек и животные обладают пространственным слухом, т. е. способностью локализовать источник слуха. Это обусловлено наличием двух симметричных половин слухового анализатора – бинауральный слух.

Обнащение: камертон, фонендоскоп с трубками различной длины, вата, спирт.

Ход работы

1. Обследуемого человека усаживают на стул спиной к экспериментатору.

2. Наконечники резиновых трубок фонендоскопа вставляют в уши испытуемого и подносят звучащий предмет (камертон) или ударяют перед фонендоскопом по металлической пластинке.

3. Просят испытуемого указать, с какой стороны он слышит звук.

4. Затем одну из трубок фонендоскопа заменяют более длинной и опыт повторяют.

5. Испытуемый опять сообщает, в каком направлении находится источник звука. Обычно источник звука находится со стороны короткой трубки фонендоскопа.

Оформление результатов:

– записать результаты наблюдений в тетрадь протоколов опыта;

– объяснить, почему звук кажется смещенным в сторону короткого пути;

– отметить наличие бинаурального звука.

Контрольные вопросы

1. Физиологическая организация слуховой сенсорной системы.
2. Функции наружного, среднего и внутреннего уха.
3. Физиологический механизм восприятия звука.
4. Физиологическая организация вестибулярной сенсорной системы.
5. Функции вестибулярной сенсорной системы.

Практическая работа 15
**ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ
ЯЗЫКА К РАЗЛИЧНЫМ ВКУСОВЫМ
РАЗДРАЖИТЕЛЯМ**

Вкусовые рецепторы языка воспринимают горькое, сладкое, кислое и соленое. Различные участки языка обладают неодинаковой способностью воспринимать эти вкусовые раздражения. Так, кончик языка наиболее чувствителен к сладкому, его края — к кислому, корень — к горькому, кончик и края — к соленому, средняя часть спинки языка обладает очень низкой чувствительностью по отношению ко всем вкусовым раздражителям.

Цель работы — определение вкусовых зон языка человека.

Оснащение: штатив с пробирками, четыре стеклянные палочки, стакан, дистиллированная вода, 1% раствор солянокислого хинина, 2% раствор виннокислой или лимонной кислоты, 10% раствор хлористого натрия, 40% раствор глюкозы.

Ход работы

На разные участки языка испытуемого (кончик края, среднюю часть спинки, корень) нанесите стеклянной палочкой капельки растворов хинина, сахара, поваренной соли и лимонной кислоты. Испытуемый не должен знать заранее, какой раствор наносится ему на тот или иной участок языка, ибо его задача — определить вкус раствора. Во время интервала между отдельными определениями, который должен быть не менее 2 мин, испытуемый хорошо прополаскивает рот дистиллированной водой.

Оформление результатов: на основании ответов составить карту вкусовой рецепции языка.

Практическая работа 16
ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТАЦИИ РЕЦЕПТОРА

Общим свойством почти всех рецепторов является адаптация, т. е. приспособление к силе раздражителя. Адаптация проявляется в снижении чувствительности к постоянно действующему раздражителю. Субъективно адаптация проявляется в «привыкании» к действию постоянного раздражителя — запаха, шума, давления одежды и т. д. Войдя в помещение, в котором курили, человек сразу ощущает запах табака, но пробыв в этом помещении определенное время, он перестает ощущать этот запах.

Способностью к адаптации обладают в той или иной мере почти все рецепторы. Исключение составляют вестибуло- и проприорецепторы. Когда действие постоянного раздражителя прекращается, возникшая под его влиянием адаптация постепенно исчезает и чувствительность рецепторов повышается. Способность индивидуальной приспособляемости является полезным признаком, который возник в процессе эволюции на основе естественного отбора.

Механизмы адаптации органов чувств весьма сложны. В их протекании имеют значение не только процессы, происходящие в рецепторах, но и изменения состояния нервных центров, к которым поступают импульсы от рецепторов.

Вопросы адаптации человеческого организма к климатическим и температурным условиям, к труду, быту и отдыху, к питанию и т. д. имеют большое общетеоретическое и практическое значение.

Цель работы – наблюдение за процессом адаптации к действию различных раздражителей.

Оснащение: водяная баня, термометр, спиртовка, булавка, резиновая трубка, 3–5% раствор NaCl, спирт.

Ход работы

1. Испытуемый погружает кисть руки в воду, нагретую до температуры 45–50 градусов. В первый момент вода кажется горячей, а через некоторое время это ощущение притупляется, хотя температура воды не изменяется, так как подогревается спиртовкой.

2. Вкалывают в палец испытуемого булавку, стараясь не смещать ее в дальнейшем. Возникающее ощущение боли через несколько десятков секунд прекращается. Боль всякий раз появляется, как только булавка приходит в движение (результат раздражения новых неадаптированных болевых рецепторов).

3. Берут в рот 3–5% раствор NaCl. Через некоторое время ощущение соленого уменьшается или полностью прекращается.

4. Подносят к носу резиновую трубку. Ощущение запаха резины постепенно притупляется или полностью прекращается.

Оформление результатов: сделать вывод по результатам наблюдения.

Контрольные вопросы

1. Что такое анализатор (по И.П. Павлову)?
2. Какова роль анализаторов в жизнедеятельности человека?
3. Охарактеризуйте строение анализатора.
4. Каков механизм физиологии зрения?
5. Виды нарушения функции зрения.

6. Какие меры используются для профилактики патологии органов зрения?
7. Каков механизм звукового восприятия?
8. Роль анализаторов при занятиях физической культурой и спортом.

Семинарское занятие 4

ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Цель семинара – ознакомление с физиологическими механизмами деятельности различных органов чувств.

Вопросы для обсуждения

1. Роль анализаторов в жизнедеятельности человека.
2. Классификация органов рецепции.
3. Строение органа зрения.
4. Оптическая система глаза. Аномалия рефракции глаза.
5. Рецепторный аппарат глаза. Физиология зрения.
6. Функции наружного и среднего уха.
7. Внутреннее ухо и восприятие звуков.
8. Мышечно-суставная рецепция (проприорецепция).
9. Физиология вестибулярного аппарата.
10. Болевая рецепция.
11. Висцерорецепция.

6. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Сокращение скелетных мышц возникает в ответ на нервные импульсы, идущие от специальных нервных клеток – мотонейронов. Мышцы и иннервирующие их мотонейроны составляют нервно-мышечный (двигательный) аппарат человека. Связь мотонейрона с мышцами осуществляется через аксоны. Это длинные отростки, которые отходят от тел мотонейронов и в составе периферических нервов достигают мышцы. Внутри нее каждый аксон многократно ветвится, образуя концевые веточки. Каждая веточка оканчивается на одном мышечном волокне, образуя нервно-мышечный синапс. Следовательно, один мотонейрон иннервирует столько мышечных волокон, сколько концевых веточек имеет его аксон. Мотонейрон, его аксон и мышечные волокна, иннервируемые этим аксоном, составляют вместе двигательную единицу (ДЕ), которая представляет собой основной функционально-структурный элемент нервно-мышечного аппарата. Таким образом, нервно-мышечный аппарат можно рассматривать как совокупность двигательных единиц. По анатомическому признаку выделяют большие и малые ДЕ. Большие ДЕ – большой мотонейрон и сотни мышечных волокон (мышцы спины, живота, верхних и нижних конечностей). Малые ДЕ – маленький мотонейрон и десятки мышечных волокон (мышцы шеи, пальцев). По физиологическому признаку мышцы делятся на быстроутомляемые (анаэробные), медленноутомляемые (аэробные) и смешанные.

При изучении мышечного сокращения надо знать, что сократительный акт может выражаться в двух формах – укорочения и развития напряжения. Если мышца поставлена в условия невозможности укоротиться, она развивает только напряжение – силу, стремящуюся сблизить ее концы. Такой режим деятельности мышцы назван изометрическим (изменяется напряжение, а длина остается постоянной). Режим, при котором мышца может укорачиваться, не меняя своего напряжения, получил название изотонического (изменяется длина мышц, а напряжение остается постоянным). В естественных условиях деятельности мышца чаще всего находится в так называемом ауксотоническом режиме, когда ее укорочение сопровождается увеличением напряжения. Именно в этих условиях, развивая напряжение и укорачиваясь, мышца совершает внешнюю механическую работу.

Следует также усвоить понятие о динамической и статической деятельности. Эти знания необходимы при изучении физиологии физических упражнений и в практической работе специалиста по физическому воспитанию.

Практическая работа 17 **ДИНАМОМЕТРИЯ**

Одним из наиболее признанных показателей физического развития является мышечная сила, определяемая тем максимальным грузом, который мышцы в состоянии поднять. Установлено, что сила мышц при прочих равных условиях зависит не от ее длины, а от поперечного сечения: чем больше физиологическое сечение мышцы, тем больше величина поднятого груза. Через нее опосредуются такие показатели, как величина максимальной силы, силы отдельной мышцы или группы мышц при их сокращении и величина статической выносливости.

Абсолютная сила мышц с 7 до 11 лет увеличивается равномерно, с 11 до 13 лет она растет быстрее (особенно у мальчиков), а с 13 до 15 ее прирост замедляется. Наибольший прирост становой силы отмечен в 12–17 лет. Сила мышц на 1 кг массы тела к 13–14 годам достигает величины взрослых 20–30 лет. Различия в силе рук у мальчиков до 13–14 лет незначительны, а с 14–15 лет – значительны. К 7–8 годам 90% детей становятся праворукими.

Определение мышечной силы проводится с помощью специального прибора – динамометра. Различают кистевую и становую динамометрию.

Кистевая динамометрия

Цель работы – освоить методику определения силы мышц кисти.

Оснащение – кистевой динамометр (рис. 16).

Ход работы

Испытуемый должен стоять прямо, свободно, отведя руку вперед и в сторону (на уровне плеча); захватив динамометр кистью, максимально сжать его, не сгибая в локте; измерение повторяют три раза с интервалом не менее 1 мин.

Оформление результатов: записать в тетрадь наибольшее значение мышечной силы; полученное значение мышечной силы сравнить с половозрастными нормативами; по результатам сравнения сделать вывод о развитии силы мышц кисти.



Рис. 16. Кистевой динамометр

Становая динамометрия

Цель работы – овладение методикой измерения силы мышц – разгибателей спины.

Оснащение: становой динамометр ДС-200 (рис. 17).



Рис. 17. Становая динамометрия

Становой динамометр предназначен для определения силы и статической выносливости мышц – разгибателей туловища для определения их состояния и работоспособности. Обеспечивает высокую точность измерений, возможность получения как фиксированных, так и нефиксированных показаний. Динамометр позволяет наблюдать с помощью специального зеркала за величиной измеряемого усилия. Становой динамометр применяют в ортопедических клиниках при проведении лечебной физкультуры; в спортивных учреждениях при обследовании и отборе спортсменов;

в области физиологии труда при обследовании рабочих; в неврологических клиниках; научно-исследовательских лабораториях.

Ход работы

Испытуемый становится на опорную площадку, наклоняется, берется за ручки динамометра и с усилием выпрямляется. При этом рукоятки устанавливаются на уровне колен обследуемого, а ноги во время измерения не должны сгибаться в коленях. Динамометр регулируют по росту испытуемого с помощью цепи. Измерения проводят три раза. Записывают максимальный результат.

Оформление результатов: результаты измерения (в кг) записываются в тетрадь; полученные показатели сравниваются с половозрастными нормативами; по результатам сравнения делается вывод о развитии силы мышц спины.

Контрольные вопросы

1. Что такое мотонейрон?
2. Каким образом осуществляется связь мотонейрона с рабочим органом?
3. Что такое двигательная единица (ДЕ)?
4. Как определяется мышечная сила?
5. Место оценки мышечной силы в различных видах спорта.

Практическая работа 18 **МЫШЕЧНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

Мышечную выносливость можно оценить по предельному времени выполнения заданной статической или динамической работы. При статической работе она определяется по времени, в течение которого поддерживается постоянная сила давления или удерживается в постоянном положении определенный груз. Выполненная при этом «работа» может быть определена как произведение силы давления или груза на время работы. Для измерения динамической работы, как правило, используют мощность выполняемой работы, т. е. отношение работы (выраженной в килограмм-метрах) к времени, затраченному на ее выполнение.

В процессе тренировки выносливости число капилляров, участвующих в кровообращении, увеличивается на единицу объема мышцы. Сердце претерпевает типичные адаптивные сдвиги, в ходе которых оно увеличивается в объеме («спортивное сердце»). Доказано, что как увеличение объема сердца, так и большая толщина

мышечных волокон (гипертрофия) являются результатом физиологического адаптивного процесса, а не патологическими реакциями. Наблюдаются респираторные адаптивные изменения, так как тренировка выносливости действует в качестве своеобразной дыхательной гимнастики: увеличивается как жизненная емкость, так и максимальная дыхательная способность.

Цель работы – освоение методики определения выносливости мышц кистей рук человека.

Оснащение: кистевой динамометр, секундомер.

Ход работы

1. Определение выносливости проводится сразу же после выявления кистевой мышечной силы. Методика определения основана на принципе утомления мышц при длительной статической нагрузке. Оценка выносливости проводится по времени (в сек) непрерывного поддержания усилия мышечных групп кисти на уровне величины, равной 75% от силы кисти. Для определения нужного усилия можно пользоваться данными табл. 15.

2. Для выявления функциональных резервов исследуемых мышц проводится дифференцированная оценка мышечной выносливости через определенные интервалы отдыха между предыдущим и последующим измерениями (в пределах от 60 до 5 с).

Таблица 15

Величины статической нагрузки

Сила кисти, кг	Статич. нагрузка, кг						
30	22	35	26	40	30	45	34
31	23	36	26	41	31	46	35
32	23	37	27	42	32	47	35
33	24	38	28	43	32	48	36
34	25	39	29	44	33	49	37

Оформление результатов:

- 1) построить график зависимости времени удержания усилия от времени интервала (отдыха);
- 2) сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Какими способами измеряется мышечная выносливость?
2. Какие изменения наблюдаются в мышце при тренировке выносливости?

3. Расскажите о роли определения выносливости при занятиях физической культурой и спортом.

Практическая работа 19

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ УТОМЛЯЕМОСТИ (эргометрия)

Утомлением называется временное снижение работоспособности, наступающее в результате напряженной или длительной работы, и исчезновение после отдыха. Если длительно раздражать электрическими стимулами изолированную мышцу, к которой подвешен небольшой груз, то амплитуда ее сокращений постепенно убывает, пока не дойдет до нуля. Кривая, полученная таким образом, называется кривой утомления.

По мнению специалистов, понижение работоспособности мышцы обусловлено двумя основными причинами: во-первых, во время сокращения в мышце накапливаются продукты обмена веществ (молочная кислота); во-вторых, происходит резкое уменьшение запасов гликогена, приводящее к нарушению процессов ресинтеза АТФ и креатинфосфата, необходимых для осуществления сокращения.

Измерив и суммировав высоту всех сокращений, можно узнать общую высоту подъема груза, а умножив груз на эту величину, определить работу, выполненную до наступления полного утомления. Биологическая роль утомления состоит в своевременной защите организма от истощения при длительной мышечной работе.

Изучая проблему утомления, И.М. Сеченов доказал, что восстановление работоспособности утомленных мышц руки человека после длительной работы резко ускоряется, если в период отдыха производить работу другой рукой. Восстановление работоспособности мышц утомленной руки может быть достигнуто и при других видах двигательной активности, например, при работе мышц нижней конечности. В отличие от простого покоя такой отдых был назван И.М. Сеченовым активным. Он рассматривал эти факты как доказательство того, что утомление прежде всего развивается в нервных центрах.

Для изучения утомления мышц человека при произвольных сокращениях чаще всего используются методы эргографии (рис. 18) и эргометрии.

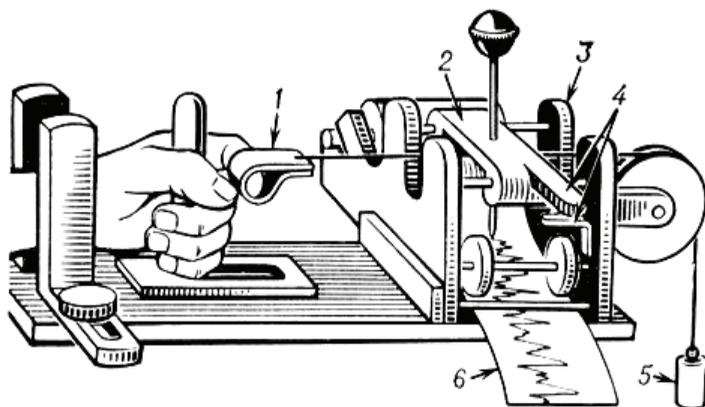


Рис. 18. Кистевой эргограф

Определение утомляемости методом кистевой эргометрии

Цели работы: освоение методики определения утомляемости мышц пальцев руки; выявление влияния различных видов отдыха на уровень работоспособности мышц.

Оснащение: эргометр, секундомер, метроном.

Ход работы

1. Предплечье руки помещают в приспособление для фиксации, имеющее раздвижные держатели, которые охватывают кистевую стойку (стойка должна находиться на таком расстоянии от прибора, чтобы при разгибании пальца груз удерживался только стопором блока).

2. Палец вдевают в кожаное кольцо (лучше на линию соединения средней и ногтевой фаланг).

3. Устанавливают метроном на определенный ритм (60 ударов в минуту).

4. Испытуемый, сгибая и разгибая палец (в ритме метронома), производит подъем и опускание груза.

5. Оценку утомления производят по величине отклонения стрелки относительно шкалы прибора (по мере утомления отклонение стрелки уменьшается).

6. Определив по сантиметровой ленте общую высоту подъема груза и зная его вес, вычисляют в килограмм-метрах величину работы, выполненной мышцами пальца (опыт 1).

7. После трёхминутного пассивного отдыха повторяют исследование (опыт 2).

8. После второго трёхминутного активного отдыха снова повторяют исследование (опыт 3).

9. Результаты опытов заносят в табл. 16.

Таблица 16

Показатели мышечной работы

№ п/п	ФИО обследуемого	Пол	Возраст	Работа, кгм		
				1 опыт	2 опыт	3 опыт
1.						
2.						
3.						

Оформление результатов: по результатам проведенного исследования сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое эргометрия?
2. Раскройте механизм утомления.
3. Назовите причины утомления.
4. Роль активного отдыха в профилактике утомления.
5. Профилактика утомления и переутомления в спорте.

Практическая работа 20
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ
ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Скорость произвольных движений является одним из основных показателей развития нервной и мышечной систем ребенка. Качественная дифференцировка мышечной ткани и миелинизация нервных волокон, обеспечивающих быстроту проведения возбуждения, заканчиваются обычно к 11–12 годам. Половое созревание (14–15 лет) приводит к изменению гормонального баланса в организме и реактивного состояния ЦНС, оказывающих выраженное влияние на силу, тонус и выносливость мышц. В результате в организме возникает повышенная реактивность центральной нервной системы, нарушается координация движений. Они становятся угловатыми, скованными. Нарушается также ловкость движений, которая была достигнута в предыдущие годы. Последующие годы

характеризуются стабилизацией нервно-гуморальных сдвигов и улучшением координации движений, достигающих максимального значения в 18–19 лет. Н.И. Карташов и соавторы (1985) для оценки состояния нервно-мышечной передачи предложили простой метод определения скорости произвольных движений.

Цель работы – освоение методики определения скорости произвольных движений кисти человека.

Оснащение: лист белой бумаги, линейка, карандаш, секундомер.

Ход работы

1. На чистом листе бумаги начертить рамку форматом 6×10 см.

2. По сигналу карандашом с максимальной скоростью нанести точки внутри очерченного прямоугольника.

3. Время работы – 10 секунд.

4. Произвести подсчет точек путем их зачеркивания и занести в табл. 17.

5. Полученные результаты сравнить с возрастными нормативами (табл. 18).

Таблица 17

Показатели скорости произвольных движений

№ п/п	ФИО	Пол	Возраст	Количество точек

Оформление результатов: на основании полученных результатов сделать вывод.

Таблица 18

Нормы произвольных движений школьников

Возраст (лет)	Количество точек	
	мальчики	девочки
7	40	35
8	45	38
9	52	41
10	56	44
11	58	47
12	60	51
13	63	53
14	65	55
15	67	58
16	70	62

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются мышцы младших школьников от взрослых?
2. Как изменяются произвольные движения в период полового созревания?
3. Какие методы используются для оценки мышечной силы?
4. Какое значение имеют знания показателей произвольных движений в спорте?

7. ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Термином «физическая работоспособность» (англ. – *physical work capacity*) обозначают потенциальную способность человека проявлять максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе, т. е. такое количество работы, которое исследуемый может выполнить с максимальной интенсивностью.

Различают эргометрические и физиологические (биохимические) показатели физической работоспособности. Для оценки работоспособности при длительном тестировании обычно используется совокупность этих показателей, т. е. результат проделанной работы и уровень адаптации организма к данной нагрузке.

Физическая работоспособность – понятие комплексное и его можно охарактеризовать рядом факторов. К ним относятся телосложение и антропометрические показатели; сила и выносливость мышц, нейромышечная координация; состояние опорно-двигательного аппарата и т. д. Уровень развития отдельных компонентов работоспособности у разных людей различен. Он зависит от наследственности и от внешних условий – профессии, характера физической активности и вида спорта.

В более узком смысле физическую работоспособность понимают как функциональное состояние кардиореспираторной системы. Этот подход оправдан двумя практическими аспектами. С одной стороны, в повседневной жизни интенсивность физической нагрузки невысокая, она имеет аэробный характер и зависит от функционирования системы транспорта кислорода. С другой стороны, увеличение распространения коронарной болезни, инфаркта миокарда, нарушений кровообращения головного мозга, гипертензии заставляет сосредоточить внимание на состоянии кардиореспираторной системы. На практике для определения физической работоспособности широко используют показатель PWC170, отражающий состояние кардиореспираторной системы.

Практическая работа 21
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ С ПОМОЩЬЮ
ПОКАЗАТЕЛЯ PWC170**

Уровень физической работоспособности у спортсменов определяют путем проведения тестов с выполнением физических нагрузок максимальной и субмаксимальной мощностей.

Наиболее простой и доступный метод определения физической работоспособности – степ-тест. Для его выполнения используют ступеньки различной высоты или гимнастическую скамейку. Как показала практика, высота гимнастической скамейки, равная 30 см, частота восхождений 20 или 30 раз в минуту вполне достаточны для выполнения пробы. Если же после первой нагрузки частота сердечных сокращений (ЧСС) не достигла 100 уд/мин, то после 3–5-минутного отдыха следует повторить нагрузку, увеличив высоту ступеньки или частоту восхождений. При этом важно помнить, что исследования по определению физической работоспособности следует проводить на практически здоровых людях, не имеющих противопоказаний к интенсивной физической работе.

Определение PWC170 требует соблюдения определенных условий:

- 1) проба должна проводиться без предварительной разминки;
- 2) разница ЧСС между 1-й и 2-й нагрузками должна быть не менее 45 уд/мин.

Наиболее интегральным показателем физической работоспособности являются изменения показателей частоты сердечных сокращений или параметров максимального потребления кислорода (МПК) при выполнении дозированной нагрузки. Видами тестирования нагрузки могут быть велоэргометрия, степ-эргометрия (ступенька), бегущая дорожка или тредбан, ручной эргометр.

Одним из общепринятых методов определения физической работоспособности является расчет ее при ЧСС = 170 уд/мин, достаточно дать две последовательные нагрузки разной интенсивности (например, средней тяжести и субмаксимальную), определить при этом фактический пульс, а затем, используя приемы экстраполяции, рассчитать PWC170 по формуле

$$PWC170 = N1 + (N2 - N1) \times (170 - F1 / F2 - F1),$$
где $N1$ и $N2$ – мощности двух тестируемых нагрузок, кГм/мин; $F1$ и $F2$ – частота сердечных сокращений при этих нагрузках, уд/мин.

Цель работы – научиться определять физическую работоспособность человека по показателю PWC170 при помощи степ-теста.

Оснащение: ступенька для восхождения высотой 40–46 см, секундомер, метроном, весы.

Рекомендуемая высота степа в зависимости от роста:

Рост (м)	Высота скамейки (м)
<1,52	0,30
<1,60	0,35
<1,75	0,40
<1,80	0,45
>1,80	0,50

Ход работы

1. У испытуемого определяется ЧСС (уд/мин) в состоянии покоя (исходная).

2. Измеряется масса тела (m), кг.

3. Испытуемому предлагается подниматься и опускаться на ступеньку высотой 40 см в ритме 15 раз/мин в течение 3 минут.

4. За 30 секунд до окончания нагрузочной пробы производится подсчёт и регистрация частоты пульса (не прекращая работу).

5. После первой нагрузки испытуемый отдыхает 3 минуты.

6. Выполняется вторая нагрузочная проба, но в ритме 30 раз/мин. За 30 секунд до окончания также измеряется пульс.

7. Вычисляется мощность первой (N_1) и второй (N_2) нагрузочной проб по формулам:

$$N_1 = 1,5 \times (P \times h \times n_1) : 3, \text{ кГм/мин};$$

$$N_2 = 1,5 \times (P \times h \times n_2) : 3, \text{ кГм/мин},$$

где P – масса тела; h – высота ступеньки; n_1, n_2 – фактическое число восхождений на ступеньку в течение 1 и 2 нагрузочных проб.

8. Рассчитывается показатель PWC170 по вышеприведенной формуле.

9. Определяется относительный показатель PWC170 на 1 кг массы тела: $\text{PWC170 (относ)} = \text{PWC170} : P, \text{ кГм/мин/кг}$.

10. Определяется показатель максимального потребления кислорода по формуле $\text{МПК} = 1,7 \text{ PWC170} + 1240 \text{ мл/мин}$.

Результаты проведенных измерений и расчётов фиксируются в табл. 19.

Таблица 19

Результаты определения физической работоспособности

Фамилия испытуемого	Масса тела (кг)	N1	F1	N2	F2	PWC170	PWC170

Таблица 20

Критерии оценки физической работоспособности по тесту PWC170

Оценка	PWC170, кгМ/мин		PWC170, кгМ/мин	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Выше среднего	>1200	>750	>17	>12
Средняя	100–1200	650–750	15–17	10–12
Ниже среднего	<1000	<650	<15	<10

При оценке фактического материала рекомендуется пользоваться критериями, приведенными в табл. 20–21.

Таблица 21

Критерии оценки физической работоспособности по показателю МПК [3]

Оценка	Мальчики	Девочки
Отлично	55–60	45–50
Хорошо	50–54	40–44
Удовлетворительно	45–49	35–39
Неудовлетворительно	44 и ниже	34 и ниже

Оформление результатов: на основании полученных результатов обосновать выводы.

Практическая работа 22
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ С ПОМОЩЬЮ
ГАРВАРДСКОГО СТЕП-ТЕСТА**

Индекс степ-теста нашел широкое применение в спортивной практике. Функциональная проба рассчитана прежде всего на здоровых молодых людей и позволяет объективно оценивать у них общую физическую работоспособность. Существует несколько вариантов методики проведения степ-теста. Одна из наиболее распространенных — методика степ-теста в модификации Гарвардского университета, которая позволяет также охарактеризовать и выносливость испытуемого. Этот тест является информативным показателем для оценки степени тренированности обследуемых лиц и влияния на них физических упражнений.

Цель работы — ознакомление с методикой определения общей физической работоспособности по показателю индекса Гарвардского степ-теста.

Оснащение: ступенька высотой 50 см, секундомер, аппарат для измерения кровяного давления, секундомер.

Ход работы

1. Перед физической нагрузкой определить у испытуемого исходные показатели частоты сердечных сокращений и кровяного давления.

2. Выполнить физическую нагрузку, заключающуюся в подъемах на ступеньку высотой 50 см — для мужчин и 41 см — для женщин в течение 5 минут в темпе 30 подъемов в минуту. Если исследуемый не может поддерживать заданный темп в указанное время, то работу следует прекратить, зафиксировав ее продолжительность. Для определения физической работоспособности с помощью Гарвардского степ-теста у детей высота ступеньки и время восхождения даны в табл. 22.

Таблица 22

Параметры определения физической работоспособности у детей

Обследуемые	Возраст (лет)	Высота ступеньки (см)	Время восхождения (мин)
Мальчики и девочки	До 8	35	2
Мальчики и девочки	8–11	35	3
Девушки и подростки	12–18	40	4
Девушки и подростки	12–18	45	4

3. В течение первой минуты после завершения нагрузки зарегистрировать величину АД. В течение первых 30 секунд, 2-й, 3-й и 4-й минут восстановления измерить ЧСС.

4. Исходя из продолжительности выполненной работы и частоты пульса вычислить индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ) по формуле

$$\text{ИГСТ} = \frac{t \times 100}{(f_2 + f_3 + f_4) \times 2},$$

где ИГСТ – индекс Гарвардского степ-теста; f_2, f_3, f_4 – ЧСС за 30 с, со 2-й, 3-й и 4-й мин восстановления соответственно; t – время восхождения в секундах.

Оценка физической работоспособности осуществляется путем сравнения с данными, представленными в табл. 23.

Таблица 23

Оценка физической работоспособности по величине ИГСТ

Значения ИГСТ	Оценка физической работоспособности
< 55	Слабая
55–64	Ниже средней
65–79	Средняя
80–89	Хорошая
> 90	Отличная

В зависимости от величины АД, полученной сразу после выполнения работы, различают следующие типы реакций на физическую нагрузку:

– нормотонический тип: систолическое АД достигает 180–190 мм рт. ст., диастолическое АД изменяется по сравнению с исходным значением в пределах ± 10 мм рт. ст.;

– гипертонический тип: систолическое АД превышает 190 мм рт. ст., диастолическое АД увеличивается более чем на 10 мм рт. ст.;

– гипотонический (астенический) тип: систолическое АД изменяется в пределах ± 20 мм рт. ст., диастолическое АД практически остается прежним;

– дистонический тип: систолическое АД достигает 180–200 мм рт. ст., диастолическое снижается в пределах 30 мм рт. ст.

Только нормотонический тип реакции принято считать нормальной реакцией организма на физическую нагрузку. Все другие типы свидетельствуют о некотором нарушении соотношения симпатической и парасимпатической иннервации в организме.

Оформление результатов: полученные результаты заносятся в протокол занятия и делаются выводы.

Контрольные вопросы

1. Строение нервно-мышечного аппарата.
2. Нервно-мышечная передача.
3. Механизм мышечного сокращения.
4. Энергетика мышечного сокращения.
5. Формы и типы мышечного сокращения.
6. Режимы мышечного сокращения.
7. Медленные и быстрые двигательные единицы.
8. Мышечная система и спорт.

Семинарское занятие 5

ДВИЖЕНИЕ – ОСНОВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель работы – ознакомление студентов с ролью двигательной активности в формировании здоровья детей и подростков.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие о двигательной активности.
2. Методы изучения двигательной активности.
3. Гигиенические нормы двигательной активности.
4. Гиподинамия и ее профилактика.
5. Гипердинамия.
6. Роль физической культуры в оптимизации уровня двигательной активности.
7. Определение начального тренировочного эффекта.

8. КРОВЬ

Динамическое равновесие — понятие, употребляемое для обозначения таких состояний, когда постоянство, в котором находится исследуемый субстрат, является результатом прямо противоположных процессов. Оно может относиться к физиологическим, химическим и физико-химическим процессам. Примером физиологического динамического равновесия может служить постоянство количества форменных элементов крови в организме. Прожив незначительный срок, одни элементы погибают, на смену же им кроветворные органы производят новые. В результате двух противоположных процессов — разрушения и созидания — в организме сохраняется постоянство количества этих элементов. При изучении определенных химических реакций можно установить, что, по мере того как первоначальные реагенты расщепляются, они одновременно синтезируются вновь из продуктов их расщепления. Например, если взять одинаковые части молекулярного веса эфира и воды, в результате расщепления которых получаются спирт и кислота, то спустя некоторое время окажется, что в наличии имеются эфир, вода, спирт и кислота. Высчитывая количество их молекул, можно обнаружить, что молекул эфира и воды вдвое меньше, нежели молекул спирта и кислоты. К такому же результату приходят исходя из смеси спирта и кислоты. Такое состояние остается постоянным, и поэтому его можно назвать уравновешенным. Оно обуславливается тем, что реакции расщепления и синтеза идут с одинаковыми скоростями. Скорость реакции по закону действия масс пропорциональна концентрации активных масс реагентов, причем понятие активности должно определяться степенью их электрической диссоциации. Скорость химических реакций в животном организме подчиняется вышеизложенным закономерностям, причем быстрота реакции обуславливается присутствием соответствующих катализаторов-ферментов. Пример физико-химического динамического равновесия — реакция крови в организме. Кровь при всяких условиях сохраняет свою активную реакцию. Кислоты, образующиеся в организме в результате обмена, нейтрализуются либо путем соединения с NH_3 , либо путем вытеснения из углекислых солей CO_2 , которая удаляется дыханием. Образующиеся в организме щелочи нейтрализуются посредством постоянно находящейся в организме углекислоты и фосфатов. Таким образом, реакция крови остается почти неизменной, изменяется лишь резервная ее щелочность.

Кровь выполняет ряд важных функций в организме. Циркулируя в сосудах, осуществляет транспортную функцию, доставляя тканям необходимые для их жизнедеятельности вещества и унося конечные продукты распада (экскреторная функция). Транспортируя продукты желез внутренней секреции (гормоны), кровь участвует в гуморальной регуляции функций разных органов. Защитная функция заключается в обезвреживании попадающих в организм микроорганизмов и их ядов, а также в формировании иммунитета – невосприимчивости к заболеваниям. Способность крови свертываться защищает организм от кровопотерь. Эти важнейшие для жизнедеятельности организма функции выполняются разными составными частями крови – жидкой ее частью – плазмой и форменными элементами – эритроцитами, лейкоцитами и тромбоцитами.

Образование форменных элементов носит название «гемопоз». Он осуществляется в кроветворных органах – костном мозге, лимфатических узлах и селезенке. Из кроветворных органов клетки поступают в кровь, где функционируют определенный промежуток времени, а затем разрушаются. Кровь, а также кроветворные и кроверазрушающие ткани и аппарат их регуляции вместе образуют систему крови.

Практическая работа 23

НАБЛЮДЕНИЕ КРОВИ ПОД МИКРОСКОПОМ

Кровь включает плазму и форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Эритроциты (красные кровяные тельца) являются высокоспециализированными клетками, основная функция которых связана с наличием в них гемоглобина, обеспечивающего перенос кислорода и возможность транспортирования кровью углекислого газа. Лейкоциты (белые кровяные клетки) выполняют в основном защитную функцию в организме. И.И. Мечников назвал лейкоциты фагоцитами – пожирающими клетки. Обладая способностью к своеобразному (амебовидному) движению, они проникают и через стенки капилляров захватывают микробы или частицы разрушающихся клеток и переваривают их. Кроме того, они участвуют в образовании и переносе веществ (антител, антитоксинов), которые обезвреживают микробы, выделяемые ими яды (токсины) и чужеродные белки. Тромбоциты или кровяные пластинки участвуют в процессе свертывания крови.

При изучении физиологии крови необходимо разобраться в механизмах свертывания и переливания крови. Свертывание крови происходит благодаря переходу растворимого в плазме белка – фибрина, нити которого формируют сгусток крови – тромб. Определение групп крови имеет большое практическое значение при переливании крови. Совместимость крови зависит от содержания в ней специальных веществ – агглютиногенов в эритроцитах и агглютининов в плазме, позволивших обосновать четыре группы крови и установить их совместимость при переливании.

Цель работы – изучение особенностей строения форменных элементов крови под микроскопом.

Оснащение: микроскоп, микропрепараты.

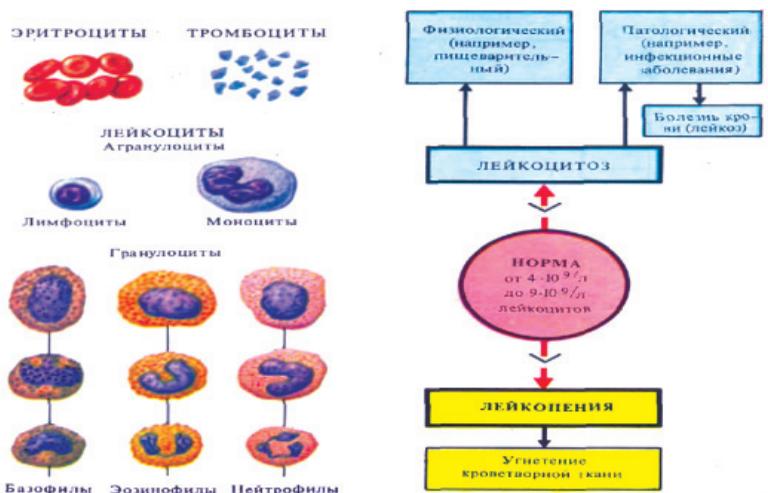


Рис. 19. Форменные элементы крови

Оформление результатов: зарисовать форменные элементы крови человека в тетради (рис. 19).

Контрольные вопросы

1. Назовите функции крови.
2. Охарактеризуйте физико-химические свойства крови.
3. Какую функцию выполняют эритроциты?
4. Какова функция лейкоцитов?
5. На какие группы делятся лейкоциты?
6. Что такое лейкоцитоз и его виды?
7. Какова функция тромбоцитов?

8. Каков состав и значение плазмы крови?
9. Роль буферных систем в поддержании постоянства состава крови.
10. Что представляет собой процесс свертывания крови и как он происходит?
11. Какое влияние оказывает мышечная деятельность на систему крови?

Практическая работа 24

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ У ЧЕЛОВЕКА

В 1901 году было открыто, что в крови здоровых людей могут содержаться вещества, способные вызывать агглютинацию (склеивание) эритроцитов других людей. Это позволило научно обосновать группы крови. Группы крови – это нормальные иммуногенетические признаки крови, позволяющие объединять людей в определенные группы по сходству антигенов их крови. Принадлежность человека к той или иной группе крови является индивидуальной биологической особенностью, которая начинает формироваться уже в раннем периоде эмбрионального развития и не меняется в течение всей последующей жизни.

Кровь человека относят к той или иной группе в зависимости от наличия в эритроцитах и плазме особых веществ. Эти вещества в эритроцитах были названы агглютиногенами и обозначены буквами А и В, а в плазме – агглютинидами и обозначены буквами α и β . Агглютинины обладают свойствами вызывать агглютинацию, т. е. склеивание эритроцитов при наличии в них соответствующих агглютиногенов. Агглютинин α вызывает склеивание эритроцитов, содержащих агглютиноген А, а агглютинин β – склеивание эритроцитов, содержащих агглютиноген В. Следовательно, нельзя переливать кровь, содержащую агглютинин α , лицу с кровью, содержащей агглютиноген А.

Различают 4 группы крови: 1 группа ($0\alpha\beta$) – не содержит агглютиногенов, но в ее плазме есть агглютинины α и β ; 2 группа (А) – содержит агглютиноген А и агглютинин β ; 3 группа ($B\alpha$) – содержит агглютиноген В и агглютинин α ; 4 группа (АВ) – содержит только агглютиногены А и В.

Знания о группах крови лежат в основе учения о переливании крови, которое имеет огромное значение для сохранения жизни при кровопотерях и при ряде заболеваний. Кровь переливают

после того, как изучены свойства донора – лица, дающего кровь, и реципиента, получающего кровь.

Цель работы – освоение методики определения групп крови у человека.

Оснащение: скарификатор, предметное стекло, стеклянная палочка, сыворотки крови 2 и 3 групп, эфир, вата.

Ход работы

На чистое предметное стекло нанести по капле сыворотки крови 2 и 3 групп (обозначить их цифрами); обработать спиртом или эфиром палец левой руки и сделать прокол мягких тканей скарификатором; добавить в каждую сыворотку стеклянной палочкой по капле крови и перемешать; через 1–5 минут посмотреть результат: там, где произойдет агглютинация, образуются хлопья (мелкие крупинки), а вся смесь при этом осветляется; при отсутствии агглютинации смесь остается равномерно мутной.

Оформление результатов: сделать вывод по результатам определения групп крови (табл. 24).

Таблица 24

Наличие (+) или отсутствие (–) агглютинации при смешивании крови различных групп

Сыворотка или плазма крови		Агглютиногены эритроцитов крови			
группа	агглютинины	1 группа нет	2 группа А	3 группа В	4 группа А и В
I	α и β	–	+	+	+
II	β	–	–	+	+
III	α	–	+	–	+
IV	нет	–	–	–	–

Контрольные вопросы

1. Какую роль играют группы крови при переливании?
2. Что понимается под термином «депо крови»?
3. По каким признакам формируются группы крови?
4. Лиц какой группы крови называют донорами?
5. Лиц какой группы крови называют реципиентами?

Семинарское занятие 6

КРОВЬ

Цель семинара – ознакомление с физико-химическими свойствами крови и ее функциями.

Вопросы для обсуждения

1. Кровь и ее функции.
2. Состав крови.
3. Физико-химические свойства крови.
4. Эритроциты и их функции.
5. Лейкоциты, их виды и функции.
6. Изменения лейкоцитов при мышечной деятельности.
7. Тромбоциты и их функции.
8. Свертывание крови, его фазы и значение для организма.
9. Поддержание постоянства состава и физико-химических свойств крови.

9. КРОВООБРАЩЕНИЕ

Кровообращением называется непрерывное движение крови в организме. К системе органов кровообращения относятся сердце – источник энергии, обеспечивающий движение крови, и сосуды, выполняющие транспортную и перераспределительную функции.

Строение сердца показано на рис. 20.

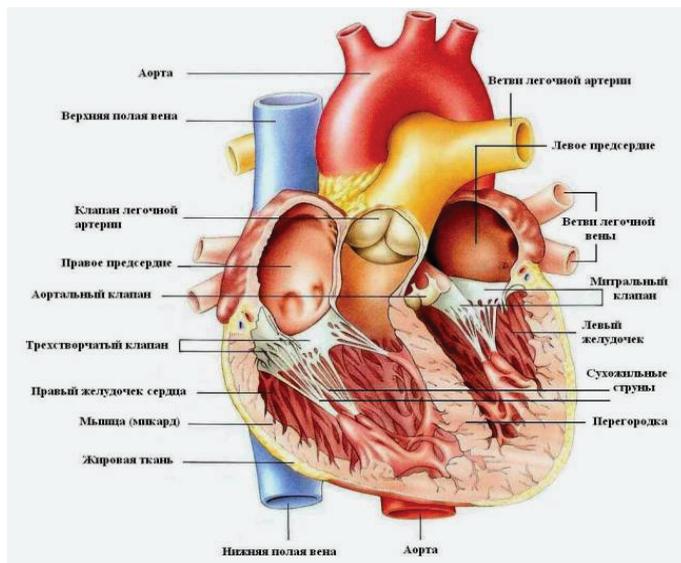


Рис. 20. Строение сердца человека

Важным свойством сердечной мышцы является ее автоматия. В отличие от скелетных мышц, которые сокращаются лишь под влиянием импульсов, поступающих к ним от центральной нервной системы по двигательным нервам, сердечная мышца способна сокращаться без каких-либо воздействий со стороны ЦНС, а под влиянием импульсов, возникающих в ней самой. Причина такого автоматизма сердечной мышцы заключается в способности к периодической самогенерации мембранного потенциала действия в сердечных мышечных волокнах (клетках). Возбуждение возникает в месте впадения полых вен в правое предсердие. Здесь находится скопление атипичной мышечной ткани, называемое синоатриальным узлом или узлом Кис-Фляка. Возникающее в синоатриальном

узле — главном водителе ритма сердца — возбуждение распространяется до атриовентрикулярного узла (узла Ашоф-Товара), расположенного в правом предсердии в межпредсердной перегородке. От этого узла отходит пучок Гиса, который спускается по межжелудочковой перегородке, делится на правую и левую ножки, снабжающие соответствующие желудочки сердца и заканчивающиеся в них разветвленной сетью волокон Пуркине.

При изучении вопроса о сердечном цикле необходимо рассмотреть в деталях его фазовую структуру. Деятельность сердца характеризуется непрерывной сменой сокращений и расслаблений. Сокращение сердца называется систолой, а расслабление — диастолой. Каждый сердечный цикл включает по одной систоле и одной диастоле предсердий и желудочков.

Практическая работа 25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ МЕТОДОМ ПАЛЬПАЦИИ

Ритмические колебания стенки артерии, связанные с работой сердца, называют артериальным пульсом. Систолический объем крови, выбрасываемый в аорту, вызывает ее растяжение и повышение в ней давления. В результате того что стенки аорты и артерий обладают эластичностью, систолический прирост давления не продвигает весь столб крови, а вызывает растяжение стенок артерий. Изменения давления распространяются в виде волны по аорте и ее ветвям до артериол, где в норме в силу их мышечного сопротивления пульсовая волна прекращается. Частота пульса здорового человека средних лет в спокойном состоянии колеблется между 60–80 уд/мин. Пульс может изменяться в зависимости от функционального состояния сердечно-сосудистой системы и зависит от пола, возраста, физической нагрузки, температуры тела и окружающей среды. Урежение частоты пульса называется брадикардией, учащение — тахикардией. Резкое учащение пульса наблюдается при пороках сердца, инфекционных заболеваниях и т. д., а урежение — при тяжелых формах гипотрофии, эпидемическом гепатите, брюшном тифе и т. д.

Чаще всего пульс исследуют на лучевой артерии, которая расположена поверхностно под фасцией и кожей между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой мышцы. При невозможности (повязка, отеки и др.) исследование

пульса проводят на других артериях, доступных пальпации. Половозрастные показатели пульса приведены в табл. 25

Таблица 25

Половозрастные показатели частоты сердечных сокращений [5; 20]

Пол	Возраст										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Маль- чики	81–95	82–95	80–95	79–92	78–91	78–92	75–88	75–89	75–89	73–86	73–84
Де- вочки	82–96	85–99	81–95	80–94	79–93	79–93	78–91	78–91	76–90	75–88	75–86

Цель работы – научиться определять частоту пульса методом пальпации.

Оснащение: секундомер.

Ход работы

У испытуемого пульс подсчитывают на лучевой артерии левой руки путем прижатия ее кончиками 2–3–4 пальцев к внутренней поверхности лучевой кости в течение 15 секунд. Как правило, вычисляют частоту пульса за 1 минуту путем умножения подсчитанного числа ударов на 4.

Оформление результатов: записать в тетради результаты исследования 3–5 студентов; сравнить полученные значения с половозрастными нормативами; сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое артериальный пульс?
2. Какие факторы влияют на частоту сердечных сокращений?
3. Как изменяется частота сердечных сокращений с возрастом?
4. Какие методы используются для определения ЧСС?
5. Как изменяется уровень пульса при занятиях физической культурой и спортом?

Практическая работа 26

**ИЗМЕРЕНИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
У ЧЕЛОВЕКА**

Артериальное давление (АД) – это давление, оказываемое кровью на стенки сосудов. Уровень АД определяется рядом факторов, ведущая роль среди которых принадлежит работе сердца и тонуусу сосудов. При исследовании АД измеряют, как правило, следующие

показатели: уровень максимального (систолического) давления, уровень минимального (диастолического) давления и уровень пульсового давления. Максимальное давление – это давление, отражающее весь запас потенциальной и кинетической энергии, которым обладает движущая масса крови на данном участке сосудистой системы. У здорового человека в возрасте 20–40 лет оно колеблется в пределах от 100 до 140 мм рт. ст. Под минимальным давлением понимают наименьшую величину, которой достигает давление крови к концу диастолы. В норме оно колеблется от 60 до 80 мм рт. ст. Пульсовое давление представляет собой разность между значениями максимального и минимального уровней ($АДп = АДmax - АДmin$).

Повышение АД называется гипертонией, понижение – гипотонией. Существует два способа определения артериального давления: аускультативный метод (метод Н.С. Короткова) и пальпаторный метод (метод Рива-Роччи). Для измерения АД на практике используют аускультативный метод Н.С. Короткова. В настоящее время на практике широко используются портативные электронные тонометры, позволяющие одновременно измерять величины кровяного давления и частоту сердечных сокращений и фиксировать эти данные в памяти. Половозрастные показатели артериального давления детей и подростков приведены в табл. 26.

Таблица 26

*Половозрастные показатели артериального давления
у детей и подростков*

Пол	Возраст				
	7–8 лет	9–10 лет	11–12 лет	13–14 лет	15–16 лет
Мальчики	88/52	91/54	103/60	108/61	110/62
Девочки	87/52	89/53	89/53	106/62	108/62

Цель работы – научиться определять артериальное давление по методу Н.С. Короткова.

Оснащение: тонометр, фонендоскоп (рис. 21).

Ход работы

1. На область обнаженного плеча (выше локтевой ямки) наложить резиновую манжету, соединенную с манометром (рис. 21).

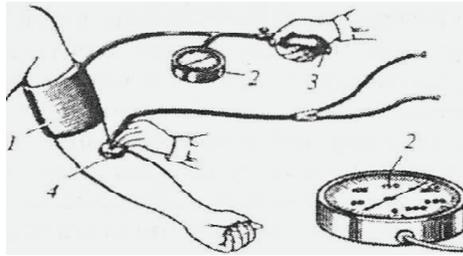


Рис. 21. Измерение артериального давления по методу Н.С. Короткова

2. В локтевой впадине найти пульсирующую плечевую артерию, над которой установить головку фонендоскопа.
3. В манжету накачать воздух, создав такое давление, при котором исчезает пульс.
4. Поворачивая винт груши, медленно выпустить из манжеты воздух и прослушать отчетливый систолический тон (давление в этот момент соответствует систолическому или минимальному давлению).
5. При дальнейшем понижении давления в манжете наблюдать исчезновение тона (этот уровень соответствует диастолическому или минимальному давлению).
6. Результаты измерения записать в тетрадь в следующем виде: 120/70 мм рт. ст.

Оформление результатов: сделать вывод об уровне артериального давления.

Контрольные вопросы

1. Что такое кровяное давление?
2. Какие показатели характеризуют кровяное давление?
3. Какие методы используются для определения артериального давления?
4. Дайте характеристику артериального давления в зависимости от пола и возраста.
5. Как влияют занятия физической культурой и спортом на показатели артериального давления?
6. Какую опасность для человека представляет повышенное давление?

Практическая работа 27 **ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ**

Электрокардиография – метод регистрации электрических явлений в сердце во время сердечного цикла. Возникающие на поверхности сердца в процессе возбуждения изменения электрических зарядов создают в окружающем его пространстве динамические электрические токи, которые могут быть зарегистрированы в виде переменной разности потенциалов на поверхностных покровах организма двумя электродами, наложенными на разные участки поверхности тела. Измерение этой разности потенциалов осуществляется электрокардиографом, усиливающим слабые потенциалы сердца и регистрирующим их в виде полифазной кривой, зубцы и интервалы которой отражают активацию и процессы восстановления в разных участках сердца. Таким образом, электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой графическое отображение динамики суммарного вектора ЭДС сердца в проекции между двумя отводящими электродами. Потенциалы работающего сердца могут быть обнаружены, если отводящие электроды прикладывают не только непосредственно к сердцу, но и к поверхности тела. Участки кожи, к которым прикладываются отводящие электроды, различны. Существуют так называемые грудные отведения. Наибольшее распространение получили следующие три отведения с конечностей: I – от левой и правой руки; II – от правой руки и левой ноги; III – от левой руки и левой ноги. Возбуждение распространяется по сердцу в различных и притом меняющихся направлениях, в связи с чем электрокардиограммы, полученные при различных отведениях, неодинаковы.

Каждый сердечный цикл электрокардиограммы имеет пять основных зубцов. При обычной записи зубцы, направленные вверх, показывают электроотрицательность основания сердца, а направленные вниз – электроотрицательность верхушки сердца. Зубцы обозначаются буквами латинского алфавита. Зубец P отражает систолу предсердий, а QRST – систолу желудочков и носит название «желудочковый комплекс». Электрокардиограмма обычно состоит из трех направленных вверх положительных зубцов P, T и двух направленных вниз отрицательных зубцов.

Цель работы – ознакомление с методикой регистрации и анализа ЭКГ у человека.

Оснащение: электрокардиограф (рис. 22), электроды, бумага для записи ЭКГ, физиологический раствор, марлевые прокладки, спирт.



Рис. 22. Электрокардиограф

Ход работы

1. Включить прибор в сеть и при нулевом положении переключателя отведений дать ему прогреться 10–15 минут.
2. Отрегулировать усиление таким образом, чтобы калибровочному сигналу в 1 мВ соответствовало отклонение писчика на 1 см.
3. Обследуемого уложить на кушетку и попросить расслабиться; предплечья и голени в местах наложения электродов освободить от одежды и обработать спиртом или эфиром.
4. Прокладки (несколько слоев марли) смочить физиологическим раствором и положить под электроды, которые закрепить при помощи резинового бинта.
5. Электроды подключить в следующем порядке: красный – внутренняя поверхность правого предплечья, желтый – внутренняя поверхность левого предплечья, зеленый – внутренняя поверхность левой голени, черный – внутренняя поверхность правой голени.
6. Установить переключатель отведений в положение 2, затем нажать кнопку успокоителя и проконтролировать работу по колебаниям писчика.
7. Включить лентопротяжный механизм и записать ЭКГ и калибровочный индекс (рис. 23).
8. Определить основные параметры ЭКГ путём измерения зубцов (P, Q, R, S, T) и длительности интервалов (мм), сравнивая с нижеприведёнными нормами.
9. Результаты измерения параметров ЭКГ занести в таблицу.
10. Провести анализ амплитуды и длительности зубцов ЭКГ, а также длительности интервалов.

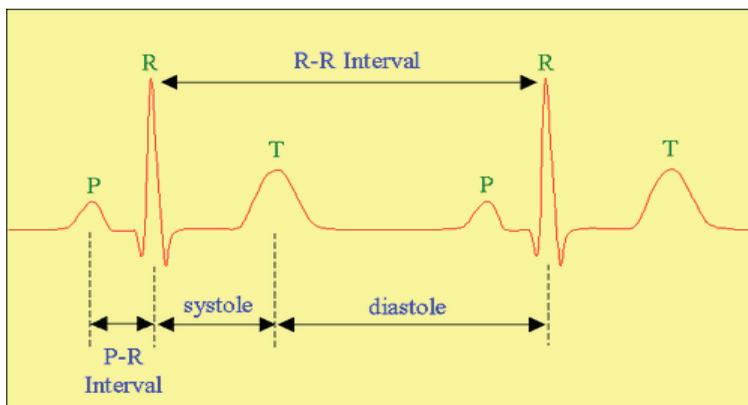


Рис. 23. Электрокардиограмма

Оформление результатов: сравнить полученные результаты с нормативами и сделать вывод.

Средние количественные показатели вольтажа зубцов: высота зубца P – вольтаж 0,05–0,30

– R – 0,6–1,6

– T – 0,25–0,50

Длительность интервалов при 74 сокращениях сердца в 1 минуту

P Q – 0,16

QRS – 0,07

ST – 0,35

QRST – 0,42

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику основных свойств сердечной мышцы.
2. Опишите фазы сердечного цикла.
3. Охарактеризуйте основные показатели кровообращения.
4. Назовите основные показатели кровообращения и их нормативы.
5. Что такое электрокардиография?
6. Какие свойства сердечной мышцы отражает электрокардиограмма?
7. Какова структура электрокардиограммы?
8. Какие факторы влияют на работу сердечной мышцы?
9. Каковы особенности электрокардиограммы спортсменов?

Практическая работа 28

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) является одним из важных критериев оценки жизнедеятельности организма. Это обусловлено прежде всего исключительно большой ролью аппарата кровообращения в адаптации организма к изменениям внешней среды. Простота определения и высокая информативность отдельных показателей (АД, ЧСС) позволяют широко использовать их при занятиях физической культурой в школе с целью определения влияния различных физических нагрузок на организм, а также при контроле за планированием тренировочного процесса спортсменов. Именно в показателях функционального состояния сердечно-сосудистой системы наиболее четко проявляются сдвиги, связанные с развитием и нарушением тренированности, ранее всего выявляются признаки перегрузки, стоящие нередко на грани патологии.

Цель работы – освоение комплексной методики определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Оснащение: тонометр, секундомер, калькулятор.

Ход работы

1. Определить частоту сердечных колебаний (ЧСС) методом пальпации и сравнить ее с нормативами (работа № 25).

2. Измерить кровяное давление по методу Н.С. Короткова и сравнить его с должными величинами и нормативами.

Расчетные величины АД (в зависимости от возраста):

$$\text{СД} = 1,7 \text{ В} + 83 \text{ (для возраста 7–20 лет)}$$

$$\text{ДД} = 1,6 \text{ В} + 42 \text{ (для возраста 7–20 лет)}$$

$$\text{СД} = 0,4 \text{ В} + 109 \text{ (для возраста 20–80 лет)}$$

$$\text{ДД} = 0,3 \text{ В} + 63 \text{ (для возраста 20 – 80 лет)},$$

где В – возраст (лет).

Если АД выше $\text{АД}_{\text{расч}}$ (СД на 15 мм рт. ст., а ДД на 10 мм рт. ст.), то это свидетельствует о гипертоническом состоянии (повышенное АД). Если же $\text{АД}_{\text{факт}}$ ниже $\text{АД}_{\text{расч}}$ (СД на 20 мм рт. ст., а ДД на 15 мм рт. ст.), то это свидетельствует о гипотоническом состоянии (пониженное АД).

3. *Ортостатическая проба.* Для определения функционального состояния ССС используется также проба с переменной положения тела (ортостатическая проба). С этой целью утром, не вставая с постели, нужно подсчитать пульс. Затем спокойно встать, выждать минуту и опять подсчитать пульс.

Оценка. Учащение пульса на 6–12 уд/мин свидетельствует о хорошей реакции на нагрузку, на 13–18 уд/мин – удовлетворительной, свыше – неудовлетворительной.

4. *Клиностатическая проба.* Испытуемый в течение 3–5 минут спокойно находится в положении стоя. На 5-й минуте подсчитывают пульс и фиксируют его. Затем по команде обследуемый переходит из положения стоя в положение лежа и в этот момент вновь определяют частоту пульса. Для получения более достоверного результата опыт повторяют три раза.

В норме наблюдается замедление пульса, не превышающее 6–10 уд/мин. Более резкое замедление пульса указывает на повышенный тонус парасимпатической нервной системы.

5. На практике для оценки функционального состояния ССС применяются нагрузки различной мощности.

Первый способ

1. У обследуемого, находящегося в положении сидя, подсчитывают пульс каждые 10 с до получения трёх одинаковых цифр, например 10, 10, 10.

2. Обследуемый встает и продельвает 20 глубоких приседаний в течение 30 с, поднимая при каждом приседании обе руки вперед на уровне плеч, а затем быстро садится на свое место.

3. После выполнения нагрузки сразу же подсчитать пульс в течение 10 с; к концу первой минуты снова подсчитать пульс за 10 с; в последующие минуты этот подсчет продолжается до тех пор, пока пульс не придет к фоновому уровню.

Оценка. Если частота пульса после пробы не увеличивается на 70–75% от исходной, то функциональные возможности следует считать хорошими; при увеличении на 75–100% от исходной – удовлетворительными, а увеличение ЧСС свыше 100% говорит о неудовлетворительном функциональном состоянии ССС. Если имеется возможность, то следует проводить эту пробу с измерением артериального давления.

Нормой считается, как уже было отмечено, учащение пульса до 70–75% от исходной величины, увеличение максимального давления на 15–20 мм рт. ст. и отсутствие реакции (или некоторое снижение) минимального давления (нормотоническая реакция).

Гипертонический тип реакции на нагрузку выражается в увеличении максимального АД на 30–40 мм рт. ст. и минимального на 15–20 мм рт. ст. на фоне значительного учащения пульса.

Для гипотонического типа реакции характерны незначительные изменения со стороны обоих показателей давления на фоне учащения пульса на 130–150% от исходного уровня.

Второй способ

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы по реакции пульса на физическую нагрузку можно воспользоваться также расчетом индекса Рюффье. С этой целью необходимо:

- определить ЧСС за 10 с до нагрузки в положении сидя после 5 мин отдыха;
- дать физическую нагрузку в следующем объеме:
- для мужчин – 30 приседаний за 30 с;
- для женщин – 24 приседания за 30 с;
- определить ЧСС за 10 с сразу после нагрузки (стоя);
- определить ЧСС за 10 с через 1 мин после нагрузки (стоя);
- определить индекс Рюффье по следующей формуле:

$$\text{Индекс Рюффье} = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) \times 6 - 200}{10},$$

где P_1 – P_2 – P_3 – ЧСС до нагрузки, после и через минуту.

Оценка. Принято считать, что индекс, равный 5 и меньше, оценивается отлично, 5–10 – хорошо, 11–15 – удовлетворительно, выше 15 – неудовлетворительно.

Третий способ

Нередко реакцию системы кровообращения на функциональную нагрузку оценивают путем использования различных расчетных методов. Наибольшее распространение получила формула определения показателя качества реакции (ПКР), предложенная В.П. Кушелевским:

$$\text{ПКР} = \frac{P_{Д2} - P_{Д1}}{P_1 - P_2},$$

где $P_{Д1}$ – пульсовое давление до нагрузки; $P_{Д2}$ – пульсовое давление после нагрузки; P_1 – пульс до нагрузки (за 1 мин); P_2 – пульс после нагрузки (за 1 мин).

Принято считать, что ПКР в диапазоне от 0,5 до 1 является показателем хорошего функционального состояния системы кровообращения. Отклонения в ту или иную сторону свидетельствуют об ухудшении функционального состояния.

6. В качестве контроля работоспособности можно использовать следующие тесты.

Тест 1. Спокойно постоять 2–3 мин и измерить ЧСС. Подняться спокойно без остановки на 4-й этаж или совершить 80 восхождений на мини-степпере и снова измерить ЧСС.

Оценка результатов: отлично – ЧСС менее 100 уд/мин, хорошо – менее 120 уд/мин, удовлетворительно – менее 140 уд/мин.

Тест 2. Спокойно постоять 2–3 мин в положении руки на поясе и измерить ЧСС. Выполнить 60 подскоков на месте за 30 с, затем несколько шагов на месте и снова измерить ЧСС.

Оценка результатов по превышению пульса от исходного: отлично – менее 25%, хорошо – менее 50%, удовлетворительно – менее 75%.

Оформление результатов: обосновать вывод о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы обследуемого.

Контрольные вопросы

1. Какова структура органов кровообращения?
2. Какими свойствами обладает сердечная мышца?
3. Что такое автоматия сердечной мышцы?
4. Какова структура проводящей системы сердца?
5. Из каких фаз состоит сердечный цикл?
6. Что представляет собой рефрактерная фаза сердца?
7. Что такое электрокардиограмма и какова ее структура?
8. Какова частота сердечных сокращений в покое и при мышечной деятельности?
9. Что представляют собой систолический и минутный объемы крови? Каковы их величины в покое и при мышечной деятельности?
10. Какие факторы обуславливают течение крови по сосудам?
11. Что такое кровяное давление и от каких факторов зависит его величина?
12. По каким механизмам осуществляется регуляция деятельности сердца?
13. Где находятся рефлексогенные зоны?
14. Какие гуморальные факторы влияют на работу сердца и на сосуды?
15. Какие изменения возникают в деятельности сердечно-сосудистой системы при физической работе?

Семинарское занятие 7

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Цель семинара – углубление знаний по физиологии системы кровообращения.

Вопросы для обсуждения

1. Методы исследования деятельности сердца.
2. Свойства сердечной мышцы.

3. Фазы сердечного цикла в покое и при мышечной работе.
4. Показатели сердечной деятельности.
5. Общие закономерности гемодинамики (линейная и объемная скорости).
6. Движение крови по сосудам (артериям, капиллярам, венам).
7. Артериальное давление и факторы, его определяющие.
8. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.

10. ДЫХАНИЕ

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих обмен газов между организмом и окружающей средой, т. е. потребление кислорода и выделение углекислого газа. Основная сущность дыхания заключается в окислении органических веществ клеток и освобождении энергии, необходимой для их жизнедеятельности. Функция дыхания включает следующие процессы: внешнее дыхание (обмен газов между альвеолами и внешней средой), обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью, перенос газов кровью, обмен газов между кровью и межтканевой жидкостью и клеточное дыхание (рис. 24).

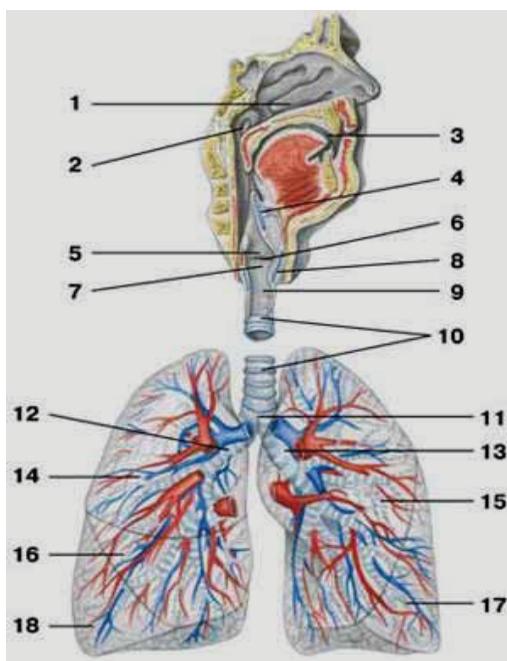


Рис. 24. Дыхательная система:

- 1 – полость носа; 2 – глотка; 3 – полость рта; 4 – надгортанный хрящ;
- 5 – складка преддверия; 6 – желудочек гортани; 7 – голосовая складка;
- 8 – щитовидный хрящ; 9 – гортань; 10 – трахея; 11 – раздвоения трахеи;
- 12 – главный правый бронх; 13 – главный левый бронх;
- 14 – верхняя доля правого легкого; 15 – верхняя доля левого легкого;
- 16 – средняя доля правого легкого; 17 – нижняя доля левого легкого;
- 18 – нижняя доля правого легкого

Выполнение этих функций обеспечивается нервной системой при участии гуморальных факторов.

Поскольку дыхание вместе с кровообращением обеспечивает организм кислородом в соответствии с его потребностями и освобождает организм от образующейся в нем углекислоты, понятно, что интенсивность дыхания тесно связана с интенсивностью окислительных процессов; глубина и частота дыхательных движений уменьшаются при покое и увеличиваются при работе. Чем напряженнее работа, тем значительнее изменения показателей дыхания.

Внешнее дыхание осуществляется в результате ритмических дыхательных движений грудной клетки, совершающихся вследствие сокращения мышц диафрагмы и наружных межреберных мышц. Следовательно, при его изучении следует обратить внимание на работу дыхательных мышц, изменения объема грудной клетки, колебания внутрилегочного и внутригрудного давления.

При изучении функции внешнего дыхания наиболее часто используется определение частоты дыхания (ЧД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), времени задержки дыхания на вдохе (проба Штанге) и выдохе (проба Генчи).

Практическая работа 29

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ (спирометрия)

Одним из важнейших показателей функции внешнего дыхания является жизненная емкость легких (ЖЕЛ). ЖЕЛ – это количество воздуха, которое испытуемый может выдохнуть после глубокого вдоха. Определение ЖЕЛ осуществляется с помощью спирометра. Жизненная емкость включает дыхательный объем, резервный объем вдоха и резервный объем выдоха. У детей этот показатель измеряется только с 4–6 лет, так как процедура выполнения данного измерения требует максимального вдоха, который не могут сделать дети младшего возраста.

У детей школьного возраста уровень ЖЕЛ может служить одним из важных показателей физического развития и критерием при отборе школьников в различные спортивные секции. ЖЕЛ зависит от пола, возраста, роста, состояния здоровья и тренированности.

Цель работы – освоение методики определения ЖЕЛ и её составляющих.

Оснащение: спирометр (суховоздушный или водяной), зажим для носа, вата, спирт (рис. 25).



Рис. 25. Спирометр суховоздушный

Ход работы

1. Определение ЖЕЛ. После наложения зажима на нос испытуемый в положении стоя делает глубокий (максимальный) вдох, а затем выдох через рот в трубку спирометра. Определение повторяют 2–3 раза (с интервалом не менее 5 с) и записывают максимальную величину. ЖЕЛ у взрослого человека колеблется в следующих пределах: у мужчин – от 3,5 до 5,0 л, у женщин – от 2,5 до 4,0 л.

Абсолютные значения ЖЕЛ малопоказательны из-за индивидуальных колебаний. При оценке состояния обследуемого рекомендуется рассчитывать «должные» величины, которые вычисляются по следующим формулам.

Расчет должной ЖЕЛ (ДЖЕЛ) в литрах

ДЖЕЛ для мужчин = $5,2 \times P - 0,029 \times B - 3,2$;

ДЖЕЛ для женщин = $4,9 \times P - 0,019 \times B - 3,76$;

ДЖЕЛ для девочек от 4 до 17 лет при росте от 1,0 до 1,5 м = $3,75 \times P - 3,15$;

ДЖЕЛ для мальчиков от 4 до 17 лет при росте до 1,65 м = $4,53 \times P - 3,9$;

ДЖЕЛ для мальчиков от 4 до 17 лет при росте выше 1,65 м = $10 \times P - 12,85$,

где P – рост в метрах; B – возраст (лет), или сравнивают с данными табл. 27–28.

Таблица 27

Таблица определения ДЖЕЛ_{расч} (мл) по Людвигу (мужчины)

Рост (см)	Масса тела (в кг)										
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
160	3500	3650	3800	3950	4100	4250	4400	4550	4700	4850	5000
165	3700	3850	4000	4150	4300	4450	4600	4750	4900	5050	5200
170	3900	4050	4200	4350	4500	4650	4800	4950	5100	5250	5400
175	4100	4250	4400	4550	4700	4850	5000	5150	5300	5450	5600
180	4300	4450	4600	4750	4900	5050	5200	5350	5500	5650	5800
185	4500	4650	4800	4950	5100	5250	5400	5550	5700	5850	6000
190	4700	4850	5000	5150	5300	5450	5600	5750	5900	6050	6200

Таблица 28

Таблица определения ДЖЕЛ_{расч} (мл) по Людвигу (женщины)

Рост (см)	Масса тела (в кг)										
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
150	3500	3650	3800	3950	4100	4250	4400	4550	4700	4850	5000
155	3700	3850	4000	4150	4300	4450	4600	4750	4900	5050	5200
160	3900	4050	4200	4350	4500	4650	4800	4950	5100	5250	5400
165	4100	4250	4400	4550	4700	4850	5000	5150	53	5450	5600
170	4300	4450	4600	4750	4900	5050	5200	5350	5500	5650	5800
175	4500	4650	4800	4950	5100	5250	5400	5550	5700	5850	6000
180	4700	4850	5000	5150	5300	5450	5600	5750	5900	6050	6200

При определении ДЖЕЛ допускается отклонение (ОТК) фактической ЖЕЛ от ДЖЕЛ в пределах $\pm 15\%$.

2. Определение дыхательного объема (ДО). Испытуемый делает несколько спокойных вдохов и выдохов через рот, а затем, взяв в рот мундштук спирометра, продолжает так же спокойно дышать, выдыхая воздух при этом в трубку спирометра (при выдохе нос зажимается). Считают количество выдохов, записывают показания спирометра, которые делят на число выдохов. Полученный результат представляет собой среднюю величину дыхательного объема. В норме ДО колеблется от 300 до 800 мл (в среднем – 500 мл).

3. Определение резервного объема выдоха (РОВыд.). Испытуемый после спокойного выдоха через нос производит дополнительный максимальный выдох через рот в трубку спирометра (при зажатом носе). Определение повторяют 2–3 раза и записывают среднюю величину. В норме резервный объем выдоха составляет 25–30% ЖЕЛ.

4. Определение резервного объема вдоха (РОВвд.). Для определения резервного объема вдоха надо сложить дыхательный объем с резервным объемом выдоха и полученную сумму вычесть из жизненной емкости легких.

Средние количественные показатели:

- жизненная емкость легких – 3500–5000 мл;
- дыхательный объем (вместе с вредным пространством) – 500–800 мл;
- резервный объем вдоха – 1500–2000 мл;
- остаточный объем – 1000–1500 мл;
- функциональная остаточная емкость легких (резервный объем выдоха + остаточный объем) – 2000–2500 мл;
- общая емкость легких – 4500–6500 мл.

Оформление результатов:

- 1) полученные результаты сопоставить с должными величинами (обычно величина ЖЕЛ колеблется в пределах 20% к должной);
- 2) сделать вывод.

Практическая работа 30 **ПНЕВМОГРАФИЯ (запись дыхательных движений)**

Пневмография – запись (регистрация) дыхательных движений человека и животных. Пневмография широко применяется в экспериментальных и клиничко-физиологических исследованиях для получения сведений о характере дыхательных движений, регуляции внешнего дыхания и его нарушениях при различных заболеваниях и патологических состояниях. Методические приёмы пневмографии разнообразны. Используемая аппаратура имеет три основных элемента: датчик, непосредственно воспринимающий дыхательные движения; устройство, передающее показания датчиков к регистрирующему аппарату; регистрирующую систему.

Цели работы: ознакомление с методикой пневмографии и оценивание динамики дыхательных движений в покое и двигательной деятельности.

Оснащение: пневмограф (рис. 26), представляющий собой полую резиновую камеру в матерчатом чехле. Камера фиксируется вокруг грудной клетки и соединяется с резиновой трубкой, которая заканчивается капсулой Маррея. Колебания воздуха в воздушной системе при дыхательных движениях передаются на писчик. Он устроен так, что при повышении давления во время вдоха резиновая пластинка капсулы Маррея приподнимает плечо писчика и чернильничка, закрепленная на его конце, чертит на бумаге восходящую линию пневмограммы, соответствующую вдоху. При выдохе, когда давление воздуха снижается, перо писчика опускается и чернильничка чертит нисходящую линию, соответствующую выдоху. Для наполнения воздухом полой системы пневмографа и регулирования давления в ней в трубку, соединяющую резиновую камеру с капсулой Маррея, вставляется тройник. На свободный его отросток надевается резиновая трубка с зажимом.

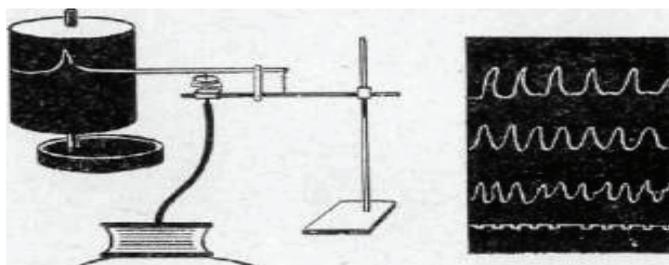


Рис. 26. Пневмограф

Ход работы

1. Определить тип дыхания исследуемого (грудной, брюшной).
2. Укрепить пневмографическую камеру вокруг грудной клетки.
3. Надуть через тройник воздушную систему, регулируя давление таким образом, чтобы писчик колебался около горизонтальной линии.
4. Придвинуть к писчику барабан кимографа с бумажной лентой и произвести запись дыхательных движений в покое в течение 30 с.
5. Отметить частоту и глубину дыхания при спокойном, частом и редком дыхании.
6. Зарегистрировать паузу в дыхательных движениях (апноэ), наступающую после форсированного 15-секундного дыхания.

7. Определить время задержки дыхания на вдохе и выдохе.
8. Определить характер дыхательных движений при физической нагрузке.

Средние количественные показатели числа дыханий в 1 мин (а) и времени задержки дыхания (б):

- 1) в покое – 10–16;
при двигательной деятельности – 20–100;
- 2) на вдохе – 30–180 с;
на выдохе – 20–40 с;
на вдохе сразу после физической нагрузки – 10–40 с;
на выдохе сразу после физической нагрузки – 5–15 с.

Оформление результатов: подсчитать число дыхательных движений при различных режимах дыхания; сравнить полученные результаты с рекомендованными нормативами; сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Значение дыхания для организма.
2. Внешнее дыхание и его показатели.
3. Какие методы используются для оценки функции дыхания?
4. Механизм вдоха и выдоха в покое и при физической нагрузке.
5. Назовите факторы, влияющие на показатели дыхания. Какое влияние оказывают занятия физической культурой и спортом на систему дыхания?

Практическая работа 31 **ПНЕВМОТАХОМЕТРИЯ**

Для оценки дыхания широко используется метод пневмотахометрии (ПТМ) – определение объемной скорости воздуха в литрах за 1 секунду при максимально быстром вдохе или выдохе, т. е. определение мощности вдоха (МВд) или выдоха (МВyd) с помощью пневмотахометра (рис. 27).

Действие прибора основано на разности статических давлений, возникающих в трубке при максимально форсированном вдохе или выдохе через нее. Датчик прибора представляет собой трубку с диафрагмой 20 мм (для сильного дыхания) или 10 мм (для слабого дыхания). Трубка имеет два штуцера, расположенных по обе стороны диафрагмы и соединенных резиновыми трубками со стрелочным мембранным дифференциальным манометром.

Мембранная коробка, заключенная в герметический корпус, реагирует на разность давлений внутри и снаружи трубки. Разностное давление отражается на стрелке манометра, которая смещается по шкалам, градуированным в единицах расхода воздуха в 1 секунду. Шкала прибора при использовании трубки, предназначенной для сильного дыхания, имеет предел 9 л/с, для слабого дыхания – 2 л/с. Стрелка на ручке прибора указывает положение, при котором исследуют мощность вдоха или выдоха.

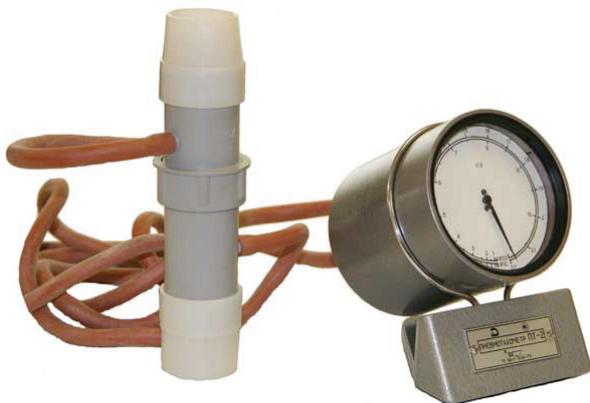


Рис. 27. Пневмотахометр ПТ-2

Средняя величина для мужчин составляет 4–7 л/с, для женщин – 3–5 л/с. Такой диапазон колебаний в норме затрудняет выявление умеренных нарушений проходимости бронхов. Поэтому при оценке результатов необходимо фактическое значение $M_{\text{Вд}}$ сопоставить с должной величиной, которая у здорового человека равна: $DM_{\text{Вд}} = 1,2 \times \text{ЖЕЛ}$.

Для мальчиков (до 10 лет):	$DM_{\text{Вд}} = 4,72 \times \text{рост};$
	$DM_{\text{Вд}} = 5,14 \times \text{рост}.$
Для девочек (до 10 лет):	$DM_{\text{Вд}} = 4,73 \times \text{рост};$
	$DM_{\text{Вд}} = 5,27 \times \text{рост}.$

У лиц молодого возраста (до 18–20 лет) $M_{\text{Вд}}$ значительно превышает $DM_{\text{Вд}}$, но не более чем на 0,7 л, а у взрослых людей они практически равны, у пожилых людей (старше 60 лет) $M_{\text{Вд}}$ снова меньше $M_{\text{Вд}}$. Снижение показателей пневмотахометрии свидетельствует об обструктивных нарушениях или об изменении эластичности легочной ткани. Определение показателей ПТМ проводят с помощью прибора пневмотахометра (рис. 27).

Цель работы – освоение методики определения максимальной скорости воздуха при форсированном вдохе и выдохе методом пневмотахометрии.

Оснащение: пневмотахометр, спирт, вата.

Ход работы

1. Знакомятся с работой прибора.
2. На нос испытуемого накладывают зажим.
3. Испытуемый берёт в рот стерильный наконечник так, чтобы губы плотно его охватывали.
4. Переключатель устанавливают в положение «вдох».
5. Испытуемый после глубокого выдоха делает быстрый вдох.
6. Переключатель устанавливают в положение «выдох».
7. Испытуемый после глубокого вдоха делает глубокий выдох.
8. Определение мощности вдоха и выдоха производится трижды с интервалом 5 секунд.
9. В протокол опыта записывается максимальное значение измерений (табл. 29).

Таблица 29

Показатели пневмотахометрических исследований

№ п/п	ФИО	Пол	Возраст	МВд		МВд _в	
				Должная (ДМВд)	Фактич.	Должная (ДМВд _в)	Фактич.

Оформление результатов: по результатам проведенного исследования сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Что такое работа дыхания?
2. О чем говорят показатели пневмотахометрии?
3. Какие причины влияют на работоспособность дыхательных мышц?
4. Как определить мощность вдоха и выдоха? Как изменяются показатели пневмотахометрии с возрастом?

Практическая работа 32

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

Исследование функции внешнего дыхания проводится с помощью спирометров, спирографов и специальных аппаратов открытого и закрытого типа.

Хорошо известно, что занятия физической культурой и спортом повышают функциональные возможности и способности аппарата внешнего дыхания. Помимо изменения структуры общей емкости легких улучшается альвеолярная вентиляция и увеличивается сила дыхательных мышц. Кроме того, систематическая физическая нагрузка увеличивает объем диффузии в легких и повышает переносимость к недостатку кислорода.

С нарастанием тренированности изменяются прежде всего показатели легочной вентиляции, что проявляется в урежении дыхания при незначительном изменении его глубины и МОД (минутный объем дыхания) в процентах к должной, а также возрастает процент использования кислорода, который можно рассматривать как показатель улучшения функционального состояния аппарата внешнего дыхания.

Цель работы — освоение методики комплексного определения функции внешнего дыхания у человека.

Оснащение: спирометр, пневмотахометр, секундомер, спирт, вата.

Ход работы

1. Определение частоты дыхания.

Частота дыхания (ЧД) измеряется в положении стоя. Положив ладонь правой руки на область живота, а левой — на нижнюю часть грудной клетки, посчитывают число дыхательных движений за одну минуту (при спокойном дыхании). У здорового нетренированного человека ЧД составляет 16–18, а у спортсменов — 10–11 и менее в минуту.

2. Определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ).

ЖЕЛ — это количество воздуха, которое человек может выдохнуть после максимального вдоха (л, мл). Измеряется с помощью спирометра. Испытуемый в положении стоя делает глубокий вдох и, зажав нос (зажимом или пальцами), делает максимальный выдох через рот в трубку спирометра. Определение повторяют 2–3 раза (с интервалом 5 сек) и записывают лучший результат.

ЖЕЛ у взрослого человека колеблется в следующих пределах:

— у женщин — от 2,5 до 4,0 л;

— у мужчин — от 3,5 до 5,0 л.

У лиц, занимающихся спортом, эти показатели значительно выше.

3. Определение жизненного индекса (ЖИ).

О состоянии ЖЕЛ можно также судить по величине жизненно-го индекса (ЖИ), который определяется по формуле:

$$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ (мл)}}{\text{Масса тела (кг)}}.$$

Нормальным для мужчин считается индекс, равный 70 мл/кг, а для женщин – 57–60 мл/кг. Индекс ниже нормы свидетельствует о недостатке жизненной емкости легких или избытке массы тела.

4. Проба Штанге (задержка дыхания на вдохе).

После двух глубоких дыхательных движений делается вдох и максимально задерживается дыхание (рот закрыт, а нос зажат пальцами). В конце вдоха включается секундомер и измеряется время задержки дыхания.

5. Проба Генча (задержка дыхания на выдохе).

После двух глубоких дыханий делается выдох и задерживается дыхание (рот закрыт, а нос зажат пальцами). В конце выдоха включается секундомер и измеряется время задержки дыхания. Результаты исследования занести в табл. 30. Ориентировочные нормативы для проб с задержкой дыхания представлены в табл. 31.

Таблица 30

Результаты исследования функции внешнего дыхания

ФИО	пол	ЧД, дых/мин	ЖЕЛ, мл	ДЖЕЛ, мл	ПШ	ПГ	ЖИ	ИС

Обозначения: ЧД – частота дыхания в мин; ЖЕЛ – жизненная емкость легких, мл; ДЖЕЛ – должная жизненная емкость, мл; ПШ – проба Штанге, с; ПГ – проба Генча, с; ЖИ – жизненный индекс; ИС – индекс Скибинской.

Таблица 31

Оценка проб с задержкой дыхания

Оценка	Проба Штанге, с		Проба Генча, с	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Отлично	> 50	> 40	> 40	> 30
Хорошо	40–49	30–39	30–39	20–29
Удовлетворительно	30–39	20–29	20–29	15–19
Неудовлетворительно	< 29	< 19	< 19	< 14

Оформление результатов: по результатам исследования сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Что такое дыхание?
2. Какие функции обеспечивает дыхательная система?
3. Из каких процессов состоит дыхание?
4. Каков механизм вдоха и выдоха?
5. Какие факторы обуславливают обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью?
6. Как осуществляется перенос кислорода кровью?
7. Какова количественная характеристика дыхательной функции крови (кислородной емкости легких, артериовенозной разницы по кислороду) в покое и при мышечной деятельности?
8. Как происходит перенос углекислого газа кровью?
9. Какие механизмы регулируют дыхание?
10. Как осуществляется ритмическая деятельность дыхательного центра?
11. Какое влияние оказывают на дыхательный центр концентрации углекислого газа и кислорода?
12. Какова величина легочной вентиляции (минутного объема дыхания) в покое и при мышечной деятельности?

Семинарское занятие 7 ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

Цель семинара – углубление знаний студентов по физиологии дыхания в условиях различных физических нагрузок.

Вопросы для обсуждения

1. Дыхание и его фазы.
2. Показатели внешнего дыхания.
3. Механизм вдоха и выдоха.
4. Обмен газов в легких и тканях.
5. Состав атмосферного воздуха.
6. Транспорт газов кровью.
7. Регуляция дыхания.
8. Дыхание при мышечной работе.

11. ПИЩЕВАРЕНИЕ

Пищеварением называется процесс физической и химической обработки пищи, в результате которого она превращается в такие вещества, которые могут всасываться и усваиваться. Таким образом, пищеварение является начальным этапом обмена веществ в организме (рис. 28).

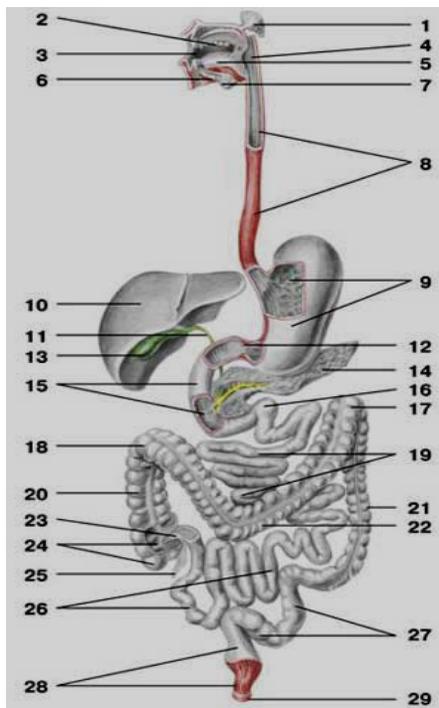


Рис. 28. Пищеварительная система:

- 1 – околоушная железа; 2 – зубы; 3 – полость рта; 4 – глотка; 5 – язык;
6 – подъязычная железа; 7 – поднижнечелюстная железа; 8 – пищевод;
9 – желудок; 10 – печень; 11 – общий желчный проток;
12 – сжиматель (сфинктер) привратника; 13 – желчный пузырь;
14 – поджелудочная железа; 15 – двенадцатиперстная кишка; 16 – крутой изгиб двенадцатиперстной кишки; 17 – левый изгиб ободочной кишки;
18 – правый изгиб ободочной кишки; 19 – тощая кишка; 20 – восходящая ободочная кишка; 21 – нисходящая ободочная кишка; 22 – поперечная ободочная кишка; 23 – илеоцекальный клапан; 24 – слепая кишка;
25 – аппендикс; 26 – подвздошная кишка; 27 – сигмовидная ободочная кишка; 28 – прямая кишка; 29 – наружный сжиматель заднего прохода

Поступающая в рот пища является раздражителем вкусовых, тактильных, температурных рецепторов. В результате рефлекторно возбуждается секреция слюнных, желудочных и поджелудочной желез и осуществляются сложные рефлексы глотания и жевания. Жевание заключается в механической обработке пищи и осуществляется благодаря сокращениям жевательных мышц. В ротовой полости происходит первичное расщепление углеводов под влиянием ферментов слюны: амилазы и мальтазы.

Движениями щек и языка прожеванная, смоченная слюной пища превращается в комок, который теми же движениями перемещается на спинку языка. Следом наступает рефлекторный акт глотания. В этом акте участвует большое количество мышц, сокращение которых происходит в результате чувствительных раздражений корня языка. После прохождения глотки пищевой комок поступает в пищевод, мускулатура которого сокращается рефлекторно, в результате чего пищевой комок попадает в желудок. Поступившая в желудок пища находится там в течение нескольких часов (продолжительность нахождения пищи в желудке зависит от состава пищи). В желудке пища подвергается химической обработке ферментами желудочных желез: липазы (расщепляет жиры), пепсинов (расщепляют белки), желатиназы (расщепляет желатину – белок, содержащийся в соединительных тканях), химозина (створаживание молока). В желудочном соке содержится соляная кислота (HCl). Функции HCl: создает такую концентрацию водородных ионов в желудке, при которой пепсины максимально активны; превращает пепсиногены в пепсины; вызывает денатурацию и набухание белков и способствует их ферментативному расщеплению; способствует створаживанию молока.

Желудочный сок выделяется сложнорефлекторно. И.П. Павлов доказал, что существует три фазы желудочного сокоотделения: 1) сложнорефлекторная (когда желудочный сок выделяется на вид, запах пищи); 2) нейрохимическая (когда пища, попадая в желудок, соприкасается со стенками последнего, и происходит химическая реакция взаимодействия питательных элементов с ферментами желудочного сока); 3) кишечная (выделение слюны и желудочного сока неизменно влечет за собой выделение кишечного сока). Сокращения мускулатуры желудка способствуют передвижению пищи из последнего в 12-перстную кишку.

В 12-перстной кишке пища подвергается воздействию поджелудочного сока, желчи и сока бруннеровых и либеркюновых желез. Сок 12-перстной кишки, в отличие от желудочного сока, имеет щелочную реакцию. Состав поджелудочного сока: трипсин

(действует на белки), липаза (расщепляет жиры), амилаза (расщепляет углеводы), лактаза (расщепляет молочный сахар), нуклеаза (действует на нуклеиновые кислоты), бикарбонаты (обеспечивают щелочную реакцию).

Состав желчи: желчные кислоты, желчные пигменты, лецитин, холестерин, жиры, мыла, муцин, билирубин и биливердин. Реакция желчи – слабощелочная. В сутки у человека выделяется 500–1000 мл. Функции желчи: активирует ферменты, выделяемые поджелудочной и кишечной железами; эмульгирует жиры; усиливает движения кишок и возбуждает секрецию поджелудочной железы. Кишечный сок – бесцветная жидкость, мутноватая от примеси слизи и холестерина. Состав: NaCl, энтерокиназа, пептидазы, нуклеаза. Движения тонких кишок происходят в результате маятникообразных и перистальтических кишечных движений. Из тонких кишок пищевая кашица (химус) поступает в толстый кишечник. В толстых кишках находится богатая бактериальная флора, вызывающая брожение углеводов и гниение белков. Там расщепляется растительная клетчатка, разрушаются невоспавшиеся аминокислоты. При этом образуется ряд ядовитых веществ: индол, фенол, скатол и др., которые, всасываясь, могут вызвать интоксикацию организма.

Изучая деятельность различных отделов пищеварительного тракта, надо составить ясное представление о связи между ними. Например, при раздражении рецепторов ротовой полости происходит рефлекторное отделение не только слюны, но и других пищеварительных соков (желудочного, поджелудочного); при попадании соляной кислоты, содержащейся в желудке, в двенадцатиперстную кишку происходит активизация просекретина, превращение в секретин, который, всасываясь в кровь, вызывает обильное отделение поджелудочного сока и т. д.

Приспособление работы пищеварительных желез к условиям внешней среды и главным образом к составу и количеству принимаемой пищи обеспечивается нервно-гуморальной регуляцией их деятельности.

Практическая работа 33

ПЕРЕВАРИВАНИЕ БЕЛКОВ ЖЕЛУДОЧНЫМ СОКОМ

Желудочный сок содержит протеолитический фермент пепсин, расщепляющий белки до альбумоз и пептонов. Он выделяется в виде неактивного пепсиногена, а в присутствии соляной кислоты превращается в пепсин, т. е. активируется.

Цель работы — ознакомление с переваривающими свойствами желудочного сока.

Оснащение: штатив с пробирками, спиртовка, водяная баня, термометр; пепсин или натуральный желудочный сок, углекислый кальций, 0,5% раствор соляной кислоты; лакмусовая бумага, фибрин, дистиллированная вода, карандаш для стекла. При работе с натуральным желудочным соком часть сока нейтрализуется прибавлением углекислого кальция. Весь сок нужно профильтровать.

Примечание

1. При работе с натуральным желудочным соком часть сока нейтрализуется прибавлением углекислого кальция. Весь сок нужно профильтровать.

2. При работе с пепсином часть пепсина растворить в воде (из расчета 3–4 г на 1 л воды), часть — в 0,5% растворе соляной кислоты, чтобы получить искусственный кислый и нейтральный желудочный сок.

Ход работы

1. Приготовить четыре пронумерованные пробирки.
2. Налить в пробирки № 1 и 2 по 2–3 мл кислого желудочного сока (или пепсина).

3. В пробирку № 3 налить 2–3 мл нейтрального желудочного сока (или раствора пепсина в воде).

4. В пробирку № 4 налить 2–3 мл 0,5% раствора соляной кислоты.

5. Содержимое пробирки № 2 прокипятить.

6. Убедиться с помощью лакмусовой бумаги в реакции среды в каждой пробирке.

7. Положить в каждую пробирку по небольшому комочку фибрина. Поставить пробирки на 20 мин в водяную баню (температура 38–40°).

8. Наблюдать за ходом опыта, отмечая, что фибрин полностью исчез в пробирке № 1, так как произошло его расщепление на растворимые соединения — альбумозы и пептоны. В пробирках № 2 и 4 фибрин лишь набухает под влиянием соляной кислоты, в пробирке № 2 фермент разрушен кипячением, а в пробирке № 4 его нет совсем. В пробирке № 3 фибрин совсем не изменился, так как кислота нейтрализована, а в нейтральной среде пепсин не действует.

Оформление результатов: на основании выполненной работы сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Общая характеристика процессов пищеварения.
2. Пищеварение в ротовой полости.
3. Пищеварение в желудке.
4. Пищеварение в кишечнике.
5. Ферменты и их роль в пищеварении.
6. Механизм и фазы отделения желудочного сока.
7. Значение желчи в пищеварении.

Практическая работа 34 ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ

Питание является одним из важных факторов, оказывающих существенное влияние на здоровье человека. Оно должно соответствовать потребностям человека в питательных веществах и энергии для нормальной жизнедеятельности и работоспособности, а у детей к тому же для правильного роста и развития.



Рис. 29. Пирамида рационального питания

Сладости, шоколад – 5%; рыба, мясо, яйца, орехи, молочные продукты – 20%; свежие овощи, фрукты, зелень – 35%; зерновые продукты – 40%.

Основные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма, – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и вода. В питании школьников соотношение белков, жиров и углеводов должно быть 1:1:4 (для младших школьников 1:2:3). На рис. 29 представлена пирамида рационального питания, в которой приведена ценность различных пищевых продуктов для здоровья.

Важным элементом питания является пищевой рацион. При его составлении должны быть учтены следующие требования:

- суточный рацион должен покрывать все энергозатраты организма, а у детей – обеспечивать рост и развитие;
- пища должна быть разнообразной (животной и растительной);
- должен соблюдаться оптимальный уровень сбалансированных между собой пищевых и биологически активных веществ;
- режим приема должен обеспечивать постоянную потребность в питательных веществах;
- соответствовать высоким органолептическим свойствам (вид, вкус, запах и др.)

Наилучший режим питания – четырехразовый. Для учащихся первой смены рекомендуется первый завтрак (20% рациона) перед уходом в школу в 7 ч 30 мин; второй (школьный завтрак) (20% рациона) в 11–12 ч; обед (35% рациона) по возвращении домой из школы и ужин (25% рациона) в 19–20 часов. Для школьников второй смены завтрак организуется в 8 ч 30 мин, обед перед уходом в школу в 12–13 ч, полдник в школе (20% рациона) в 16–17 ч 30 мин и ужин – в 19–20 ч.

Цель работы – освоение методики составления рациона для различных возрастных групп.

Оснащение: таблицы химического состава пищевых продуктов и их калорийности, калькулятор.

Ход работы

1. Определить массу тела путем взвешивания или по формуле Брока: вес = рост – 100 или вес = (рост × окружность грудной клетки) : 240.

2. Вычислить общий расход энергии, исходя из того, что суточная потребность её на 1 кг массы тела составляет: в возрасте 6–9 лет – 80–70 ккал, 10–13 лет – 75–65 ккал, 14–17 лет – 65–50 ккал, свыше 17 лет – 40–45 ккал. При весе 60 кг расход энергии

для взрослого человека (студента, учителя) составит:

$$60 \text{ кг} \times 42 \text{ ккал} = 2520 \text{ ккал.}$$

3. Определить энергетический уровень белков, жиров, углеводов, считая, что расход энергии покрывается за счёт белков – 16%, жиров – 24%, углеводов – 60%.

Расчет производится следующим образом:

– д л я б е л к о в :

$$\begin{array}{l} 2520 \text{ ккал} \quad -100\% \\ x \quad -16\% \end{array} \quad \frac{2520 \times 16}{100} = 403 \text{ ккал};$$

– для жиров:

$$\begin{array}{l} 2520 \text{ ккал} \quad -100\% \\ x \quad -24\% \end{array} \quad \frac{2520 \times 24}{100} = 605 \text{ ккал};$$

– для углеводов:

$$\begin{array}{l} 2520 \text{ ккал} \quad -100\% \\ x \quad -60\% \end{array} \quad \frac{2520 \times 60}{100} = 1512 \text{ ккал.}$$

4. Определить нормы питательных веществ в граммах путём деления количества энергии на калорический коэффициент, который равен: для белков – 4,1 ккал, жиров – 9,3 ккал, для углеводов – 4,1 ккал на 1 г вещества. Таким образом, норма веществ в граммах:

– для белков – $403 \text{ ккал} : 4,1 \text{ ккал} = 98 \text{ г}$;

– для жиров – $605 \text{ ккал} : 9,3 \text{ ккал} = 65 \text{ г}$;

– для углеводов – $1512 \text{ ккал} : 4,1 \text{ ккал} = 369 \text{ г}$.

5. Исходя из того что усвояемость белков составляет 92%, жиров – 95% и углеводов – 93%, необходимо рассчитать фактический уровень пищевых веществ:

– для белков:

$$\begin{array}{l} 98 \text{ г} \quad - 92\% \\ x \quad - 100\% \end{array} \quad x = \frac{98 \times 100}{92} = 106 \text{ г};$$

– для жиров:

$$\begin{array}{l} 65 \text{ г} \quad - 95\% \\ x \quad - 100\% \end{array} \quad x = \frac{65 \times 100}{95} = 68 \text{ г};$$

– для углеводов:

$$\begin{array}{l} 369 \text{ г} \quad - 93\% \\ x \quad - 100\% \end{array} \quad x = \frac{369 \times 100}{93} = 397 \text{ г}.$$

6. Определить суточный набор пищевых продуктов:
- 1) в целом;
 - 2) с распределением на завтрак, обед и ужин, принимая для взрослого человека:
 - 1-й завтрак – 25% от всего рациона;
 - 2-й завтрак – 10% от всего рациона;
 - обед – 50% от всего рациона;
 - ужин – 15% от всего рациона.
7. Составить меню-раскладку на один день по следующей форме (табл. 32).

Таблица 32

Меню-раскладка

Время приема	Меню-раскладка	Продукты, входящие в блюдо (г)	Калории	Белки	Жиры	Углеводы
Завтрак	Каша манная Чай Хлеб с маслом	Крупа манная – 15 Молоко – 200 Масло – 20 Сахар – 30 Хлеб – 100				

Нормы калорийности и потребления питательных веществ приведены в прил. 6.

Оформление результатов

1. При оформлении результатов проведённой работы необходимо отметить:
 - соответствие энергоёмкости рациона энергозатратам;
 - распределение энергозатрат по приёмам пищи;
 - соответствие поступивших в организм белков, жиров, углеводов и биологически активных веществ должным величинам.
2. На основании проведённого анализа дать рекомендации по оптимизации суточного рациона.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается роль И.П. Павлова в развитии учения о физиологии пищеварения?
2. Какую роль выполняет пища в организме?

Семинарское занятие 8
ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Цель семинара – углубить у студентов знания по физиологии в различных отделах пищеварительной системы.

Вопросы для обсуждения

1. Значение пищеварения.
2. Роль И.П. Павлова в развитии учения о физиологии пищеварения.
3. Пищеварение в полости рта.
4. Пищеварение в желудке. Фазы желудочной секреции.
5. Пищеварение в 12-перстной кишке. Роль печени в пищеварении.
6. Пищеварение в тонком кишечнике.
7. Пищеварение в толстом кишечнике.
8. Моторная функция кишечника.

12. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Обмен веществ и энергии — основная функция организма, сопровождающаяся превращением химической энергии пищевых веществ в другие виды энергии (тепловую, механическую, электрическую). Обмен веществ и превращение протекают одновременно. Количественным выражением энергетических затрат организма и показателем интенсивности обмена веществ может служить количество образующейся в процессе жизнедеятельности организма тепловой энергии. Энергетические затраты, идущие на поддержание организма при наибольшем покое, называют основным обменом, а энергетические затраты при его жизнедеятельности (передвижение в пространстве, физическая работа и др.) — общим обменом. В зависимости от активности организма энергетический обмен подразделяют на три вида: основной обмен, обмен в состоянии покоя, энергозатраты при физической работе. Два последних обуславливают основной обмен.

Энергетические возможности организма удобнее всего выражать посредством основного обмена (ОО) — величиной энергозатрат в состоянии полного мышечного покоя, натошак (спустя 12 часов после приема пищи), при температуре окружающей среды 20–22°C. В этом случае энергия тратится только на поддержание жизненных процессов в клетках, тканях и органах и будет зависеть от пола, возраста, роста и массы тела.

У детей (в возрасте до 16–18 лет) интенсивность обмена (в пересчете на единицу веса) гораздо выше, чем у взрослых, что обусловлено процессами их роста. У детей с возрастом изменяется как интенсивность окислительных процессов, так и масса тела. У людей среднего возраста интенсивность их относительно постоянна, а следовательно, постоянен и основной обмен. В пожилом возрасте снова появляются изменения интенсивности окислительных процессов, а часто и массы тела. Энергетический обмен в организме женщин при прочих разных условиях ниже, чем у мужчин.

Практическая работа 35

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО ОБМЕНА МЕТОДОМ НЕПРЯМОЙ КАЛОРИМЕТРИИ

Величина OO выражается количеством тепла в килоджоулях (кДж) или килокалориях (ккал) на 1 кг массы тела за час или сутки. При этом 1 ккал = 4,19 кДж. В экспериментальных исследованиях OO вычисляется на основе данных о фактическом потреблении кислорода, используя его энергетический эквивалент: 1 литр = 4,8 ккал. Однако на практике удобнее должный OO вычислять по имеющимся таблицам Гарриса-Бенедикта, исходя из возраста, пола, роста и массы человека. Указанные таблицы состоят из двух частей: первая построена на определении энергетических затрат по показателям «пол–масса тела» (число A), а вторая – по показателям «пол–возраст–рост» (число B). Общее значение OO для конкретного человека будет равно: $OO = A + B$.

Цель работы – научить студентов определять должные значения основного обмена для лиц разного пола, возраста и конституции.

Обснащение: весы, ростомер, таблицы Гарриса-Бенедикта (табл. 33–34).

Ход работы

Основной обмен вычисляют следующим образом: определяют рост и массу тела испытуемого; находят числа A и B по таблицам Гарриса-Бенедикта, суммируют и результат записывают в табл. 35

Оформление результатов: по результатам проведенного исследования сделать вывод.

Таблица 33

*Таблица Гарриса-Бенедикта для определения основного обмена человека
Фактор веса «А»*

кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал
Мужчины											
3	107	24	296	45	685	65	960	85	1235	105	1510
4	121	25	410	46	699	66	974	86	1249	106	1524
5	135	26	424	47	713	67	988	87	1263	107	1538
6	148	27	438	48	727	68	1002	88	1277	108	1552
7	162	28	452	49	740	69	1015	89	1290	109	1565

Продолжение табл. 33

кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал
8	176	29	465	50	754	70	1029	90	1304	110	1579
9	190	30	479	51	768	71	1043	91	1318	111	1593
10	203	31	493	52	782	72	1057	92	1332	112	1607
11	217	32	507	53	795	73	1070	93	1345	113	1620
12	231	33	520	54	809	74	1084	94	1359	114	1634
13	245	34	534	55	823	75	1098	95	1373	115	1648
14	258	35	548	56	837	76	1112	96	1387	116	1662
15	272	36	562	57	850	77	1125	97	1400	117	1675
16	286	37	575	58	864	78	1139	98	1414	118	1688
17	300	38	589	59	878	79	1153	99	1428	119	1703
18	313	39	603	60	892	80	1167	100	1442	120	1717
19	327	40	617	61	905	81	1180	101	1455	121	1730
20	341	41	630	62	918	82	1194	102	1469	122	1744
21	355	42	644	63	933	83	1208	103	1483	123	1758
22	368	43	658	64	947	84	1222	104	1497	124	1772
23	382	44	672	—	—	—	—	—	—	—	—
Женщины											
3	683	24	885	45	1085	65	1277	85	1468	105	1659
4	693	25	894	46	1095	66	1286	86	1478	106	1669
5	702	26	904	47	1105	67	1296	87	1497	107	1678
6	712	27	913	48	1114	68	1305	88	1497	108	1688
7	721	28	923	49	1124	69	1315	89	1506	109	1698
8	731	29	932	50	1133	70	1325	90	1516	110	1707
9	741	30	942	51	1143	71	1334	91	1525	111	1717
10	751	31	952	52	1152	72	1344	92	1535	112	1726
11	760	32	961	53	1162	73	1353	93	1544	113	1730
12	770	33	971	54	1172	74	1363	94	1554	114	1745
13	779	34	980	55	1181	75	1372	95	1564	115	1755

Окончание табл. 33

кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал	кг	кал
14	789	35	990	56	1191	76	1382	96	1573	116	1764
15	798	36	999	57	1200	77	1391	97	1583	117	1774
16	808	37	1009	58	1210	78	1401	98	1592	118	1784
17	818	38	1019	59	1219	79	1411	99	1602	119	1793
18	827	39	1028	60	1229	80	1420	100	1611	120	1803
19	837	40	1038	61	1238	81	1430	101	1621	121	1812
20	846	41	1047	62	1248	82	1439	102	1631	122	1822
21	856	42	1057	63	1258	83	1449	103	1640	123	1831
22	865	43	1066	64	1267	84	1458	104	1650	124	1841
23	875	44	1076								

Таблица 34

*Таблица Гарриса-Бенедикта для определения основного обмена человека
Фактор возраста и роста «Б»*

см	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
Мужчины													
151	614	600	587	573	560	547	533	520	506	493	479	466	452
153	624	611	597	584	570	557	543	530	516	503	489	476	462
155	634	621	607	594	580	567	553	540	526	513	499	486	472
157	644	631	617	604	590	577	563	550	536	523	509	496	482
159	654	641	627	614	600	587	573	560	546	533	519	506	492
161	664	651	637	624	610	597	583	570	556	543	529	516	502
163	674	661	647	634	620	607	593	580	866	553	539	526	512
165	684	671	657	644	630	617	603	590	576	563	549	536	522
167	694	681	667	654	640	627	613	600	586	573	559	546	532
169	704	691	677	664	650	637	623	610	596	583	569	556	542
171	714	701	687	674	660	647	633	620	606	593	579	566	552
173	724	711	697	684	670	657	643	630	616	603	589	576	562
175	734	721	707	694	680	667	653	640	626	613	599	586	572

Продолжение табл. 34

см	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
177	744	731	717	704	690	677	663	650	636	623	609	596	582
179	754	741	727	714	700	687	673	660	646	633	619	606	592
181	764	751	737	724	710	697	683	670	656	643	629	616	602
183	774	761	747	734	720	707	693	680	666	653	639	626	612
185	784	771	757	744	730	717	703	690	676	663	649	636	622
187	794	781	767	754	740	727	713	700	686	673	659	646	632
189	804	791	777	764	750	737	723	710	696	683	669	656	642
191	814	801	787	774	760	747	733	720	706	693	679	666	652
193	824	811	797	784	770	758	743	730	716	703	689	676	662
195	834	821	807	794	780	768	753	740	726	713	699	686	672
197	844	831	817	804	790	778	763	750	736	723	709	696	682
199	854	841	827	814	800	788	773	760	746	733	719	706	692
Женщины													
151	181	171	162	153	144	134	125	115	106	97	88	78	69
153	185	175	166	156	148	138	129	119	110	100	92	82	73
155	189	179	170	160	151	141	132	122	114	104	95	85	76
157	193	183	174	165	155	145	136	128	118	108	99	90	80
159	196	187	177	167	158	148	140	130	121	111	102	92	84
161	200	191	181	171	162	152	144	134	125	115	106	97	88
163	203	195	185	175	166	156	147	137	128	119	110	100	91
165	207	199	189	180	170	160	151	141	132	123	114	104	95
167	211	203	192	183	173	184	155	145	136	126	117	107	98
169	215	206	196	186	177	167	159	149	140	130	121	111	102
171	218	210	199	190	181	171	162	152	143	134	125	115	106
173	222	213	203	194	185	176	166	156	147	138	129	119	110
175	225	217	207	197	188	179	169	160	151	141	132	123	113
177	229	221	211	201	192	182	173	164	155	145	136	126	117
179	233	223	214	204	195	186	177	167	158	148	139	130	121

см	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45
181	237	227	218	208	199	190	181	171	162	152	142	134	126
183	240	231	222	212	203	193	184	174	165	156	147	137	128
185	244	235	226	216	207	197	188	179	169	160	151	141	132
187	248	238	229	219	210	201	192	182	173	163	154	145	135
189	252	242	233	223	214	205	196	186	177	167	157	148	139
191	255	245	236	227	218	208	199	190	180	171	162	152	143
193	259	250	240	231	222	215	206	197	188	178	169	160	150

Таблица 35

Показатели основного обмена обследованных студентов

№ п/п	ФИО	Пол	Возраст	Рост, см	Масса тела, кг	За сутки, кДж-ккал	За 1 час на 1 кг массы, кДж-ккал

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность обмена веществ и энергии?
2. Каково значение этих процессов для жизнедеятельности организма?
3. Значение белков для организма.
4. Значение жиров для организма.
5. Как регулируется жировой обмен в организме?
6. Какое значение для организма имеют углеводы?
7. Какова суточная потребность организма в белках, жирах и углеводах?
8. Какое значение для организма имеют вода и минеральные соли?
9. Какова роль витаминов в жизнедеятельности организма?
10. Какие существуют методы исследования обмена энергии организма?
11. Что понимают под термином «основной обмен»?
12. Каков расход энергии при различных видах мышечной деятельности?

Семинарское занятие 9
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Цель семинара – углубление знаний о рациональном питании с учетом особенностей занятий спортом.

Вопросы для обсуждения

1. Сущность обмена веществ и энергии. Значение этих процессов для жизнедеятельности организма.
2. Понятие об основном обмене.
3. Расход энергии при трудовой и спортивной деятельности.
4. Обмен белков в организме.
5. Обмен жиров в организме.
6. Обмен углеводов в организме.
7. Обмен минеральных веществ.
8. Обмен энергии.

13. ИНТЕГРАТИВНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ

Здоровье человека является одним из интегративных показателей, который определяется комплексом социально-психологических, медико-биологических характеристик и включает целостную систему различных факторов воздействия (окружающая среда, образ жизни, биологические факторы, медицинская помощь). Его целостность обуславливается различными системами, участвующими в поддержании конкретного состояния. Системная оценка позволяет определить структурный подход не только на морфофункциональном и психофизиологическом уровнях, но и на биоэнергетическом и информационном.

Целостная оценка здоровья включает определение уровня и гармоничности развития и функционального состояния важнейших систем организма. С этой целью в медицинской практике часто применяют различные экспресс-методы, позволяющие на основе простых информативных тестов получить представление об уровне здоровья обследуемого. В качестве исходных показателей, которые определяются при проведении медицинских осмотров, наиболее часто используются длина и масса тела, частота сердечных сокращений, артериальное давление, жизненная емкость легких, кистевая динамометрия и др., позволяющие вычислить различные индексы здоровья.

Практическая работа 36 ЭКСПРЕСС-СКРИНИНГ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ

Цель работы – освоение методики определения уровня здоровья по комплексу относительных показателей.

Обнащение: весы, тонометр, спирометр, динамометр, секундомер, вата, спирт.

Ход работы

1. Используя показатели физического состояния и важнейших систем, можно определить уровень здоровья и вычислить следующие показатели для каждого студента (учащегося):

$$а) \text{ жизненный индекс (ЖИ)} = \frac{\text{ЖЕЛ (мл)}}{\text{масса тела (кг)}};$$

$$\text{б) силовой индекс (СИ)} = \frac{\text{динамометрия кисти (кг)}}{\text{масса тела (кг)}} \times 100;$$

в) время задержки дыхания (ЗД) на вдохе (с);

г) интегральный показатель кардиореспираторной системы

$$\text{ИПКРС} = \frac{\text{ЧСС (уд/мин)} \times \text{АД}_{\text{макс}} (\text{мм. рт. ст.})}{100}.$$

2. Результаты исследования записать в протокол задания (табл. 36).

Таблица 36

Показатели здоровья обследованных студентов

№ п/п	Фамилия, имя	Количество баллов					Уровень здоровья
		ЖИ	СИ	ЗД	ИПКРС	Сумма баллов	

Обозначения: ЖИ – индекс здоровья, СИ – силовой индекс, ЗД – задержка дыхания на вдохе (с), ИПКРС – интегративный показатель кардиореспираторной системы.

3. Уровень здоровья рассчитать путем сопоставления суммы баллов по определенным индексам с оценочной таблицей (табл. 37).

Таблица 37

Оценочная таблица показателей здоровья (в баллах)

Показатели	Мальчики			Девочки		
	1	2	3	1	2	3
ЖИ	55 и менее	56–61	62 и более	50 и менее	51–56	56 и более
Баллы	1	2	3	1	2	3
СИ	57 и менее	58–66	67 и более	45 и менее	46–50	51 и более
Баллы	1	2	3	1	2	3

Показатели	Мальчики			Девочки		
	1	2	3	1	2	3
Время задержки дыхания на входе (с)	38 и менее	39–50	51 и более	38 и менее	39–50	51 и более
Баллы	1	2	3	1	2	3
ИПКРС	91 и более	90–81	80 и менее	91 и более	90–81	80 и менее
Баллы	0	2	4	0	2	4
Общая сумма баллов	5 и менее	6–9	10–13	5 и менее	6–9	10–13
Уровень здоровья	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий

Оформление результатов: на основании данных таблицы сделать вывод об уровне здоровья.

Практическая работа 37 **ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ** **ПО Г.Л. АПАНАСЕНКО**

Современная система физического воспитания ориентирована на спортивную специализацию или общую физическую подготовку. Для определения оптимальной величины физической нагрузки на занятиях большую роль играет уровень здоровья: для лиц с высоким уровнем здоровья усредненная доза нагрузки будет недостаточной для получения положительного эффекта, в то время как для лиц с низким уровнем здоровья такая нагрузка будет чрезмерной. Ориентировка на показатели физической подготовленности также не всегда оправдана. В.И. Белов (1995) в группах студентов, занимающихся спортивной тренировкой, при высоком уровне функционального состояния их организма выявил большее количество простудных и хронических заболеваний, чем у студентов, занимающихся с оздоровительной целью.

Полагают, что наиболее целесообразна при дозировании физической нагрузки ориентация не на функциональное состояние организма, а на уровень здоровья. Оценка отдельных параметров (в баллах) покажет слабые стороны развития и поможет их ликвидировать: нормализовать вес, увеличить силу, жизненную емкость легких и т. п.

Кроме того, если даже один раз в месяц в течение года проводить подобную оценку своего состояния, то можно будет выявлять и свои «зоны риска» – зоны снижения функциональных возможностей организма в годовом цикле. Состояние тренированности своей сердечно-сосудистой системы можно определить по итогам выполнения нескольких простых тестов.

Цель работы – освоение методики определения уровня здоровья по показателям функционального состояния организма.

Оснащение: весы, тонометр, спирометр, динамометр, секундомер, вата, спирт.

Ход работы

1. Определить морфофункциональные показатели организма: длину и массу тела, жизненную емкость легких, частоту сердечных сокращений, артериальное давление, динамометрию и время восстановления ЧСС после дозированной нагрузки.

2. Вычислить весо-ростовой индекс (г/см).

3. Вычислить жизненный индекс (мл/кг).

4. Рассчитать интегральный показатель кардиореспираторной системы (ИПКРС) по формуле

$$\text{ИПКРС} = \frac{\text{ЧСС (уд/мин)} \times \text{АД}_{\text{макс}} (\text{мм. рт. ст.})}{100}.$$

5. Определить время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с (мин, с).

6. Вычислить силовой индекс (в %) по формуле

$$\text{Силовой индекс (СИ)} = \frac{\text{динамометрия кисти (кг)}}{\text{масса тела (кг)}} \times 100.$$

7. Полученные значения индексов перевести в соответствии с табл. 38 в баллы.

Таблица 38

Показатели функционального уровня здоровья

Показатели	Функциональные уровни				
	1	2	3	4	5
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
Масса тела / рост (г/см)					
– мужчины	501	451–500	401–450	375–400	375
– женщины	451	401–450	375–400	400–351	350
Баллы	-2	-1	0	–	–

Показатели	Функциональные уровни				
	1	2	3	4	5
	низкий	ниже среднего	средний	выше среднего	высокий
ЖЕЛ / масса тела (мл/кг)					
– мужчины	50	51–55	56–60	61–65	66
– женщины	40	41–45	46–50	51–57	57
Баллы	0	1	2	4	5
ЧСС × АДсис / 100					
– мужчины	111	95–110	85–94	70–84	69
– женщины	111	95–110	85–94	70–84	69
Баллы	-2	0	2	3	4
Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с (мин, с)					
– мужчины	3	2–3	1,30–1,59	1,0 –1,29	59
– женщины	3	2–3	1,30–1,59	1,0–1,29	59
Баллы	-2	1	3	5	7
Динамометрия кисти/масса тела (%)					
– мужчины	60	61–65	66–70	71–80	81
– женщины	40	41–50	51–55	56–60	61
Баллы	0	1	2	3	4
Общая оценка (сумма баллов)	4	5–9	10–13	14–15	17–21

8. Подсчитать сумму баллов по всем показателям.

9. По полученным результатам сделать вывод.

По данной системе оценок безопасный уровень здоровья (выше среднего) ограничивается 14 баллами. Это наименьшая сумма баллов, которая гарантирует отсутствие клинических признаков болезни. Характерно, что к 4 и 5 уровням относятся только лица, регулярно занимающиеся оздоровительными тренировками (в основном бегом). Безопасный уровень соматического (физического) здоровья, гарантирующий отсутствие болезней, имеют лишь люди с высоким уровнем физического состояния. Понижение УФС сопровождается прогрессирующим ростом заболеваемости и снижением функциональных

резервов организма до опасного уровня, граничащего с патологией. Следует отметить, что отсутствие клинических проявлений болезни еще не свидетельствует о наличии стабильного здоровья. Средний уровень физического состояния, очевидно, может расцениваться как критический. Дальнейшее снижение УФС уже ведет к клиническому проявлению болезней с соответствующими симптомами. Таким образом, уровень соматического здоровья соответствует вполне определенному уровню физического состояния.

Практическая работа 38

СКРИНИНГ-ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ

Проведение регулярной диагностики состояния здоровья учащихся в условиях общеобразовательного учреждения оказывается невозможным из-за загруженности медицинского персонала. В этой связи большую актуальность приобретает использование собственных возможностей школы. Имеется ряд проб, которые можно проводить на уроках или факультативных занятиях без применения специальной аппаратуры.

Цель работы – освоение методики скрининг-диагностики здоровья школьников.

Оснащение: секундомер.

Ход работы

Для оценки состояния здоровья детей и подростков рекомендованы следующие пробы.

Проба 1. Подсчитать частоту своего пульса в положении сидя. Можно это сделать за 15 с и умножить результат на 4 или за 20 с и умножить на 3. Юноши, у которых частота пульса за 1 мин меньше 55 ударов, получают 5 баллов; при частоте пульса 56–65 ударов – 4; 66–75 ударов – 3; 76–85 ударов – 2, более 85 – 1 балл. У девушек оцениваются показатели на 5 ударов больше (меньше 60 – 5 баллов и т. д.).

Проба 2. В положении сидя сделать спокойный выдох, затем такой же вдох, зажать двумя пальцами нос, закрыть рот, зафиксировать время, в течение которого удастся не дышать (но без напряжения!). Результат 60 с и более оценивается в 5 баллов; 50–59 с – 4; 40–49 с – 3; 30–39 с – 2; 20–29 с – 1 балл.

Проба 3. Медленно присесть на корточки и спокойно, без напряжения побыть в этой позе около минуты. Замерить частоту пульса за 15 с. Резко встать и вновь подсчитать пульс за 15 с. Если

произошло учащение пульса на 1 удар – результат 5 баллов; на 2 удара – 4 балла; на 3 удара – 3; на 4 удара – 2; на 5 и более ударов – 1 балл.

Проба 4. Подсчитать пульс за 15 с в спокойном состоянии. Сделать за 30 с 20 глубоких приседаний с вытягиванием рук вперед. Вставая, руки опускать. Подсчитать пульс за 10 с немедленно после приседаний, прибавить к этой величине еще 2 удара. Рассчитать, на сколько % повысилось число ударов пульса: если не более чем на 25% – 5 баллов; на 26–40% – 4; на 41–55% – 3; на 56–70% – 2; более чем на 70% – 1 балл. При необходимости можно делать приседания, держась за край стола.

В итоге баллы суммируются. Проводится сравнительный анализ результатов и динамика показателей каждого школьника.

Значительный интерес эти показатели представляют при отслеживании их динамики, т. е. при проведении мониторинга.

Оформление результатов: на основании результатов проведенных тестов сделать вывод о состоянии здоровья обследованных.

Практическая работа 39

ОЦЕНКА УРОВНЯ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА

Процесс адаптации детей к школе протекает длительно и сопровождается сложными изменениями в организме. Физиологи выделяют три фазы адаптации. Первая фаза – острая адаптация, когда наиболее выражены сдвиги различных физиологических показателей и поведенческих реакций. Ее длительность зависит от возраста, состояния здоровья ребенка и его подготовленности к обучению и воспитанию в коллективе. У здоровых детей первая фаза адаптационного периода длится около 10 дней, у детей с морфофункциональными отклонениями – 20 дней и более. Вторая фаза – подострая, – физиологические сдвиги уменьшаются и регистрируются лишь по отдельным параметрам, но остается сниженной сопротивляемость. Она может длиться несколько месяцев. Особенно затягивается эта фаза у детей с хроническими заболеваниями, функциональной незрелостью, дефицитом массы тела или какими-либо дефектами развития. Третья фаза называется компенсаторной. В этот период исчезают ранее выявленные отклонения и наблюдаются положительные сдвиги в функциональном состоянии организма и поведении детей. Однако у некоторых детей, напротив, может развиваться декомпенсация, резкое снижение сопротивляемости организма. Это бывает

в тех случаях, когда сила раздражителя превышает адаптационные возможности организма.

Оперативный контроль функционального состояния организма должен основываться на доступных для повседневного измерения показателях и интегральной оценке, позволяющей отслеживать тенденцию изменения состояния здоровья. Этому требованию соответствует методика донозологического контроля, предназначенная для оценки адаптационных возможностей организма в зоне предболезненных состояний.

Для донозологического контроля введено понятие адаптационного потенциала системы кровообращения, которое означает потенциальную способность организма адаптироваться к неблагоприятным условиям среды. Одним из показателей адаптационного потенциала является индекс функциональных изменений (ИФИ).

Цель работы – определение индекса функциональных изменений в организме 3–5 студентов.

Оснащение: медицинские весы, ростомер, тонометр.

Ход работы

1. Измерить длину тела (рост), см.
2. Определить массу тела, кг.
3. Определить частоту пульса, уд/мин.
4. Измерить артериальное давление, мм рт. ст.
5. Рассчитать индекс функциональных изменений (ИФИ):

$$\text{ИФИ} = 0,014 \times (\text{ЧП} + \text{САД} + \text{В}) + 0,009 \times (\text{МТ} - \text{ДТ}) + 0,008 \times \text{ДАД} - 0,27,$$

где ЧП – частота пульса, уд/мин; САД и ДАД – систолическое и диастолическое давление, мм рт. ст.; В – возраст; МТ – масса тела, кг; ДТ – длина тела, см.

6. Результаты исследования занести в табл. 39.

Таблица 39

Результаты проведенного обследования

№ п/п	Фамилия, имя	Возраст	Длина тела, см	Масса тела, кг	ЧСС, уд/мин	АД, мм рт. ст.	Уровень адаптации

*Классификация функциональных состояний
по уровню адаптационного потенциала системы кровообращения*

Функциональные возможности системы кровообращения и состояния адаптации	Величина (в баллах)	Рекомендуемые мероприятия по коррекции функционального состояния
Удовлетворительная (достаточная) адаптация	До 2,59	Первичная профилактика: общефизическая подготовка, закаливающие процедуры, аутогенная тренировка, устранение вредных бытовых факторов риска. Врачебное обследование, диспансеризация, целенаправленные мероприятия по вторичной профилактике под врачебным контролем
Состояние функционального напряжения	2,60–3,09	
Снижены (неудовлетворительная адаптация)	3,10–3,49	
Резко снижены (срыв адаптации)	3,50 и выше	

Оформление результатов: исходя из критериев оценки функционального состояния организма (табл. 40), сделать вывод об уровне адаптации обследуемого.

Практическая работа 40 **ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ С ПОМОЩЬЮ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТА**

Психическое здоровье человека составляет основу его социальной деятельности и жизнедеятельности организма. Как утверждают ученые, физическое здоровье и психическое состояние неразрывны и взаимосвязаны. Народная мудрость гласит: «В здоровом теле – здоровый дух». Известно много примеров, когда именно здоровый дух, сильная психика подчиняют слабое тело, обеспечивая его здоровье.

Психология здоровья – комплекс образовательного, научного и профессионального вклада психологии в укрепление и поддержание здоровья, предотвращение и лечение болезней, идентификацию этиологических и диагностических коррелятов здоровья, а также в формирование стратегии развития здоровья.

О состоянии психического здоровья можно судить по двум признакам: первый – отсутствие выраженных психических расстройств и отклонений (неврозов), причиной которых обычно являются длительные отрицательные эмоции, а также психологические стрессы, возникающие либо в ситуациях угрозы, опасности,

обиды, либо в связи с информационной перегрузкой; второй – наличие резервов психических возможностей, благодаря которым человек может преодолеть неожиданные стрессы, возникающие в экстремальных ситуациях.

Уровень психического здоровья в значительной мере зависит от уровня психической культуры, под которой понимают степень совершенства психических знаний и психической деятельности. Считают, что одним из руководящих принципов профилактической медицины должна быть установка на поиск и коррекцию (аутокоррекцию) психологического состояния, черт личности, повышающих вероятность возникновения заболевания.

Для оценки психического здоровья Р.Р. Кашановым был предложен тест, включающий 11 вопросов. Необходимо дать один из трех предложенных ответов: а), б), в) – тот, с которым вы в большей степени согласны. Для простоты учета выбранных ответов подготовьте заранее на листе бумаги таблицу и делайте в ней пометки точками (табл. 41).

Таблица 41

Учет выбранных ответов

Опыт	№ вопроса										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
а	.		.								
б	
в					.	.			.		

Выбрав ответ, например *а)*, поставьте в квадрате 1 точку и таким образом поступайте в следующих случаях.

Вопросы

1. Как вы поступите, если увидите, что автобус успеет подойти к остановке раньше, чем вы?

Вариант ответа:

- а) приложите все силы, чтобы догнать его;
- б) пропустите – будет следующий;
- в) несколько ускорите шаг, может быть, он подождет вас.

2. Пойдете ли вы в поход в компании людей, подготовленных значительно лучше вас?

- а) нет, вы вообще не ходите в походы;
- б) да, если они вам немного симпатичны;
- в) неохотно, потому что это может быть утомительно.

3. Если у вас выдался более тяжелый день, чем обычно, пропадет ли у вас желание делать что-либо, обещающее быть интересным?

- а) вовсе не пропадет;
- б) желание пропадет, но вы надеетесь, что почувствуете себя лучше, и поэтому не отказываетесь от задуманного;
- в) да, потому что вы можете получить удовольствие только отдохнув.

4. Каково ваше мнение о турпоходах всей семьей?

- а) вам нравится, когда это делают другие;
- б) вы бы с удовольствием к ним присоединились;
- в) нужно попробовать разок, как вы себя будете чувствовать в таком походе.

5. Что вы охотнее и быстрее делаете, когда устаете?

- а) ложитесь спать;
- б) пьете чашку крепкого кофе;
- в) долго гуляете на свежем воздухе.

6. Что важнее всего для поддержания самочувствия?

- а) нужно побольше есть;
- б) необходимо много двигаться;
- в) нельзя слишком переутомляться.

7. Принимаете ли вы регулярно лекарства?

- а) не принимаете даже во время болезни;
- б) нет, в крайнем случае – витамины;
- в) да, принимаете.

8. Какое блюдо вы предпочитаете из перечисленных ниже?

- а) гороховый суп с копченым окороком;
- б) отварное мясо с овощным салатом;
- в) пирожное с кремом или со взбитыми сливками.

9. Что для вас наиболее важно, когда вы отправляетесь на отдых?

- а) чтобы были все удобства;
- б) чтобы была вкусная еда;
- в) чтобы была хотя бы минимальная возможность заниматься спортом.

10. Ощущаете ли вы перемену погоды?
- чувствуете себя из-за этого несколько дней больным;
 - не знаете и не замечаете, что погода переменилась;
 - да, если вы утомлены.
11. Каково ваше общее состояние, если вы не выспались?
- скверное;
 - один-два раза недоспите — и все из рук валится;
 - вы так к этому привыкли, что не обращаете внимания.

Для подсчета очков воспользуемся табл. 42 — в клеточке на пересечении вертикали номера вопроса и горизонтали выбранного ответа найдем количество очков, полученное за конкретный ответ. Теперь в таблице вместо точек поставим соответствующее количество очков и подсчитаем набранную сумму. Осталось сравнить ее с нижеприведенными оценками.

Таблица 42

Таблица подсчета очков

Выбранный ответ	№ вопроса										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
а	10	2	10	1	6	1	6	4	0	0	0
б	5	10	6	10	4	9	9	10	2	10	7
в	6	0	2	4	9	5	3	1	10	6	2

Оценка результатов

Свыше 80 очков

Превосходно! У вас отличное самочувствие, здоровый организм, а главное — вы не только сторонник здорового образа жизни, но и на практике ведете его.

От 50 до 80 очков

Ничего страшного с вашим самочувствием нет, но бывает, что вы раздражены или устали, постоянно работаете с перегрузкой. Не следует откладывать на будущий год (месяц, неделю, день) начало перехода к правилам здорового образа жизни.

Менее 50 очков

Вы слишком перегружены, не следите за состоянием своего здоровья, необходимо ежедневно хотя бы понемногу уделять внимание своему физическому здоровью.

Практическая работа 41

ПСИХОДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

Важное место в диагностике здоровья занимает разработка методик субъективной диагностики, направленных на выявление комплексов неспецифических проявлений различных видов функциональных состояний.

При разработке субъективных методик на первом месте стоит задача адекватного подбора и группировки информативных признаков. Субъективная симптоматика каждого состояния многообразна. Условно можно выделить неспецифические, общие для всех видов деятельности. Так, например, после продолжительного рабочего дня каждый из нас испытывает чувства усталости, вялости, сонливости и др. В свою очередь, рези в глазах, боли в области висков и надбровных дуг с большей вероятностью появляются в результате выполнения напряженной зрительной работы, нежели в других ситуациях.

Методики субъективной оценки весьма доступны, легки в применении, не требуют больших временных затрат и дорогостоящей аппаратуры для проведения диагностических испытаний. Среди немногих конкретных методик, являющихся субъективными диагностическими тестами, наиболее разработанным принято считать тест САН (самочувствие, активность, настроение).

Тест САН представляет собой карту, на которую нанесены 30 пар признаков полярного значения. Авторы теста (А.Б. Леонов и др., 1984) предполагают, что на основе трех априорно выделенных категорий (на каждую из них отводится по 10 пар признаков) можно дать полноценную характеристику состояния, в частности утомления. При заполнении карты испытуемый должен соотнести свое состояние с каждым признаком, степень выраженности которого устанавливается по семибалльной шкале. Оценка состояния дается по усредненным балльным оценкам по каждой категории признаков и характеру соотношения между ними.

Условные обозначения:

- 3 – очень (в сильной степени);
- 2 – средне (в средней степени);
- 1 – немного (в слабой степени);
- 0 – ни то ни другое.

Цель работы – освоение методики определения психофункционального состояния организма.

Оснащение: методика САН (прил. 7).

Ход работы

1. Ознакомиться со структурой используемой методики.
2. Провести само(взаимо)тестирование. С этой целью в каждой горизонтальной строке возьмите в кружок цифру, подходящую для вас в момент обследования.
3. Провести статистическую обработку результатов исследования, принимая во внимание, что самочувствие характеризуют пункты 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 21, 25, 26, активность – пункты 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28, настроение – пункты 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23, 24, 29, 30. Для удобства математической обработки можно представить цифры в виде баллов в пределах от 10 до 70 (при этом наименьшим баллом обозначается низкий уровень признака, а наибольшим – высокий).
4. Вычислить средние показатели по всем трем категориям: самочувствие, активность и настроение.
5. Записать показатели теста САН по самочувствию, активности и настроению.

Оформление результатов: сделать вывод о степени утомления обследуемого.

Практическая работа 42 **МЕТОДИКА ПО ВЫЯВЛЕНИЮ** **СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ**

Стресс – это состояние повышенного нервного напряжения, которое развивается обычно в трудной ситуации.

Стресс – это болезнь, которой болеют все. Он имеет тысячу причин и проявляется в самых различных формах, в результате стресса мы немеем или, наоборот, становимся чересчур болтливыми, краснеем от гнева или бледнеем от волнения, прирастаем к месту или бежим со всех ног и т. д.

Стресс есть неспецифический ответ организма на любое предъявляемое к нему требование.

В развитии стресса, по мнению канадского ученого Г. Селье, выделяют три фазы: тревоги (мобилизация защитных сил), резистентности (приспособление к ситуации) и истощения (дистресс). Первая фаза является фазой мобилизации защитных сил организма. Она характеризуется значительным напряжением симпатико-адреналовой системы, сопровождающимся выделением адреналина, приводящего к ее истощению. Во второй фазе (собственно стресса) организм реализует максимум своих возможностей (учащиеся

и студенты блестяще сдают экзамены, спортсмены устанавливают рекорды и т. п.). Однако затянувшийся стресс грозит срывом и приводит к ломке механизмов адаптации. В третьей фазе (дистресса) под влиянием сильного или длительного монотонного раздражителя происходит срыв адаптации. Согласно Г. Селье, это может быть причиной заболеваний, в тяжелых случаях возможна смерть.

Проявления стресса весьма разнообразны. Для острой формы характерны бессонница, различные боли (в затылке, спине, грудной клетке и т. д.), обильное потоотделение, чувство усталости, раздражительность, вспыльчивость, тошнота и рвота. При хронической форме также отмечаются бессонница, утомляемость, раздражительность и т. д. Длительный стресс может быть причиной психических заболеваний – неврозов.

С целью профилактики стресса важно уметь определять стрессоустойчивость организма. Одним из распространенных является тест по выявлению принадлежности людей к «типу А», который называют *стресс-коронарным* типом личности. Люди этого типа отличаются повышенным риском заболеваний сердечно-сосудистой системы. Часто это руководители и те, кто «делает карьеру». Им особенно необходимо владеть приемами саморегуляции, консультироваться у психологов. Но они об этом не задумываются, так как всегда спешат. А когда задумываются, бывает поздно.

Инструкция. На каждый вопрос теста возможны три варианта ответа: «да», «нет», «не знаю». Не злоупотребляйте ответом «не знаю».

1. Очень ли трудна и напряженна ваша учеба (работа)?
2. Часто ли вы думаете об учебе (работе) по вечерам и выходным?
3. Часто ли вам приходится задерживаться в институте (на работе) или дома заниматься делами, связанными с учебой (работой)?
4. Чувствуете ли вы, что вам постоянно не хватает времени?
5. Часто ли вам приходится торопиться, чтобы все успеть?
6. Испытываете ли вы нетерпение, когда видите, что кто-то выполняет работу медленнее, чем вы могли бы сами?
7. Часто ли вы заканчиваете мысль собеседника до того, как он закончит говорить?
8. Если вам приходится ждать кого-нибудь, испытываете ли вы нетерпение?
9. Если вы испытываете напряжение или раздражение, то трудно ли вам скрыть это?
10. Часто ли вас выводит из терпения ожидание в очередях?

11. Часто ли у вас возникает чувство, что время бежит слишком быстро?

12. Предпочитаете ли вы поехать как можно быстрее, чтобы заняться более важными делами?

13. Вы почти всегда ходите и делаете все быстро?

14. Стараетесь ли вы во всем быть первым и лучшим?

15. Считаете ли вы себя человеком энергичным и напористым?

16. Считают ли вас энергичным и напористым ваши близкие?

17. Считают ли ваши знакомые, хорошо знающие вас люди, что вы относитесь к своей работе слишком серьезно?

18. Часто ли бывает, что, читая или слушая собеседника, вы продолжаете думать о своих делах?

19. Часто ли ваша жена или близкие просят вас меньше заниматься делами и больше времени уделять семье?

20. Прилагаете ли вы усилия, чтобы победить в играх?

На каждый ответ «да» приписывается — 2 балла,

ответ «нет» — 0 баллов,

ответ «не знаю» — 1 балл.

Подсчитайте общее количество баллов.

Если вы набрали от 0 до 10 баллов, то вы принадлежите к типу *Б*. Люди этого типа четко определяют цели своей деятельности и выбирают оптимальные пути их достижения. Они стремятся справиться с трудностями сами, трудности и их возникновение подвергают анализу и делают правильные выводы. Могут долгое время работать с большим напряжением сил. Умеют и стремятся рационально и правильно распределить время. Неожиданности, как правило, не выбивают их из колеи. Люди типа *Б* стрессоустойчивые.

Если вы набрали от 30 до 40 баллов, то у вас проявляется склонность к типу *Б*, но умеренно выраженная. Часто проявляется и стрессоустойчивость, но не всегда.

Если вы набрали от 30 до 40 баллов, то вы принадлежите к типу *А*. Люди этого типа характеризуются стремлением к конкуренции, достижению цели, обычно бывают не удовлетворены собой и обстоятельствами и начинают рваться к новой цели. Часто они проявляют нетерпеливость, гиперактивность, у них быстрая речь, напряженная лицевая мускулатура, ощущение нехватки времени и постоянного напряжения сил.

Если вы набрали от 20 до 30 баллов, то у вас склонность к типу *А*, но умеренно выраженная. Неустойчивость к стрессам проявляется не резко.

Контрольные вопросы

1. Что такое стресс?
2. Охарактеризуйте фазы стресса.
3. Покажите роль стресса в жизнедеятельности человека.
4. В чем заключается профилактика стресса?

Практическая работа 43

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЯЕМОСТИ ОРГАНИЗМА

Цель работы – научиться определять группу здоровья, используя индивидуальные медицинские карты школьников.

Степень сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям оценивается количеством и длительностью перенесенных острых заболеваний (обострением хронических) за предшествующий год. При анализе заболеваемости должны учитываться медицинские справки и все обращения за помощью в медицинский кабинет, которые фиксируются в специальном журнале (форма 074/у). Кроме того, все справки регистрируются медсестрой в «Медицинской карте ребенка» (форма 26/у) с учетом диагноза заболевания и его длительности. По количеству перенесенных острых заболеваний детей делят на следующие группы: ни разу не болевших, болевших эпизодически (1–3 раза в течение года) и часто болевших (4 раза и больше). Отсутствие болезней свидетельствует о хорошей сопротивляемости организма ребенка и устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов или патогенных микроорганизмов, в то время как частые острые заболевания указывают на снижение защитных сил.

Термин «группа здоровья» во многом условный и отражает состояние здоровья ребенка по совокупности данных. Он вошел в медицинскую практику в 1983 году, когда Институтом гигиены детей и подростков были разработаны критерии комплексной оценки состояния здоровья детей, утверждённые приказом Минздравамедпрома России от 14.03.1995 г. № 60.

Распределение детей по группам здоровья ведётся в соответствии с данным документом по нижеперечисленным критериям:

1 группа – здоровые (не имеющие хронических заболеваний, с соответствующим возрасту физическим и психическим развитием, редко болеющие, с хорошим функциональным состоянием организма);

2 группа – здоровые с морфофункциональными отклонениями (дети, у которых также отсутствуют хронические заболевания,

но имеются те или иные отклонения морфологического или функционального характера);

3 группа – с хроническими заболеваниями в стадии компенсации (редко болеющие, имеющие высокую работоспособность);

4 группа – с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации (с нарушениями общего самочувствия, часто болеющие, имеющие 3–4 раза в год обострения хронического заболевания);

5 группа – с хроническими заболеваниями в стадии декомпенсации (практически не встречающиеся в массовой школе, так как по состоянию здоровья вынуждены находиться в специальных лечебных заведениях).

В настоящее время распределение детей по группам здоровья осуществляется на основании Инструкции по комплексной оценке состояния здоровья детей, утвержденной приказом Минздрава России от 30.12.2003 г. № 621. В соответствии с данным документом система комплексной оценки состояния здоровья каждого ребенка по-прежнему основывается на четырех базовых критериях:

1) наличие или отсутствие функциональных нарушений и (или) хронических заболеваний (с учетом клинического варианта и фазы течения патологического процесса);

2) уровень функционального состояния основных систем организма;

3) степень сопротивляемости организма неблагоприятным внешним воздействиям;

4) уровень достигнутого развития и степень его гармоничности.

Результаты тестовых исследований школьников должны регистрироваться в «Медицинской карте ребенка».

Оформление результатов: сделать вывод об уровне сопротивляемости организма.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение сопротивляемости организма.
2. Как происходит распределение детей по группам здоровья?
3. Назовите критерии, по которым осуществляется оценка состояния здоровья ребенка.
4. Дайте определение понятия «здоровье».

Практическая работа 44
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО
ТРЕНИРОВОЧНОГО ЭФФЕКТА**

Наличие тесной связи между здоровьем детей и организацией физического воспитания играет важную роль в формировании и укреплении здоровья детей и подростков. В этой связи особое место занимает вопрос о характере этих взаимоотношений, так как понятие «здоровье» не имеет четкой трактовки, что вызывает значительные трудности его количественной оценки.

Особое значение эта проблема приобретает при занятиях физической культурой и спортом. Оздоровительный эффект достигается при оптимальной нагрузке в процессе занятий. Недостаточная нагрузка не оказывает этого эффекта и часто является причиной нежелания заниматься физической культурой, а перегрузка приводит к развитию утомления.

Нет рецептов дозирования нагрузки на начальных этапах занятий. Среди них особое внимание заслуживают способы оценки нагрузки по показателям функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Цель работы — ознакомление студентов с наиболее доступными и информативными методами дозирования начальной нагрузки.

Оснащение: аппарат для измерения кровяного давления, секундомер, калькулятор.

Ход работы

Первый способ — определение частоты сердечных сокращений (уд/мин).

1. Определить ЧСС для лиц, не занимающихся спортом, по формуле

$$\text{ЧСС} = 170 \text{ (уд/мин)} - \text{возраст (лет)}.$$

2. Определить ЧСС для здоровых людей, начинающих заниматься спортом, по формуле

$$\text{ЧСС} = 170 \text{ (уд/мин)} - \text{возраст (лет)} \times 0,5.$$

Второй способ — определение пульсового резерва сердца (ПРС). Он устанавливается по пульсовому максимуму.

1. Определить ПРС для здоровых нетренированных людей по формуле

$$\text{ПРС} = 200 \text{ (уд/мин)} - \text{возраст (лет)} - \text{ЧСС (в покое)}.$$

Пример: для здорового мужчины в возрасте 20 лет и ЧСС = 66 уд/мин он составляет

$$\text{ПРС} = 200 - 20 - 66 = 114 \text{ (уд/мин)}.$$

2. Определить ПРС для тренированного спортсмена по формуле

$$\text{ПРС} = 220 \text{ (уд/мин)} - \text{возраст (лет)} - \text{ЧСС (в покое)}.$$

Пример: для спортсмена в возрасте 18 лет и ЧСС = 52 уд/мин

$$\text{ПРС} = 220 - 18 - 52 = 150 \text{ уд/мин}.$$

3. Определить среднюю величину ЧСС, которая составляет 70% от ПРС плюс ЧСС в покое.

$$\text{ЧСС} = \frac{\text{ПРС} \times 70}{100} + \text{ЧСС (в покое)}.$$

Пример: для спортсмена с ПРС = 150 уд//мин и ЧСС в покое 52 уд/мин средняя ЧСС равна:

$$\text{ЧСС} = [(150 \times 70) : 100] + 52 = 157 \text{ уд/мин}.$$

4. Определить ЧСС для видов спорта, направленных на развитие выносливости, которая составляет 60% от ПРС плюс ЧСС в покое.

Пример: для спортсмена с ПРС = 142 уд/мин и ЧСС = 60 уд/мин (в покое) пороговая ЧСС будет равна:

$$\text{ЧСС} = [(142 \times 60) : 100] + 60 = 145 \text{ уд/мин}.$$

Задание: вычислить собственные показатели начального тренировочного эффекта и пульсового резерва сердца.

Оформление результатов: по результатам исследования сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность определения начального тренировочного эффекта?
2. Какие показатели положены в основу определения тренировочного эффекта?
3. Назовите способы определения начального тренировочного эффекта.

14. ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Поддержание оптимальных отношений организма со средой и сохранение гомеостаза обеспечиваются поступлением различных жизненно необходимых веществ извне и выделением конечных продуктов обмена веществ, а также чужеродных (лекарственных и др.) веществ, поступивших из окружающей среды. Важное значение для жизнедеятельности организма имеет постоянство состава, осмотического давления и реакции крови. Все это обеспечивается благодаря деятельности выделительных органов.

Выделительные функции осуществляются многими системами организма: желудочно-кишечным трактом, органами внешнего дыхания, почками, потовыми, сальными, слезными, молочными и некоторыми другими железами (рис. 30).

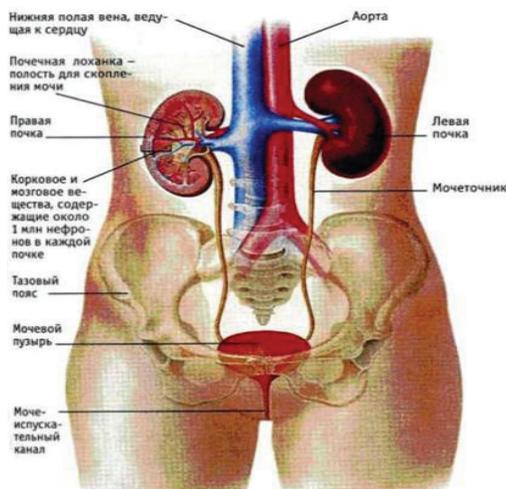


Рис. 30. Мочевыводящая система организма

Роль выделительных органов можно рассмотреть на примере работы почек. К основным функциям почек относятся:

- поддержание нормальной концентрации в организме воды, солей и ряда кристаллоидов (например, глюкозы);
- регулирование рН крови, кислотно-щелочного равновесия и осмотического давления в тканях тела;
- удаление из организма конечных продуктов белкового обмена и чужеродных веществ;

– секреция гормона ренина, влияющего на тонус кровеносных сосудов.

Для понимания механизма мочеобразования необходимо уяснить строение почек. Один из важных факторов, определяющих мочеобразование, – особенности строения кровеносных сосудов. Процесс мочеобразования происходит в две фазы: сначала путем фильтрации образуется так называемая первичная моча, которая содержит все, что имеется в плазме крови (за исключением белка), и в той же концентрации. Затем путем реабсорбции – обратного всасывания – образуется конечная моча. Реабсорбция – процесс очень сложный, осуществляющийся за счет активного и пассивного переноса веществ через мембрану извитых канальцев и петли Генле. Обратное всасываются те вещества, которые должны содержаться в плазме в нужной концентрации. Все вещества, всасывающиеся в кровь из первичной мочи, называются пороговыми. К ним относится ряд органических (глюкоза и др.) и неорганических (соли натрия, калия, кальция, фосфаты и др.). Они выводятся из организма с конечной мочой только при относительно высокой концентрации их в крови. Вещества, которые не подвергаются обратному всасыванию и полностью выводятся с конечной мочой, называются непороговыми. Это конечные продукты белкового обмена веществ (мочевина, креатинин), сульфаты, некоторые лекарственные вещества и др. Таким образом, протекая через почки, кровь очищается от конечных продуктов обмена.

Следует иметь в виду, что клетки почечных канальцев способны также выводить из организма многие вещества путем секреции. В первую очередь это имеет отношение к веществам, которые слабо фильтруются или совсем не переходят в первичную мочу (некоторые коллоиды, органические кислоты, аминокислоты и др.). Ряд поступающих в мочу веществ почки синтезируют сами (мочевину, мочевую кислоту, уробилин и др.).

Особого внимания требует рассмотрение механизма регуляции мочеобразования. Основным гуморальным компонентом этой регуляции является гормон задней доли гипофиза – антидиуретический гормон, который усиливает реабсорбцию воды и тем самым уменьшает образование и выделение (диурез) мочи. Гормон надпочечников адреналин, суживая выносящую артериолу сосудистого клубочка, повышает в нем давление, усиливая фильтрацию и образование мочи. Прямая нервная регуляция работы почек выражена слабее, чем гуморальная. При этом нервная система может влиять на работу почек как безусловно-рефлекторным, так и условно-рефлекторным путем.

15. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Железы внутренней секреции имеют большое значение для жизнедеятельности организма (рис. 31). Они обладают способностью выделять в кровь вещества высокой биологической активности, которые, несмотря на чрезвычайно малые концентрации, оказывают мощное воздействие на различные процессы в организме (обмен веществ, рост и развитие, психическую деятельность и др.).

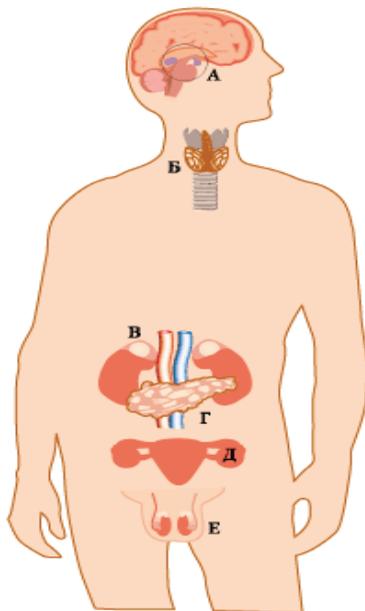


Рис. 31. Эндокринная система

Необходимо составить себе ясное представление о специфических особенностях работы этой системы органов, их взаимодействии и характере связи между гуморальными и нервными механизмами регуляции функций.

Гуморальное влияние, оказываемое железами внутренней секреции, является, с одной стороны, самостоятельным процессом, а с другой – звеном в общей нейрогуморальной регуляции. Центральная нервная система, получая по афферентным путям сигналы об изменениях, происшедших в окружающей и внутренней среде, обеспечивает реакцию (рефлекс) организма на эти воздействия

через эфферентные нервы, иннервирующие ту или иную железу внутренней секреции. Последняя, получив импульсы от центральной нервной системы, начинает выделять в кровь повышенное количество гормонов, которые оказывают свое влияние на те же реагирующие органы.

К железам внутренней секреции относятся гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная железа, эпифиз, паращитовидные железы, яички и яичники (рис. 31).

Гормоны обладают дистанционным действием, то есть, поступая в кровяное русло, оказывают влияние на органы и ткани, расположенные вдали от той железы, где они синтезируются. Действие гормонов характеризуется специфичностью. Она выражается в двух формах: одни гормоны (например, половые) влияют только на некоторые органы и ткани, другие управляют лишь определенными изменениями в цепи обменных процессов и в активности регулирующих их ферментов. Гормоны быстро разрушаются. Для поддержания достаточного количества гормона в крови необходимо постоянное его выделение соответствующей железой.

Следует иметь в виду, что связь между центральной нервной системой и железами внутренней секреции не является односторонней. Гормоны желез внутренней секреции, в свою очередь, могут оказывать значительное влияние на характер нервных процессов. Например, при недостаточной функции щитовидной железы резко нарушается высшая нервная деятельность.

Получив ясное представление об общих закономерностях работы желез внутренней секреции и их значении для организма, можно приступить к изучению деятельности отдельных желез. Следует выяснить характер изменений, происходящих в организме при гипофункции (пониженной функции) и гиперфункции (повышенной функции) той или иной железы.

Функции эндокринных желез регулируются центральной нервной системой, которая контролирует выделение всех гормонов. Нервные и гуморальные воздействия на различные органы и ткани представляют собой проявление единой системы нейрогуморальной регуляции функций организма.

Контрольные вопросы

1. Какова роль эндокринных желез в жизнедеятельности органов и систем организма?
2. Что представляют собой гормоны?
3. Какова роль гормонов в гуморальной регуляции функций организма?

4. В чем заключается функция щитовидной железы?
5. Какую функцию выполняют паращитовидные железы?
6. В чем выражается внутрисекреторная деятельность поджелудочной железы?
7. Какие функции выполняют надпочечники?
8. Каковы функции гипофиза?
9. Какую внутрисекреторную деятельность осуществляют половые железы?
10. Как происходит взаимодействие желез внутренней секреции?
11. Какое значение имеют железы внутренней секреции для физической работоспособности человека?

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов – комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, в ходе домашней подготовки.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Физиология человека» подразделяется на следующие виды:

- самостоятельная работа во время основных аудиторных занятий (лекций, семинаров, лабораторных работ);
- самостоятельная работа под контролем преподавателя в форме плановых консультаций, творческих контактов, зачетов и экзаменов;
- внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера.

К формам СРС по дисциплине «Физиология человека» относятся: написание рефератов, составление кроссвордов по изучаемым темам, самостоятельное изучение некоторых тем, выполнение предлагаемых тестовых заданий для самостоятельной проверки знаний (прил. 8).

Студенты заочного отделения самостоятельно изучают темы лекционного курса, а также глубоко прорабатывают все остальные темы учебного плана.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Механизмы регуляции деятельности сердца и сосудов.
2. Изменение процессов кровообращения при мышечной деятельности.
3. Легочная вентиляция и поглощение кислорода в покое и при мышечной деятельности.
4. Анаэробные возможности организма и их показатель.
5. Значение выделительных процессов для жизнедеятельности организма при напряженной мышечной деятельности.
6. Регуляция температуры тела в состоянии покоя и при мышечной деятельности.
7. Гормоны и их роль в регуляции функций различных систем организма.

8. Значение гормонов надпочечников при напряженной мышечной работе.
9. Обмен энергии и методы его исследования. Расход энергии при напряженной мышечной деятельности.
10. Одиночное и титаническое сокращение мышечных волокон, регуляция напряжения мышц.
11. Физиологические характеристики и нормы изменения частоты сердечных сокращений.
12. Физиологические характеристики и нормы изменения систолического и минутного объема крови.
13. Факторы, определяющие величину артериального давления и скорости кровотока.
14. Вегетативная нервная система и ее влияние на деятельность организма.
15. Кора больших полушарий. Значение динамической стереотипии для разных видов спорта.
16. Значение учения И.П. Павлова о типах ВНД в педагогической деятельности.
17. Физиологические характеристики статической и динамической работы.
18. Физиологические характеристики работы субмаксимальной, большой, умеренной и переменной мощности.
19. Особенности функционирования вегетативной сферы у детей различного возраста и адаптация к физическим нагрузкам.
20. Особенности функционирования психофизиологических показателей моторных и сенсорных систем у детей различного возраста и адаптация к физическим нагрузкам.

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЗА УРОВНЕМ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Одним из ключевых направлений современного образовательного процесса является повышение эффективности обучения. Оценка качества профессиональной подготовки студента – это обязательный элемент в системе образования, так как его цели и функционирование связаны с социальными требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста и развития студента.

Оценка эффективности изучения курса «Физиология человека» студентами второго курса проводится по итогам промежуточного (после третьего семестра) и заключительного (после четвертого семестра) семестров. Итоговая оценка приобретенных знаний и умений (экзамен) включает три этапа.

Первый этап – тестовый контроль по ведущим разделам курса. Тестовый контроль проводится в конце четвертого семестра по всем разделам дисциплины. Студентам предлагаются 10 вариантов (разделов физиологии) по 100 тестов в каждом (2 часа). Набор этих тестов должен быть доступен студентам для предварительного ознакомления. По результатам ответов выставляется оценка по следующим критериям (табл. 43).

Таблица 43

Критерии оценки

Число правильных ответов (%)	Оценка
Менее 70	Неудовлетворительно
70–79	Удовлетворительно
80–89	Хорошо
90–100	Отлично

Второй этап – практический. Студент должен выполнить одну из лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой. На основе учебной программы можно рекомендовать нижеперечисленные работы.

1. Оценка физического развития.
2. Определение параметров возбудимости тканей.
3. Сухожильные рефлексy человека.
4. Динамометрия.

5. Наблюдение крови под микроскопом.
6. Определение ЧСС методом пальпации.
7. Определение артериального давления.
8. Измерение жизненной емкости легких.
9. Физиолого-гигиенические основы питания.

По итогам практического этапа выставляется экзаменационная оценка (табл. 44).

Таблица 44

Критерии оценки

Оценка	Требования к ответу
Отлично	Верный ответ и способность без ошибок обосновать алгоритм работы
Хорошо	Студент допускает ошибки в работе, но способен самостоятельно их исправить
Удовлетворительно	Результат получается при наличии нескольких ошибок после вмешательства преподавателя
Неудовлетворительно	Полная неспособность выполнять работу и незнание алгоритма ее выполнения

Третий этап – собеседование – проводится в сроки, предусмотренные утвержденным кафедрой расписанием, по билетам, составленным на основе перечня вопросов и задач, который до начала экзаменационной сессии утверждается заведующим кафедрой.

Список вопросов и задач для экзаменов пересматривается каждый год. Студенты в течение года имеют возможность ознакомиться с экзаменационными вопросами, используя следующие ресурсы:

- на стенде кафедры в вестибюле;
- в методическом кабинете;
- на сайте университета.

Билет включает два теоретических вопроса: один – по общей физиологии, другой – по частной физиологии с учетом профильности кафедры. Экзаменатор выставляет оценку за собеседование, руководствуясь критериями табл. 45.

Критерии оценки

Оценки	Критерии
Отлично	Ответ правильный, полный, допускаются мелкие неточности, не влияющие на существо ответа
Хорошо	Ответ в целом правильный, но не совсем полный. Допускаются мелкие неточности и не более двух ошибок, которые студент может исправить самостоятельно
Удовлетворительно	Ответ в целом правильный, но не полный, поверхностный. Ошибки и неточности, допущенные при ответе, студент может исправить после наводящих вопросов
Неудовлетворительно	Ответ неверный. После наводящих вопросов никаких исправлений не дано

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи физиологии. Методы исследования.
2. Современные представления о гомеостазе.
3. Современные представления о биоэлектрической активности тканей.
4. Потенциал покоя и потенциал действия.
5. Значение и общее строение нервной системы.
6. Рефлекс и рефлекторная дуга.
7. Синапс. Механизм проведения возбуждения через синапс.
8. Свойства нервных центров.
9. Координация нервной деятельности.
10. Торможение в нервной системе.
11. Доминанта (А.А. Ухтомский). Значение учения о доминанте для практики обучения физическим упражнениям.
12. Структура и функции нейрона.
13. Строение нервного волокна.
14. Механизм передачи возбуждения по нервному волокну.
15. Физиология спинного мозга.
16. Функции продолговатого мозга и варолиева моста.
17. Функции среднего мозга.
18. Функции ретикулярной формации.
19. Функции мозжечка.
20. Функции промежуточного мозга.

21. Кора больших полушарий и ее функции.
22. Функции вегетативной нервной системы.
23. Функции крови.
24. Состав и физико-химические свойства крови.
25. Эритроциты, их роль в переносе кислорода и углекислого газа.
26. Лейкоциты, их виды, значение.
27. Тромбоциты. Роль тромбоцитов в свертывании крови.
28. Механизм свертывания крови.
29. Группы крови. Резус-фактор.
30. Движение крови по сосудам.
31. Свойства сердечной мышцы.
32. Физиологические основы гемодинамики.
33. Влияние мышечной деятельности на систему крови.
34. Сущность дыхания. Фазы дыхания.
35. Показатели внешнего дыхания.
36. Механизм вдоха и выдоха.
37. Цикл сердечной деятельности. ЭКГ.
38. Нервно-гуморальная регуляция сердечной деятельности.
39. Влияние мышечной нагрузки на сердечную деятельность.
40. Обмен и транспорт газов.
41. Регуляция функции дыхания.
42. Особенности дыхания при мышечной работе.
43. Показатели внешнего дыхания.
44. Роль И.П. Павлова в развитии учения о физиологии пищеварения.
45. Пищеварение в ротовой полости.
46. Пищеварение в желудке. Основные ферменты.
47. Пищеварение в тонком кишечнике. Основные ферменты.
48. Пищеварение в толстом кишечнике.
49. Роль печени и поджелудочной железы в пищеварении.
50. Обмен веществ в организме.
51. Понятие об анализаторах. Общая схема строения.
52. Строение и функции зрительного анализатора.
53. Строение и функции слухового анализатора.
54. Вестибулярный анализатор. Его функции и роль в произвольной двигательной активности.
55. Двигательный анализатор (проприорецепция). Физиологические основы совершенствования двигательного анализатора под влиянием систематических занятий физическими упражнениями.
56. Строение мышечного волокна.
57. Механизм мышечного сокращения.

58. Работа мышц (динамическая и статическая).
59. Режим работы (изометрический, изотонический, ауксометрический).
60. Двигательные рефлексы и их классификация.
61. Иерархический принцип регуляции работы мышц.
62. Железы внутренней секреции. Общая характеристика.
63. Обмен белков и его регуляция.
64. Обмен жиров и его регуляция.
65. Обмен энергии и его регуляция. Методы определения.
66. Обмен углеводов и его регуляция.
67. Понятие о высшей нервной деятельности. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в развитии учения о ВНД.
68. Условные и безусловные рефлексы, их характеристика.
69. Классификация условных рефлексов.
70. Первая и вторая сигнальные системы.
71. Условия и механизм образования условных рефлексов.
72. Торможение условных рефлексов. Внешнее и внутреннее.
73. Динамический стереотип.
74. Типы высшей нервной деятельности.
75. Физиология выделения. Механизм мочеобразования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Балашова, В.Ф. Физиология человека: тестовый контроль знаний : метод. пособие / В.Ф. Балашова. — М. : Физическая культура, 2007. — 119 с.
2. Батуев, А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем : учеб. для вузов / А.С. Батуев. — 3-е изд., испр. и доп. — СПб. : Питер, 2006. — 316 с.
3. Великанова, Л.К. Физиолого-гигиенические критерии рациональной организации учебно-воспитательного процесса в школе : учеб.-метод. пособие / Л.К. Великанова. — Новосибирск : Изд-во НГПУ, 1993. — 95 с.
4. Гуминский, Н.А. Руководство к лабораторным занятиям по общей физиологии / Н.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. — М. : Просвещение, 1990. — 328 с.
5. Лёвшин, С.П. Оценка физического состояния школьников с использованием компьютерных технологий / С.П. Лёвшин // Теория и практика физической культуры. — 2002. — № 1. — С. 60–63.
6. Практикум по физиологии человека / авт.-сост. А.А. Кулаков [и др.] ; под ред. А.Н. Глебова. — Казань : Экоцентр, 2004. — 94 с.
7. Физиология человека : учебник / Н.А. Агаджанян [и др.] ; под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. — 4-е изд. — М. : Медицинская кн., 2003 ; Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2003. — 527 с.
8. Физиология человека : учебник для вузов / под общ. ред. В.И. Тхоревского. — М. : Физкультура, образование и наука, 2001. — 491 с.
9. Физиология человека = Human Physiology : учебник: в 3 т. / пер. с англ. Н.Н. Алипова [и др.] ; под ред. П.Г. Костюка. — 3-е изд. — М. : Мир, 2005. — Т. 1. — 323 с.
10. Физиология человека = Human Physiology : учебник в 3 т. / под ред. П.Г. Костюка ; пер. с англ. Н.Н. Алипова [и др.]. — 3-е изд. — М. : Мир, 2005. — Т. 2. — 642 с.
11. Физиология человека = Human Physiology : учебник в 3 т. / под ред. П.Г. Костюка ; пер. с англ. Н.Н. Алипова [и др.]. — 3-е изд. — М. : Мир, 2005. — Т. 3. — 876 с.
12. Физиология человека : учебник для вузов / под ред. Е.К. Аганянц. — М. : Сов. спорт, 2005. — 335 с.
13. Физиология человека : учебник в 2 т. / под ред. В.М. Покровского [и др.]. — М. : Медицина, 2001. — Т. 1. — 448 с.

14. Физиология человека : учебник в 2 т. / под ред. В.М. Покровского [и др.]. – М. : Медицина, 2001. – Т. 2. – 368 с.
15. Фомин, Н.А. Физиология человека / Н.А. Фомин. – 3-е изд. – М. : Просвещение : Владос, 1995. – 416 с.
16. Фомин, Н.А. Физиология человека / Н.А. Фомин. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1992. – 351 с.
17. Физиология человека: задачи и упражнения: учеб. пособие для мед. вузов / под ред. Ю.И. Савченкова. – 2-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д : Феникс ; Красноярск : Издат. проекты, 2007. – 155 с.
18. УМКД «Физиология человека»: CD [Электронный ресурс] : спец. 280102 «Безопасность технологических процессов и производств». – Тольятти : ТГУ, 2007. – 73,3 Мб.
19. Физиология человека : примерная прогр. дисциплины / сост. А.С. Солодков [и др.]. – М. : РИО РГУФК, 2003. – 38 с.
20. Хорошева, Т.А. Морфофункциональные особенности развития организма учащихся начальных классов / Т.А. Хорошева, А.И. Бурханов // Гигиена и санитария. – 2006. – № 4. – С. 58–60.
21. Чумаков, Б.Н. Физиология человека: для инженеров : учеб. для вузов / Б.Н. Чумаков. – М. : Пед. о-во России, 2006. – 255 с.
22. Шапорева, И.Л. Физиология человека : учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины / И.Л. Шапорева. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 44 с.

СЛОВАРЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

Авитаминоз (гиповитаминоз) — заболевание, являющееся результатом отсутствия (недостатка) витаминов в организме.

Агглютинация — склеивание эритроцитов при совмещении одноименных агглютининов и агглютиногенов.

Агглютинины — склеивающие вещества белковой природы, содержащиеся в плазме.

Агглютиногены — склеиваемые вещества белковой природы, содержащиеся в эритроцитах.

Агнозия — нарушение правильного восприятия зрительных, слуховых, осязательных раздражений вследствие поражения различных участков коры больших полушарий.

Адаптация — приспособление живого организма к постоянно изменяющимся условиям существования во внешней среде, выработанное в процессе эволюционного и индивидуального развития.

Адинамия — состояние организма, характеризующееся недостатком сил, слабостью, невозможностью стоять, сидеть и т. д.

Адреналин — гормон мозгового вещества надпочечников, оказывающий на организм многообразные влияния, аналогичные возбуждению симпатической нервной системы.

Аккомодация — способность глаза к ясному видению предметов, находящихся на разном расстоянии, обусловленная изменением преломляющей силы хрусталика.

Аксон — длинный отросток нервной клетки, проводящий нервный импульс от тела клетки к другой структуре, расположенной в центральной нервной системе или на периферии.

Анатомия — медико-биологическая наука, изучающая форму и строение тела человека и животных, а также составляющих его органов в связи с их функцией и развитием.

Антагонисты — органы, осуществляющие противоположные функции (например, мышцы-сгибатели по отношению к мышцам-разгибателям).

Антропометр — инструмент для измерения роста и пропорций человеческого тела.

Антропометрия — один из основных методов исследования в антропологии, заключающийся в различных измерениях человеческого тела.

Аритмия — нарушение нормального ритма деятельности сердца.

Астигматизм — аномалия рефракции глаза, связанная с неодинаковым преломлением лучей в различных направлениях, обусловленная изменением сферической поверхности роговицы и хрусталика глаза.

Биологические ритмы — периодические (суточные, сезонные и др.) изменения физиологических процессов в организме.

Биоэлектрические потенциалы — электрические явления, наблюдающиеся в живых органах, тканях, отдельных клеточных элементах.

Близорукость — ухудшение ясного видения далеко расположенных предметов, связанное с повышением преломляющей способности светопропускающих сред глаза или увеличением длины оси глазного яблока, приводящим к фокусировке изображения перед сетчатой оболочкой.

Болевой анализатор — совокупность нервных образований, воспринимающих болевые раздражения и формирующих болевые ощущения.

Брадикардия — редкий ритм сердечных сокращений (менее 60 ударов в минуту в состоянии покоя).

Вдох — процесс пассивного поступления воздуха в легкие, связанный с увеличением объема грудной полости и снижением внутрилегочного давления ниже атмосферного.

Вегетативная нервная система — часть нервной системы, осуществляющая регуляцию деятельности внутренних органов, обмена веществ в организме и оказывающая трофическое влияние на центральную (ЦНС) и периферическую (ПНС) соматическую нервную систему, находясь в то же время под контролем ЦНС.

Венозное давление — давление крови на стенки венозных сосудов.

Витамины — органические вещества, необходимые (в незначительных количествах) для нормальной жизнедеятельности организма.

Вестибулярный анализатор — совокупность рецепторов вестибулярного аппарата, проводниковых путей и центральных нервных образований, осуществляющих восприятие и анализ информации о положении тела в пространстве.

Возбудимость — способность тканей приходить в состояние возбуждения под действием раздражителя.

Возбуждение — активный физиологический процесс, которым некоторые виды клеток отвечают на внешнее воздействие.

Гипервитаминоз — нарушение функции организма, связанное с избыточным накоплением витаминов в организме.

Гиповитаминоз — витаминная недостаточность.

Гранулоциты – лейкоциты, содержащие в цитоплазме специфическую зернистость, которая окрашивается как основными, так и кислыми красителями.

Группы крови – индивидуальная иммунологическая характеристика крови, обусловленная наличием специфических агглютининов и агглютиногенов.

Двигательная активность – сумма движений, выполняемых человеком в единицу времени.

Диастола – ритмически повторяющееся расслабление мышцы сердца, наступающее вслед за ее сокращением.

Диастолическое давление – давление крови в сосудах во время диастолы сердца (минимальное давление).

Динамометрия – метод измерения силы различных групп мышц.

Динамометр – прибор для измерения максимальной силы разных мышечных групп, в основном при изометрическом режиме работы.

Должная жизненная емкость легких (ДЖЕЛ) – величина жизненной емкости легких, которая должна соответствовать данному человеку в зависимости от его пола, возраста, роста и веса.

Должный основной обмен – величина основного обмена, которая должна соответствовать человеку данного пола, возраста, роста и веса в норме.

Донор – человек, дающий кровь для переливания или ткани для пересадки другому лицу.

Дыхание – совокупность процессов, в результате которых организм потребляет кислород и выделяет углекислый газ.

Дыхание внешнее – процесс обмена газов между атмосферным и альвеолярным воздухом, протекающий в легких.

Дыхание внутреннее (тканевое) – процесс окислительно-восстановительных реакций, завершающийся образованием углекислого газа и воды, протекающий на уровне клеток тканей.

Жизненная емкость легких – максимальный объем воздуха, который человек может выдохнуть после глубокого вдоха (сумма дыхательного, резервного и дополнительного объемов воздуха). Отражает максимальные возможности дыхательной системы организма.

Желудочковый комплекс ЭКГ – зубцы Q, R, S, T, образование которых связано с прохождением волны возбуждения по желудочку.

Здоровье – естественное состояние организма, характеризующееся отсутствием каких-либо болезненных изменений с полным физическим (телесным) и психическим (духовным) благополучием, с уровнем физического развития, соответствующим возрасту,

с совершенным механизмом саморегуляции и высокой степенью адаптации к социальным и экологическим условиям.

Изометрическое сокращение — сокращение мышцы с возрастанием напряжения мышечных волокон без изменения их длины.

Изотоническое сокращение — сокращение мышцы, связанное с укорочением мышечных волокон без изменения их напряжения.

Калорийность пищевого продукта — количество энергии, выраженное в калориях, получаемое организмом при окислении в нем этого продукта.

Калориметрия — метод измерения количества тепла, освобожденного организмом за определенный промежуток времени, позволяющий установить общий уровень энергетических затрат организма.

Кардиограмма — запись, получаемая при регистрации сокращений сердца.

Лейкоцитарная формула — процентное содержание различных форм лейкоцитов в периферической крови.

Лейкоциты (белые кровяные тельца) — клетки крови, выполняющие защитную функцию, способные захватывать и переваривать (фагоцитировать) бактерии и другие инородные тела. Различают зернистые лейкоциты (нейтрофильные, эозинофильные и базофильные) и незернистые (лимфоциты и моноциты) формы белых кровяных телец.

Липиды — группа органических веществ, включающая жиры и жироподобные вещества.

Мембранный потенциал — электрическая разность потенциалов между содержимым клетки и внеклеточной жидкостью.

Минутный объем дыхания — объем воздуха, проходящий через легкие за 1 минуту.

Минутный объем крови — количество крови, выталкиваемое желудочками сердца за 1 минуту.

Миография — метод записи мышечных сокращений.

Монокулярное зрение (бинокулярное) — способность к видению предметов одним (двумя) глазами.

Мышцы — органы сокращения и движения.

Нейрон — нервная клетка.

Норма — характер течения реакций, формы реагирования на различные воздействия, а также средний уровень различных физиологических показателей с указанием интервала допустимых колебаний, свойственных здоровому организму.

Общий обмен — энергетические траты организма, складывающиеся из энергии основного и рабочего обмена.

Основной обмен – энергетические затраты, необходимые для обеспечения обменных процессов организма в условиях физиологического покоя. Определяется в состоянии умственного и мышечного покоя, при комнатной температуре среды (20°C), спустя 12–16 ч после приема пищи, в положении лежа.

Острота зрения – способность зрительного анализатора к ясному видению, определяемая по минимальному расстоянию между двумя точками, каждая из которых воспринимается отдельно.

Парасимпатическая нервная система – отдел вегетативной нервной системы, обеспечивающий, наряду с симпатической нервной системой, регуляцию деятельности внутренних органов.

Питание – потребление питательных веществ, воды, витаминов и минеральных солей, необходимых для обеспечения пластических и энергетических процессов в организме.

Пищеварение – физиологический процесс механической и химической переработки пищевых веществ до структурных единиц (моносахаридов, аминокислот, жирных кислот и глицерина) с последующим их всасыванием, транспортом кровью и усвоением организмом.

Пищевой рацион – расчет суточного потребления основных компонентов пищи на основе существующих норм питания с учетом конкретных условий жизнедеятельности организма.

Поле зрения – одновременно видимое глазом пространство при фиксации взгляда в одной точке.

Пульс артериальный – колебания стенок артерий, обусловленные ритмическими сокращениями сердца и эластичностью сосудов.

Развитие физическое – непрерывно протекающий биологический процесс, характеризующийся этапностью, совокупностью морфологических и функциональных свойств организма, отражающий особенности его роста и созревания в зависимости от наследственности и условий жизни.

Рациональное питание – питание, при котором все составные части пищевых продуктов находятся в сочетании и соответствуют потребностям человека в связи с его возрастом, профессией, климатическими условиями и некоторыми физиологическими состояниями (беременность, кормление грудью и т. д.).

Реобаза – минимальная сила тока (напряжения), которая способна вызывать возбуждение.

Рефлекс – ответная реакция организма на раздражители из внешней или внутренней среды, осуществляемая при обязательном участии центральной нервной системы.

Спирография – метод графической регистрации легочной вентиляции.

Спирометрия – метод измерения легочных объемов воздуха.

Тромбоциты (красные пластинки) – бесцветные форменные клеточные элементы крови, содержащие факторы, выполняющие трофическую, защитную, регуляторную и транспортную функции, участвующие в свертывании крови.

Условные рефлексы – индивидуальные временные вырабатываемые на основе жизненного опыта, не передающиеся по наследству рефлексы, обусловленные деятельностью коры больших полушарий и составляющие основу высшей нервной деятельности.

Хронаксия – это наименьшее время, в течение которого электрический ток, равный удвоенной реобазе, вызывает возбуждение ткани.

Шагомер – прибор для измерения двигательной активности человека.

Электрокардиограмма – графическая запись электрических изменений в сердце, ритмически возникающих при его работе.

Электромиография – метод регистрации электрических потенциалов скелетных мышц, используемый для исследования функций двигательного анализатора (мышц, нервов) человека.

Электроэнцефалография – метод исследования деятельности головного мозга регистрацией биоэлектрических потенциалов, возникающих в нервных клетках (с помощью прибора электроэнцефалографа).

Эндокринная система – система желез внутренней секреции.

Приложение 1

Оценочная таблица физического развития школьников

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
7 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	117 и ниже	19 и ниже	53 и ниже
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	117–122	19–22	53–57
Средние (M + 1 σ)	122–132	22–28	57–65
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	132–137	28–31	65–69
Высокие (+2 σ и выше)	137 и выше	31 и выше	69 и выше
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	116 и выше	менее 17	менее 52
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	121–116	17–20	52–56
Средние (M + 1 σ)	121–131	20–26	56–64
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	131–136	26–29	64–68
Высокие (+2 σ и выше)	более 131	более 29	более 68
8 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	меньше 121	меньше 18	меньше 59
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	121–126	22–18	59–63
Средние (M + 1 σ)	126–136	22–30	63–67
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	136–141	30–34	67–61
Высокие (+2 σ и выше)	более 141	более 34	более 61

Продолжение прил. 1

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 121	менее 18	менее 57
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	121–126	22–18	60–57
Средние (M + 1 σ)	126–136	22–30	60–66
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	136–141	30–34	66–69
Высокие (+2 σ и выше)	более 141	более 34	более 69
9 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 128	менее 22	менее 58
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	133–128	27–22	62–58
Средние (M + 1 σ)	133–143	27–37	62–70
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	144–149	28–32	68–76
Высокие (+2 σ и выше)	более 149	более 32	более 76
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 128	менее 22	менее 58
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	128–133	27–22	62–58
Средние (M + 1 σ)	133–143	27–37	62–70
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	143–148	35–40	70–64
Высокие (+2 σ и выше)	более 148	более 40	более 74

Продолжение прил. 1

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
10 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 119	менее 20	менее 62
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	128–119	25–30	67–62
Средние (M + 1 σ)	128–146	25–35	67–77
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	146–155	35–40	77–82
Высокие (+2 σ и выше)	более 155	более 40	более 82
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 115	менее 17	менее 56
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	124–115	22–17	63–56
Средние (M + 1 σ)	124–142	22–32	63–77
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	142–151	32–37	77–84
Высокие (+2 σ и выше)	более 151	более 37	более 84
11 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 129	менее 24	менее 62
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	137–129	30–24	67–62
Средние (M + 1 σ)	137–153	30–42	67–77
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	153–161	42–48	77–82
Высокие (+2 σ и выше)	более 161	более 48	более 82

Продолжение прил. 1

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 124	менее 17	менее 58
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	134–124	26–17	65–58
Средние (M + 1 σ)	134–154	26–44	65–79
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	154–164	44–53	79–86
Высокие (+2 σ и выше)	более 164	более 53	более 86
12 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 137	менее 27	менее 57
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	144–137	34–27	64–57
Средние (M + 1 σ)	144–158	34–48	64–78
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	158–165	48–55	78–85
Высокие (+2 σ и выше)	более 165	более 55	более 85
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 139	менее 29	менее 60
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	146–139	35–29	66–60
Средние (M + 1 σ)	146–160	35–47	66–78
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	160–167	47–53	78–84
Высокие (+2 σ и выше)	более 167	более 53	более 84

Продолжение прил. 1

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
13 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 142	менее 30	менее 55
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	149–142	36–30	61–55
Средние (M + 1 σ)	149–163	36–48	61–73
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	163–170	48–54	73–79
Высокие (+2 σ и выше)	более 170	более 54	более 79
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 145	менее 31	менее 58
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	151–145	38–31	63–58
Средние (M + 1 σ)	151–163	38–52	63–73
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	163–169	52–59	73–78
Высокие (+2 σ и выше)	более 169	более 59	более 78
14 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 154	менее 43	менее 72
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	161–154	49–43	77–72
Средние (M + 1 σ)	161–175	49–61	77–87
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	175–182	61–67	67–92
Высокие (+2 σ и выше)	более 182	более 67	более 92

Окончание прил. 1

Границы сигмальных отклонений (σ)	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	ОГК (см)
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 149	менее 34	менее 69
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	155–149	42–34	75–69
Средние (M + 1 σ)	155–167	42–58	75–87
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	167–173	58–66	87–93
Высокие (+2 σ и выше)	более 173	более 66	более 93
15 лет			
Мальчики			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 173	менее 43	менее 73
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	179–173	49–43	79–73
Средние (M + 1 σ)	179–191	49–61	79–91
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	191–197	61–67	91–97
Высокие (+2 σ и выше)	более 197	более 67	более 97
Девочки			
Низкие (-2 σ и ниже)	менее 160	менее 43	менее 82
Ниже средних (от -1 σ до -2 σ)	166–160	48–43	74–82
Средние (M + 1 σ)	166–178	48–58	74–90
Выше средних (от +1 σ до +2 σ)	178–184	58–63	90–98
Высокие (+2 σ и выше)	более 184	более 63	более 98

Приложение 2

Примерная продолжительность режимных моментов для учащихся общеобразовательных школ (в часах)

Режимные моменты	7–8 лет, 1–2 кл.	9–10 лет, 3–5 кл.	11–12 лет, 6–7 кл.	13–14 лет, 8 кл.	15–16 лет, 9 кл.	17–18 лет, 10–11 кл.
Подготовка домашних заданий	1–1,5	2	2,5	3	4	4
Активный отдых на воздухе	3–3,5	3–3,5	2,5–3	2,5–3	2–2,5	2–2,5
Свободное время от занятий (творческая деятельность, чтение литературы), в том числе просмотр телепередач (не более 2–3 раз в неделю)	1–1,5 1	1–1,5 1	1,5–2,5 1,5	1,5–2,5 1,5	1,5–2,5 2	1,5–2,5 2
Занятия в кружках, спортивных секциях	1–2	1–2,5	2–3	2–3	2–3	2–4
Сон: – дневной – ночной	1–2 10	– 10	– 9–9,5	– 9–9,5	– 9–8	– 9–8

Таблица Анфимова

АХКМПРСТУФРОВСТФРАУКАХКЕРОПТИСПРОРАВМИТЬБЮШШЦУКЕНГША
 ПРВМСПАНПРОМТРАВЙФЫВПУКНАЯЧСМТЬБПРОЛДЖЭФЫВРПАВУКЕНГШ
 ЩФЫВПРОЛОХЗШГМИТРВФЭЖДЛОРПВАПРВФЫВАПРОЛДЖЭХЗХЗШГНЕК
 УЦЙХЗШШГНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЙФЯЦЫЧУВСКАМЕПИНРТГОШЛБШД
 ЮЗЖ.ХЭЪЮДШШЛБЪОГТРИПЕМАКСВУЧУЦЯФЙЙЦУКЕНГШЩЗХЪФЫВАПР
 ОЛДЖЭЮБЪТИМСЧЯФЫВАПРЙФЯЦЫЧУВСКАМЕПИНРТГОШЛБШДЮЗЖ.ХЭ
 ЪЮДШБЛШЪОГТРИПЕМАКСВУЧУЦЯФЙШЛОТРИПИМАПРНЕКУВСАМА
 КУВСЧУЦУВСЧУЦЙФЯЧВСХЗДЛБЛШГОЪТРОЛШГОРПАЕКЕНГШЩЗХЗЪТ
 РНОГЪЛДШЮЗЖХЭЪЖДЛОРПАВЫФЙЦУКЕНГШЩЗХЪЮДШШЛЪОГТРИПЕК
 АМСВУЦУЦЯФЙЦУЧУВЫФЙЦУКЕНГШЩЗХЪЯЧСИТПРОКВРМАЕРТПОГШЛ
 ШДЗЖЮДЖЭХЪЗДБЛШГОТРИПЕМАКУВСЧУЦЙФЯФЫВАПРОЛДЖЭГНШШ
 КЗЙЦУКРОЛДЕАКГНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЮБТИМСЧЯФЙЙЦУВСКАМЕПИ
 МНЕКУЦЙХЗШШГНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЮБТИМСЧЯВАПЕНГРООЛЖ
 АХКМПРСТУФРОВСТФРАУКАХКЕРОПТИСПРОРАВМИТЬБЮШШЦУКЕНГША
 ПРВМСПАНПРОМТРАВЙФЫВПУКНАЯЧСМТЬБПРОЛДЖЭФЫВРПАВУКЕНГШ
 РЮЩФЫВПРОЛОХЗШГМИТРВФЭЖДЛОРПВАПРВФЫВАПРОЛДЖЭХЗХЗШГНЕ
 КУЦЙХЗШШГНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЙФЯЦЫЧУВСКАМЕПИНРТГОШЛБШД
 ЮЗЖ.ХЭЪЮДШШЛБЪОГТРИПЕМАКСВУЧУЦЯФЙЙЦУКЕНГШЩЗХЪФЫВАПР
 ОЛДЖЭЮБЪТИМСЧЯФЫВАПРЙФЯЦЫЧУВСКАМЕПИНРТГОШЛБШДЮЗЖ.ХЭ
 ЪЮДШБЛШЪОГТРИПЕМАКСВУЧУЦЯФЙШЛОТРИПИМАПРНЕКУВСАМА
 КУВСЧУЦУВСЧУЦЙФЯЧВСХЗДЛБЛШГОЪТРОЛШГОРПАЕКЕНГШЩЗХЗЪТ
 РНОГЪЛДШЮЗЖХЭЪЖДЛОРПАВЫФЙЦУКЕНГШЩЗХЪЮДШШЛЪОГТРИПЕК
 АМСВУЦУЦЯФЙЦУЧУВЫФЙЦУКЕНГШЩЗХЪЯЧСИТПРОКВРМАЕРТПОГШЛ
 ШДЗЖЮДЖЭХЪЗДБЛШГОТРИПЕМАКУВСЧУЦЙФЯФЫВАПРОЛДЖЭГНШШ
 ЗЙЦУКРОЛДЕАКНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЮБТИМСЧЯФЙЙЦУВСКАМЕПИНР
 ХЗШШГНЕКУЦЙФЫВАПРОЛДЖЭЮБТИМСЧЯВАПЕНГРООЛЖШЩЗЯЧС

Кольца Ландольта

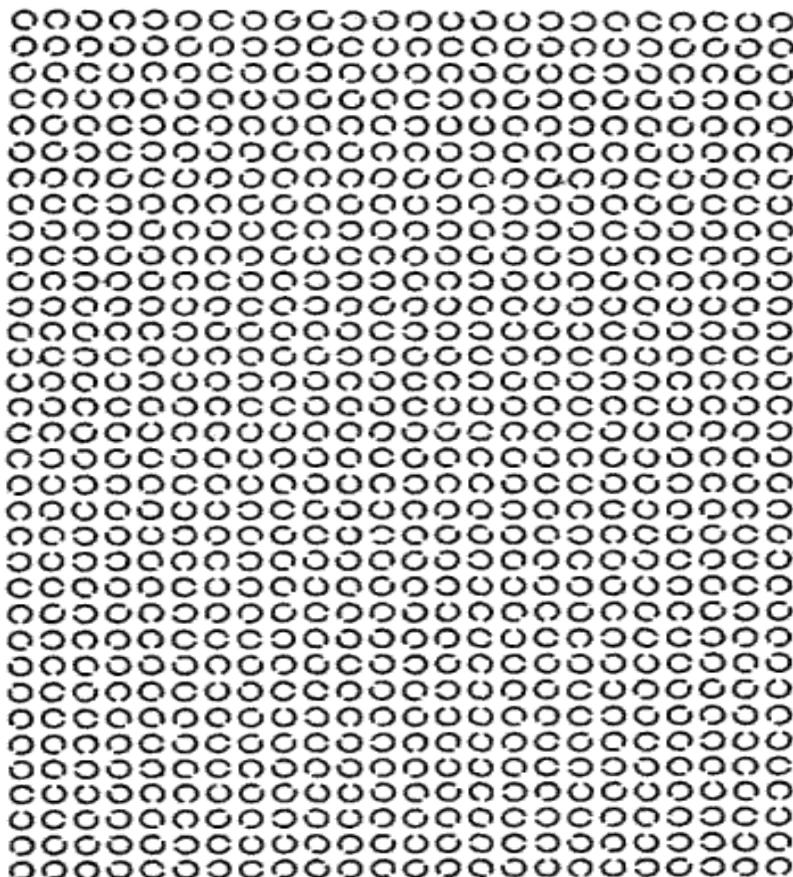


ТЕСТ Э.ЛАНДОЛЬТА

Бланк ответов



разрыв _____ (12/15) Обследуемый _____



Задание для скрининг-теста

№ п/п	ФИО	Длина тела, см	Масса тела, кг	Мышечная сила, кг	ЧСС, уд/мин	АД, мм рт. ст	ЖЕЛ, л	Задержка дыхания, с
1	Антонов С.	162	82	18	84	90/50	2,2	16
2	Бедрин О.	154	42	14	84	90/50	2,5	30
3	Войтенко О.	160	40	21	76	80/40	2,8	39
4	Зуйков А.	146	35	22	84	110/60	2,6	50
5	Москвин С.	145	39	21	80	90/60	2,3	44
6	Ющенко С.	154	41	21	96	90/60	2,7	36
7	Богданов С.	147	38	17	76	90/50	2,0	34
8	Бачурин М.	155	41	15	100	90/50	2,7	30
9	Мельников М	168	51	19	88	110/60	2,8	34
10	Кошелкин В.	147	38	21	82	100/50	2,2	32
11	Улодов В.	147	38	20	84	100/50	2,7	32
12	Шукуров О.	157	45	18	88	105/50	2,7	25
13	Денисов С.	160	41	22	79	75/40	2,6	42
14	Клюев М.	155	46	21	96	85/45	2,6	36
15	Чернышов В.	152	46	20	90	110/60	2,6	49

Приложение 6

**Таблица норм калорийности и потребления питательных веществ
на 100 г продукта**

Наименование продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Калории
Хлеб ржаной	5,5	0,6	39,8	199
Хлеб пшеничный	6,9	0,4	45,3	217
Макароны, лапша	9,3	0,5	73,3	344
Печенье разное	7,4	1,3	65,1	393
Крупа гречневая	8,0	1,6	64,4	312
Крупа манная	8,0	0,8	73,6	342
Пшено	7,4	1,9	62,4	303
Рис	6,5	1,2	71,4	332
Горох	19,3	3,2	50,3	315
Говядина средняя	16,0	4,3	0,5	108
Баранина жирная	12,8	24,2	–	275
Баранина тощая	13,9	4,8	–	102
Свинина жирная	11,7	30,2	–	329
Свинина тощая	16,2	5,4	–	117
Телятина жирная	14,7	5,8	–	114
Телятина тощая	15,5	0,6	–	70
Печень	8,6	8,8	–	117
Курица	16,0	4,8	0,9	103
Колбаса копченая	23,7	38,0	–	451
Колбаса вареная	13,4	14,2	0,4	204
Сосиски	12,2	13,0	–	171
Ветчина	17,5	15,1	–	214
Сельдь соленая	10,8	9,1	–	129
Сельдь копченая	12,8	5,5	–	108

Окончание прил. 6

Наименование продукта	Белки	Жиры	Углеводы	Калории
Карп или сазан	16,3	4,4	–	103
Судак свежий	16,2	0,5	–	71
Масло сливочное	1,0	84,0	0,6	787
Масло топленое	–	92,5	–	825
Сало свиное (шпик)	10,5	64,9	–	647
Масло растительное	–	94,0	–	871
Молоко коровье (цельное)	3,1	4,5	4,9	66
Сливки	2,8	21,5	4,3	229
Творог	14,1	0,6	1,2	68
Сметана	4,2	21,9	1,7	256
Яйца	10,7	30,1	0,5	140
Сыр	25,0	30,0	2,4	391
Картофель свежий	1,1	0,1	13,0	59
Капуста свежая	0,9	0,1	3,5	20
Капуста квашеная	0,7	0,3	2,4	15
Свекла свежая	1,3	0,1	8,1	39
Морковь свежая	0,6	0,2	6,3	30
Лук репчатый	0,9	0,1	7,5	35
Томаты свежие	0,5	0,1	0,8	15
Огурцы свежие	0,4	0,1	1,1	7
Огурцы соленые	0,2	0,1	0,7	5
Сахар	–	–	94,8	389
Варенье	–	–	66,7	274
Мед натуральный	1,0	–	75,9	315
Шоколад	3,2	28,0	48,6	481
Какао в порошке	16,4	18,7	31,1	385

Типовая карта методики САН

Фамилия, инициалы _____ Пол _____ Возраст _____ Дата _____

Группа _____

1	Самочувствие хорошее	3	2	1	0	1	2	3	Самочувствие плохое
2	Чувствую себя сильным	3	2	1	0	1	2	3	Чувствую себя слабым
3	Пассивный	3	2	1	0	1	2	3	Активный
4	Малоподвижный	3	2	1	0	1	2	3	Подвижный
5	Веселый	3	2	1	0	1	2	3	Грустный
6	Хорошее настроение	3	2	1	0	1	2	3	Плохое настроение
7	Работоспособный	3	2	1	0	1	2	3	Разбитый
8	Полный сил	3	2	1	0	1	2	3	Обессиленный
9	Медлительный	3	2	1	0	1	2	3	Быстрый
10	Бездеятельный	3	2	1	0	1	2	3	Деятельный
11	Счастливым	3	2	1	0	1	2	3	Несчастным
12	Жизнерадостный	3	2	1	0	1	2	3	Мрачный

13	Напряженный	3	2	1	0	1	2	3	Расслабленный
14	Здоровый	3	2	1	0	1	2	3	Больной
15	Безучастный	3	2	1	0	1	2	3	Увлеченный
16	Равнодушный	3	2	1	0	1	2	3	Взволнованный
17	Восторженный	3	2	1	0	1	2	3	Унылый
18	Радостный	3	2	1	0	1	2	3	Печальный
19	Отдохнувший	3	2	1	0	1	2	3	Усталый
20	Свежий	3	2	1	0	1	2	3	Изнуренный
21	Сонливый	3	2	1	0	1	2	3	Возбужденный
22	Желание отдохнуть	3	2	1	0	1	2	3	Желание работать
23	Спокойный	3	2	1	0	1	2	3	Озабоченный
24	Оптимистичный	3	2	1	0	1	2	3	Пессимистичный
25	Выносливый	3	2	1	0	1	2	3	Утомленный
26	Бодрый	3	2	1	0	1	2	3	Вялый
27	Сообщать трудно	3	2	1	0	1	2	3	Сообщать легко
28	Рассеянный	3	2	1	0	1	2	3	Внимательный
29	Полный надежд	3	2	1	0	1	2	3	Разочарованный
30	Довольный	3	2	1	0	1	2	3	Недовольный

ТЕСТЫ

1. Центры, контролирующие работу сердца и дыхания, расположены:

- 1) в продолговатом мозге
- 2) среднем мозге
- 3) спинном мозге
- 4) мозжечке

2. Ответная реакция организма на раздражения с участием нервной системы:

- 1) регенерация
- 2) возбуждение
- 3) поведение
- 4) рефлекс

3. Определите последовательность звеньев рефлекторной дуги безусловного пищеварительного рефлекса в ответ на ощущение вкуса пищи:

- 1) чувствительный нейрон – вкусовой рецептор – вставочный нейрон – двигательный нейрон – слюнная железа
- 2) вкусовой рецептор – чувствительный нейрон – вставочный нейрон – двигательный нейрон – слюнная железа
- 3) вкусовой рецептор – двигательный нейрон – вставочный нейрон – чувствительный нейрон – слюнная железа
- 4) вкусовой рецептор – вставочный нейрон – двигательный нейрон – чувствительный нейрон – слюнная железа

4. Примером безусловного рефлекса у человека может служить:

- 1) реакция человека на внезапный громкий звук
- 2) гневная реакция человека на оскорбительное слово
- 3) процесс выделения пищеварительного сока и возникновение чувства голода

5. Определите последовательность звеньев рефлекторной дуги разгибательного коленного рефлекса, возникающего в ответ на удар молоточка по коленной чашечке:

- 1) двигательный нейрон – рецепторы сухожилия – чувствительный нейрон – мышцы
- 2) чувствительный нейрон – двигательный нейрон – рецепторы сухожилия
- 3) рецепторы сухожилия – чувствительный нейрон – двигательный нейрон – мышцы
- 4) двигательный нейрон – чувствительный нейрон – рецепторы сухожилия – мышцы

6. Примером условного рефлекса у человека может служить:

- 1) процесс чередования актов вдоха и выдоха
- 2) процесс выделения слюны при раздражении вкусовых рецепторов языка
- 3) реакция на внезапное изменение освещённости в помещении
- 4) исполнение определённого действия на просьбу

7. Синапс – это:

- 1) область контакта нервных клеток друг с другом или с тканями
- 2) вещество, выделяемое благодаря действию нервного импульса
- 3) окончание чувствительных нейронов
- 4) «энергетическая» станция клетки

8. Нервный центр – это:

- 1) скопление нервных клеток
- 2) скопление нервных клеток, выполняющих определённую функцию
- 3) нервные образования, преобразующие раздражения в возбуждения
- 4) скопление биологически активных веществ

9. Спинной мозг – это часть:

- 1) периферической нервной системы
- 2) вегетативной нервной системы
- 3) центральной нервной системы
- 4) нервных узлов

10. Серое вещество представляет собой:

- 1) скопление тел нейронов
- 2) нервные волокна
- 3) скопление длинных отростков нейронов
- 4) сосудистую оболочку мозга

11. В передней центральной извилине расположены следующие нервные центры:

- 1) речи
- 2) сенсорные
- 3) моторные
- 4) мышления

12. В анализе слуховой информации принимает участие доля коры головного мозга:

- 1) лобная
- 2) затылочная
- 3) теменная
- 4) височная

13. Структурной единицей нервной ткани является:

- 1) нефрон
- 2) аксон
- 3) нейрон
- 4) дендрит

14. Координацию движений контролирует:

- 1) кора больших полушарий
- 2) мозжечок
- 3) спинной мозг
- 4) продолговатый мозг

15. Безусловные рефлексы – это:

- 1) приобретённые
- 2) временные
- 3) индивидуальные
- 4) врождённые

16. Белое вещество нервной системы состоит:

- 1) из нейронов
- 2) аксонов
- 3) дендритов

17. Условные рефлексы – это:

- 1) врождённые
- 2) постоянные
- 3) приобретённые
- 4) видовые

- 18.** Чихание – это:
- 1) пищевой рефлекс
 - 2) половой рефлекс
 - 3) защитный рефлекс
 - 4) ориентировочный рефлекс
- 19.** Теорию высшей нервной деятельности разработал:
- 1) И.П. Павлов
 - 2) В.В. Парин
 - 3) И.М. Сеченов
 - 4) П.К. Анохин
- 20.** Симпатический и парасимпатический отделы принадлежат:
- 1) центральной нервной системе
 - 2) автономной (вегетативной) нервной системе
 - 3) соматической нервной системе
 - 4) ни один из ответов не верен
- 21.** Продолговатый мозг регулирует:
- 1) пищеварение
 - 2) дыхание
 - 3) сердечную деятельность
 - 4) все ответы верны
- 22.** Поверхность больших полушарий головного мозга образована:
- 1) серым веществом
 - 2) белым веществом
 - 3) соединительной тканью
 - 4) эпителиальной тканью
- 23.** Слуховая зона коры головного мозга расположена:
- 1) в лобной доле коры
 - 2) затылочной доле коры
 - 3) височной доле коры
 - 4) теменной доле коры
- 24.** Только нервным путем регулируется:
- 1) половая система
 - 2) обмен веществ
 - 3) выделительная система
 - 4) все ответы неверны

25. Нервы, управляющие деятельностью гортани и глотки, относятся:

- 1) от спинного мозга
- 2) продолговатого мозга
- 3) среднего мозга
- 4) переднего мозга

26. Парасимпатическая нервная система увеличивает:

- 1) давление крови
- 2) движения кишечника
- 3) сокращения сердца
- 4) способность к обучению

27. Какие формы поведения относятся к врожденным?

- 1) условные рефлексы
- 2) динамические стереотипы
- 3) инстинкты
- 4) привычки

28. Какие черты характеризуют безусловные рефлексы?

- 1) являются формой приспособления к постоянным факторам существования
- 2) являются формой приспособления к постоянно меняющимся условиям
- 3) являются приобретенными реакциями

29. Кто впервые открыл мембранный потенциал?

- 1) Гальвани
- 2) Меттеучи
- 3) Пристли

30. Мембранный потенциал при возбуждении:

- 1) резко падает
- 2) постепенно падает
- 3) медленно увеличивается

31. Мембранно-ионную теорию сформулировал:

- 1) Хаксли
- 2) Чаговец
- 3) Бернштейн

- 32.** В покое мембрана проницаема для ионов:
- 1) Na
 - 2) K
 - 3) Li
- 33.** В покое мембрана непроницаема для ионов:
- 1) Li
 - 2) Na
 - 3) K
- 34.** Исчезновение исходной поляризации мембраны называется:
- 1) деполяризацией
 - 2) реполяризацией
 - 3) гиперполяризацией
- 35.** Возвращение мембраны к уровню покоя называется:
- 1) гиперполяризацией
 - 2) деполяризацией
 - 3) реполяризацией
- 36.** Гиперполяризация мембраны возникает:
- 1) при потенциале покоя
 - 2) следовом положительном потенциале
 - 3) следовом отрицательном потенциале
- 37.** Мембрана в покое заряжена:
- 1) положительно
 - 2) отрицательно
 - 3) не имеет заряда
- 38.** В возбужденном состоянии мембрана заряжена:
- 1) отрицательно
 - 2) не имеет заряда
 - 3) положительно
- 39.** Наименьшая сила, способная вызвать раздражение, называется:
- 1) сверхпороговой
 - 2) подпороговой
 - 3) порогом раздражения

- 40.** Если сила меньше пороговых величин, то она называется:
- 1) порогом раздражения
 - 2) подпороговой
 - 3) сверхпороговой
- 41.** Если сила больше пороговых величин, то она называется:
- 1) сверхпороговой
 - 2) порогом раздражения
 - 3) подпороговой
- 42.** Минимальная сила, способная вызвать раздражение, называется:
- 1) хронаксией
 - 2) реобазой
 - 3) рефлексометрией
- 43.** Приспособление возбудимой ткани к нарастающему раздражению называется:
- 1) гиперполяризацией
 - 2) аккомодацией
 - 3) хронаксией
- 44.** Полное исчезновение возбудимости называется:
- 1) лабильностью
 - 2) относительной рефрактерностью
 - 3) абсолютной рефрактерностью
- 45.** Сильное и длительное сокращение мышцы под влиянием ритмических раздражений называется:
- 1) локальным ответом
 - 2) одиночным сокращением
 - 3) тетаническим сокращением
- 46.** Какой мышечный белок расщепляет АТФ?
- 1) миозин
 - 2) актин
 - 3) актомиозин
- 47.** Временное понижение способности мышцы совершать нормальную работу называется:
- 1) гипертрофией
 - 2) атрофией
 - 3) утомлением

48. Способность мышцы сохранять длину без изменения напряжения называется:

- 1) возбудимостью
- 2) раздражимостью
- 3) пластичностью

49. Образование, способное обеспечить переход возбуждения с нервного волокна на иннервируемую клетку, называется:

- 1) парабриозом
- 2) синапсом
- 3) лабильностью

50. Клетки, выполняющие функцию восприятия раздражения, называются:

- 1) рецепторами
- 2) медиаторами
- 3) синапсами

51. Вещество, возбуждающее действие на иннервируемую клетку, называется:

- 1) рецептором
- 2) синапсом
- 3) медиатором

52. В ЦНС возбуждение может распространяться:

- 1) в одном направлении
- 2) в обоих направлениях
- 3) во многих направлениях

53. Рефлекс почесывания у спинальной собаки может быть вызван:

- 1) благодаря пространственной суммации возбуждений
- 2) благодаря последовательной суммации возбуждений
- 3) оба ответа неверны

54. Явление, при котором импульсы в ЦНС вызывают возбуждение не только данного рефлекторного центра, но и других нервных центров, называется:

- 1) окклюзией
- 2) конвергенцией
- 3) иррадиацией

- 55.** Принцип доминанты был сформулирован:
- 1) А.А. Ухтомским
 - 2) И.П. Павловым
 - 3) И.М. Сеченовым
- 56.** Рецепторы, посылающие импульсы от внутренних органов, называются:
- 1) экстерорецепторами
 - 2) интерорецепторами
 - 3) проприорецепторами
- 57.** Рецепторы, посылающие импульсы от мышц и сухожилий, называются:
- 1) проприорецепторами
 - 2) интерорецепторами
 - 3) экстерорецепторами
- 58.** Рецепторы, сигнализирующие о воздействии внешней среды на организм, называются:
- 1) интерорецепторами
 - 2) проприорецепторами
 - 3) экстерорецепторами
- 59.** Терморецепторы локализуются:
- 1) в мышцах
 - 2) на коже
 - 3) на слизистой оболочке внутренних органов
- 60.** Импульсы от зрительного анализатора передают:
- 1) фоторецепторы
 - 2) механорецепторы
 - 3) барорецепторы
- 61.** К дистантным рецепторам относятся:
- 1) рецепторы вкусового анализатора
 - 2) болевые рецепторы
 - 3) рецепторы слухового анализатора
- 62.** К контактными рецепторам относятся:
- 1) фоторецепторы
 - 2) механорецепторы
 - 3) фонорецепторы

- 63.** Каналы улитки среднего уха заполнены:
- 1) эндолимфой
 - 2) перелимфой
 - 3) все ответы верны
- 64.** Человек воспринимает звуки с частотой:
- 1) от 16 до 20 000 в секунду
 - 2) от 8 до 12 000 в секунду
 - 3) от 20 до 28 000 в секунду
- 65.** Приспособление глаза к условиям яркой освещенности называется:
- 1) аккомодацией
 - 2) адаптацией
 - 3) рефракцией
- 66.** Приспособление глаза к ясному видению разноудаленных предметов называется:
- 1) рефракцией
 - 2) адаптацией
 - 3) аккомодацией
- 67.** Рецепторный аппарат глаза находится:
- 1) в сетчатке
 - 2) хрусталике
 - 3) роговице
- 68.** Спинной мозг иннервирует:
- 1) внутренние органы
 - 2) скелетную мускулатуру
 - 3) анализаторы
- 69.** Спинной мозг состоит:
- 1) из 28 сегментов
 - 2) 30 сегментов
 - 3) 31 сегмента
- 70.** Задний мозг объединяет:
- 1) продолговатый мозг и варолиев мост
 - 2) продолговатый мозг и промежуточный мозг
 - 3) мозжечок и средний мозг

- 71.** Центры рефлексов чихания и кашля локализируются:
- 1) в продолговатом мозге
 - 2) промежуточном мозге
 - 3) среднем мозге
- 72.** Первичные слуховые центры находятся:
- 1) в промежуточном мозге
 - 2) среднем мозге
 - 3) продолговатом мозге
- 73.** В осуществлении координации движений принимает участие:
- 1) продолговатый мозг
 - 2) ретикулярная формация
 - 3) мозжечок
- 74.** Потеря тонуса мышц называется:
- 1) атонией
 - 2) атаксией
 - 3) астазией
- 75.** Утомляемость вследствие повышения обмена веществ называется:
- 1) астазией
 - 2) астенией
 - 3) атаксией
- 76.** Дезэквилибрация – это:
- 1) недостаточная координация движений
 - 2) потеря способности мышц тетанически сокращаться
 - 3) нарушение равновесия
- 77.** Коллектором всех чувствительных путей является:
- 1) таламус
 - 2) гипофиз
 - 3) гипоталамус
- 78.** Впервые экстирпацию больших полушарий произвел:
- 1) Г. Бергер
 - 2) М.Н. Ливанов
 - 3) М. Флуранс

- 79.** К клеткам коры больших полушарий относятся:
- 1) сенсорные
 - 2) моторные
 - 3) оба ответа верны
- 80.** Кора больших полушарий делится на поля в количестве:
- 1) 52
 - 2) 53
 - 3) 51
- 81.** Альфа-, бета-, тета-ритмы – это ритмы:
- 1) электрокардиограммы
 - 2) миограммы
 - 3) электроэнцефалограммы
- 82.** Зрительные зоны коры больших полушарий расположены:
- 1) на затылочных долях полушарий
 - 2) на височных долях
 - 3) в лобных долях
- 83.** Представительство вкусовой рецепции находится:
- 1) в затылочных долях полушарий
 - 2) височных долях
 - 3) лобных долях
- 84.** Корковые концы слухового анализатора локализируются:
- 1) в лобных долях полушарий
 - 2) затылочных долях
 - 3) височных долях
- 85.** Как изменится диаметр зрачка при усилении симпатических влияний?
- 1) не изменится
 - 2) уменьшится
 - 3) увеличится
- 86.** Как изменится диаметр зрачка при усилении парасимпатических влияний?
- 1) не изменится
 - 2) увеличится
 - 3) уменьшится

- 87.** Функцией какого образования глаза является острота зрения:
- 1) радужная оболочка
 - 2) сетчатка
 - 3) хрусталик
- 88.** Каковы закономерности расположения палочек в сетчатке?
- 1) их больше, чем колбочек
 - 2) их больше на периферии
 - 3) оба ответа верны
- 89.** Какие фоторецепторы принимают основное участие в условиях плохой освещенности?
- 1) колбочки
 - 2) палочки
- 90.** В какой зависимости находится диаметр зрачка от интенсивности освещения?
- 1) прямопропорциональной
 - 2) зависимости нет
 - 3) обратнопропорциональной
- 91.** Холерик – это:
- 1) сильный, подвижный, неуравновешенный тип
 - 2) сильный, подвижный, уравновешенный тип
 - 3) слабый, тормозной тип
- 92.** Сильный, подвижный, уравновешенный тип – это:
- 1) флегматик
 - 2) меланхолик
 - 3) сангвиник
- 93.** Учение о высшей нервной деятельности разработал:
- 1) И.М. Сеченов
 - 2) И.П. Павлов
 - 3) М.В. Ломоносов
- 94.** Какие функции осуществляют нервные клетки в центральной нервной системе?
- 1) восприятие и кодирование информации
 - 2) проведение возбуждения
 - 3) все ответы верны

95. Чем обусловлено одностороннее проведение возбуждения в нервных центрах?

- 1) упорядоченным расположением нейронов
- 2) наличием синапсов
- 3) наличием миелиновых оболочек

96. Что такое гликоген?

- 1) гормон передней доли гипофиза
- 2) фермент поджелудочной железы
- 3) полимер глюкозы

97. Выберите утверждения, на ваш взгляд, относящиеся к характеристике гормонов:

- 1) обладают дистантным действием
- 2) не обладают биологической активностью
- 3) имеют большой размер молекул

98. Кретинизм – это проявление:

- 1) гиперфункции щитовидной железы
- 2) гипофункции щитовидной железы
- 3) не имеет никакого отношения к щитовидной железе

99. Тироксин – это гормон:

- 1) поджелудочной железы
- 2) надпочечников
- 3) щитовидной железы

100. Сахарный диабет – это проявление:

- 1) недостаточной деятельности поджелудочной железы
- 2) недостаточной функции гипофиза
- 3) недостаточной функции паращитовидных желез

101. Поджелудочная железа продуцирует:

- 1) адреналин
- 2) глюкагон
- 3) эстроген

102. Закономерности видового и индивидуального развития функций организма изучает:

- 1) сравнительная физиология
- 2) эволюционная физиология
- 3) общая физиология

103. Цитология – это:

- 1) наука о тканях
- 2) наука о строении организма
- 3) наука о клетке

104. Метод экстирпации в физиологии означает:

- 1) удаление органа или части его
- 2) введение в организм тех или иных веществ
- 3) пересадка органа или ткани

105. Трансплантация – это:

- 1) раздражение органов механическими раздражителями
- 2) перевязка кровеносных сосудов
- 3) пересадка органов или тканей

106. Процесс торможения в ЦНС открыл:

- 1) И.П. Павлов
- 2) И.М. Сеченов
- 3) Н.В. Миславский

107. Основоположником патологической физиологии считается:

- 1) Р. Вирхов
- 2) М. Флуранс
- 3) В. Овсянников

108. Гомеостаз – это:

- 1) образование сложных веществ из простых
- 2) расщепление веществ, входящих в состав клеточных структур
- 3) постоянство внутренней среды организма

109. Распад веществ белковых соединений в клетках называется:

- 1) ассимиляцией
- 2) диссимиляцией
- 3) гомеостазом

110. Электрические раздражители принадлежат:

- 1) к группе физических раздражителей
- 2) группе химических раздражителей
- 3) группе физико-химических раздражителей

111. К физико-химическим раздражителям относится:

- 1) удар
- 2) яды
- 3) осмотическое давление

112. Функция лизосом —...

- 1) являются энергетической базой клетки
- 2) осуществляют внутриклеточное переваривание
- 3) содержат генетическую информацию

113. Аппарат Гольджи в клетке осуществляет:

- 1) синтез полисахаридов
- 2) метаболизм липидов
- 3) внутриклеточное переваривание

114. Какие лейкоциты относятся к агранулоцитам?

- 1) нейтрофилы
- 2) лимфоциты
- 3) эозинофилы

115. Какие лейкоциты содержат гистамин и гепарин?

- 1) нейтрофилы
- 2) базофилы
- 3) моноциты

116. Какие лимфоциты усиливают клеточный иммунитет?

- 1) Т-киллеры
- 2) Т-хелперы
- 3) Т-супрессоры

117. Каким лейкоцитам присущ фагоцитоз?

- 1) нейтрофилам
- 2) все ответы верны
- 3) макрофагам

118. Какие лейкоциты относятся к гранулоцитам?

- 1) нейтрофилы
- 2) лимфоциты
- 3) моноциты

119. Какие лейкоциты не содержат гистамин и гепарин?

- 1) базофилы
- 2) моноциты
- 3) нейтрофилы

120. Какие лимфоциты подавляет клеточный иммунитет?

- 1) Т-киллеры
- 2) Т-хелперы
- 3) Т-супрессоры

121. Каким лейкоцитам не присущ фагоцитоз?

- 1) нейтрофилам
- 2) эозинофилам
- 3) все ответы неверны

122. Какие функции выполняют лейкоциты?

- 1) транспорт кислорода
- 2) продукция антител
- 3) транспорт углекислого газа

123. Какой лейкоцитоз можно назвать патологическим?

- 1) при беременности
- 2) пищевой
- 3) при воспалительном процессе

124. При каком состоянии имеет место реактивный лейкоцитоз?

- 1) эмоциональное возбуждение
- 2) прием пищи
- 3) инфекционное заболевание

125. Какие факторы обуславливают способность нейтрофила к фагоцитозу?

- 1) сегментированность ядра
- 2) наличие сократительного цитоскелета
- 3) отсутствие содержания гепарина

126. Какие процессы определены способностью нейтрофила секретировать биологически активные вещества?

- 1) внеклеточный цитолиз
- 2) регуляция регенерации
- 3) все ответы верны

127. Каковы функции нейтрофилов?

- 1) защита организма от инфекции
- 2) презентация антигена
- 3) перенос углекислого газа

128. Каков наиболее вероятный механизм лейкоцитоза после приема пищи?

- 1) активация гранулоцитопоеза
- 2) перераспределение лейкоцитов
- 3) сгущение крови

129. Каковы функции эозинофилов?

- 1) участие в иммунном ответе
- 2) защита от паразитарной инфекции
- 3) регуляция эритропоеза

130. При каких состояниях возможно увеличение скорости оседания эритроцитов?

- 1) интенсивная мышечная деятельность
- 2) беременность
- 3) все ответы верны

131. Какие изменения кислотно-основного баланса будут сопутствовать гипервентиляции лёгких?

- 1) уменьшение напряжения углекислого газа в крови
- 2) увеличение напряжения углекислого газа в крови
- 3) снижение рН крови

132. У больного А. во время операции возникла остановка дыхания. Каковы последствия этого состояния?

- 1) увеличение напряжения углекислого газа в крови
- 2) уменьшение напряжения углекислого газа в крови
- 3) увеличение рН крови

133. Какие функции выполняют эритроциты?

- 1) синтез биологически активных веществ
- 2) транспорт газов
- 3) участие в защите организма от инфекции

134. По данным лабораторного исследования женщины М., содержание эритроцитов в ее крови составляет $5,8 \cdot 10^{12}$ / л. Оцените эти данные.

- 1) норма

- 2) эритроцитоз
- 3) эритропения

135.Какие структуры входят в состав зрелого эритроцита?

- 1) плазматическая мембрана
- 2) митохондрии
- 3) ядро

136.Какова максимальная продолжительность жизни эритроцита?

- 1) 50 дней
- 2) 120 дней
- 3) 1 год

137. Источниками эритропоэтина в организме человека являются:

- 1) почки
- 2) базофилы
- 3) эозинофилы

138.Лабораторной крысе на протяжении недели ежедневно вводили эритропоэтин. Выберите изменения состояния периферической крови, которые у неё можно обнаружить.

- 1) эритроцитоз
- 2) лейкоцитоз
- 3) тромбоцитоз

139. Какие факторы свёртывания содержатся в тромбоцитах?

- 1) фибриноген
- 2) прекалликреин
- 3) высокомолекулярный кининоген

140.Какое событие с наибольшей вероятностью повлечёт за собой активацию тромбоцитарно-сосудистого гемостаза?

- 1) разрушение тромбоцитов
- 2) повреждение эндотелия
- 3) повреждение внешней оболочки сосуда

141.Образованием какого вещества заканчивается вторая фаза свертывания крови?

- 1) фибрин

- 2) протромбиназа
- 3) тромбин

142.Образованием какого вещества заканчивается третья фаза свертывания крови?

- 1) фибрин
- 2) протромбиназа
- 3) тромбин

143.Как изменится скорость свёртывания крови при сильном эмоциональном возбуждении?

- 1) уменьшится
- 2) не изменится
- 3) увеличится

144.Как изменится время свёртывания крови при возбуждении симпатического отдела вегетативной нервной системы?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится
- 3) увеличится

145.Какая группа крови может быть у детей, родители которых имеют первую (ОО) и вторую (АА) группы крови?

- 1) первая
- 2) вторая
- 3) третья

146.Какие группы крови могут быть у детей, родители которых имеют третью (ВО) и вторую (АО) группы крови?

- 1) первая
- 2) четвёртая
- 3) все ответы верны

147.Какие группы крови могут быть у детей, родители которых имеют третью (ВВ) и вторую (АО) группы крови?

- 1) первая
- 2) вторая
- 3) ответы неверны

148.Какие группы крови могут быть у детей, родители которых имеют четвёртую группу крови?

- 1) третья

- 2) четвёртая
- 3) все перечисленные группы

149. Какие правила необходимо соблюдать при переливании крови?

- 1) определение принадлежности крови по системе «Резус»
- 2) проведение пробы на половую совместимость
- 3) проведение пробы на групповую совместимость

150. Что характерно для внутренней среды организма?

- 1) постоянная изменчивость
- 2) относительное постоянство
- 3) прямая зависимость от внешних условий

151. Что характерно для лимфы в организме человека?

- лимфоцитами
- 1) форменные элементы представлены преимущественно лимфоцитами
 - 2) содержание белка в 10 раз выше, чем в крови
 - 3) содержит эритроциты

152. Какие жидкости входят в состав внутренней среды организма?

- 1) внутриклеточная жидкость
- 2) межклеточная жидкость
- 3) желудочный сок

153. Как называется постоянство внутренней среды организма?

- 1) гомеостаз
- 2) гемостаз
- 3) гомеокинез

154. Как называется биологическая система отдельного живого существа?

- 1) личность
- 2) генотип
- 3) организм

155. Какие ткани обладают возбудимостью?

- 1) костная
- 2) мышечная
- 3) соединительная

156. Как называется специфическая деятельность системы или органа?

- 1) сидементация
- 2) функция
- 3) адаптация

157. Какие функции выполняют белки, входящие в состав клеточных мембран?

- 1) секреторную
- 2) блокирующую
- 3) ферментативную

158. Что характерно для мембранного потенциала покоя?

- 1) внутреннее содержимое клетки заряжено положительно
- 2) внутреннее содержимое клетки заряжено отрицательно
- 3) отсутствие разности потенциалов на мембране

159. Какие ионы вносят основной вклад в формирование потенциала покоя разных клеток?

- 1) ионы натрия
- 2) ионы калия
- 3) ионы хлора

160. Как заряжена поверхность нервной клетки по отношению к протоплазме в состоянии покоя?

- 1) электроотрицательно
- 2) нейтрально
- 3) электроположительно

161. Какая фаза потенциала действия мышечной клетки обусловлена значительным поступлением ионов внутрь клетки?

- 1) фаза деполяризации
- 2) фаза реполяризации
- 3) фаза гиперполяризации

162. Какие ионы вносят основной вклад в процесс генерации потенциала действия в нервных клетках?

- 1) ионы калия
- 2) ионы натрия
- 3) ионы кальция

163. Соединительная ткань в организме человека представлена:

- 1) кровью
- 2) мышцами
- 3) нервами
- 4) эпидермисом

164. Лейкоциты принимают участие:

- 1) в переносе кислорода и углекислого газа
- 2) переносе питательных веществ
- 3) иммунных реакциях организма
- 4) процессе свёртывания крови

165. Кровь состоит:

- 1) из лимфы и плазмы
- 2) плазмы и форменных элементов
- 3) лимфы и форменных элементов
- 4) только плазмы

166. Основная функция эритроцитов – это:

- 1) переваривание и обезвреживание бактерий
- 2) перенос кислорода от легких к тканям
- 3) участие в свертывании крови
- 4) участие в переносе гормонов

167. Лейкоциты выполняют функцию:

- 1) транспортную
- 2) защитную
- 3) гормональную
- 4) выделительную

168. Где образуются лейкоциты?

- 1) в печени
- 2) селезенке
- 3) костном мозге
- 4) лимфатических узлах

169. Большой круг кровообращения заканчивается:

- 1) в левом предсердии
- 2) левом желудочке
- 3) правом предсердии
- 4) правом желудочке

170. Малый круг кровообращения заканчивается:

- 1) в аорте
- 2) верхней и нижней полой венах
- 3) легочных венах
- 4) легочном стволе

171. В каких кровеносных сосудах происходит газообмен?

- 1) в верхней полой вене
- 2) нижней полой вене
- 3) артериях
- 4) капиллярах

172. Центры, контролирующие работу сердца и дыхания, расположены:

- 1) в продолговатом мозге
- 2) среднем мозге
- 3) спинном мозге
- 4) мозжечке

173. Основу тромба составляет:

- 1) фибриноген
- 2) фибрин
- 3) тромбин
- 4) плазма крови

174. Количество лейкоцитов в одном кубическом миллиметре крови составляет:

- 1) несколько сотен
- 2) несколько тысяч
- 3) несколько десятков тысяч
- 4) несколько миллионов

175. Группы крови у людей отличаются друг от друга:

- 1) солевым раствором плазмы
- 2) содержанием глюкозы
- 3) содержанием фибриногена
- 4) видами белков, содержащимися в плазме и эритроцитах

176. Лечебная сыворотка — это:

- 1) препарат антител
- 2) ослабленные бактерии
- 3) взвесь лейкоцитов
- 4) раствор антибиотика

177. Круги кровообращения открыл:

- 1) И.П. Павлов
- 2) Л. Пастер
- 3) У. Гарвей
- 4) И.И. Мечников

178. Двустворчатый клапан расположен:

- 1) между правым предсердием и правым желудочком
- 2) левым предсердием и левым желудочком
- 3) правым предсердием и левым предсердием
- 4) правым желудочком и левым желудочком

179. Главный узел автоматии сердца расположен:

- 1) в левом предсердии
- 2) правом предсердии
- 3) левом желудочке
- 4) правом желудочке

180. Наиболее крупным депо крови из перечисленных органов являются:

- 1) почки
- 2) мозг
- 3) сердце
- 4) кожа

181. Большой круг кровообращения заканчивается:

- 1) в левом предсердии
- 2) левом желудочке
- 3) правом предсердии
- 4) правом желудочке

182. Возбуждение, вызывающее сокращения сердца, возникает:

- 1) в продолговатом мозгу
- 2) промежуточном мозгу
- 3) коре больших полушарий
- 4) самом сердце

183. Наибольшее давление крови наблюдается:

- 1) в аорте
- 2) капиллярах
- 3) верхней полой вене
- 4) нижней полой вене

184. Какие функции выполняет кровь в организме?

- 1) дыхательную
- 2) питательную
- 3) экскреторную
- 4) транспортную
- 5) все ответы верны

185. Какая основная функция крови в организме?

- 1) экскреторная
- 2) регуляторная
- 3) транспортная

186. Как называется постоянство внутренней среды организма?

- 1) гомеостаз
- 2) гемостаз
- 3) гомеокинез

187. Какие лейкоциты относятся к гранулоцитам?

- 1) нейтрофилы
- 2) моноциты
- 3) лимфоциты

188. Какие лейкоциты относятся к агранулоцитам?

- 1) нейтрофилы
- 2) эозинофилы
- 3) моноциты

189. Что характерно для базофилов?

- 1) синтез гепарина
- 2) резкое снижение их количества при воспалении
- 3) уменьшение при аллергических реакциях

190. Что характерно для нейтрофилов?

- 1) защищают организм от микробов
- 2) продуцируют интерферон
- 3) все ответы верны

191. Что характерно для базофилов?

- 1) их больше всего среди лейкоцитов
- 2) их меньше всего среди лейкоцитов
- 3) разрушают (инактивируют) гепарин

192. Что характерно для моноцитов?

- 1) активный фагоцитоз
- 2) участие в процессах воспаления
- 3) все ответы верны

193. Какие функции выполняют эозинофилы?

- 1) продукция токсинов
- 2) разрушение токсинов
- 3) продукция и выделение гистамина

194. Что характерно для большого круга кровообращения?

- 1) высокое давление
- 2) малое сопротивление кровотоку
- 3) высокое давление в артериях

195. Какова продолжительность (в секундах) общей паузы сердца при частоте сердечных сокращений 75 в минуту?

- 1) 0,7
- 2) 0,6
- 3) 0,4

196. Какова продолжительность сердечного цикла (в секундах) при частоте сокращения сердца 75 в минуту?

- 1) 0,4
- 2) 0,8
- 3) 1,2

197. Какой максимальной величины достигает давление крови (в мм рт. ст.) в левом желудочке во время систолы сердца в состоянии покоя?

- 1) 80
- 2) 120
- 3) 160

198. Какой максимальной величины достигает давление крови (мм рт. ст.) в правом желудочке сердца во время систолы?

- 1) 120
- 2) 80
- 3) 30

199. В какой момент сердечного цикла закрывается полулунный клапан?

- 1) фаза быстрого изгнания
- 2) фаза изометрического сокращения
- 3) протодиастолический интервал

200. Какие факторы в основном обуславливают величину артериального давления у человека?

- 1) работа сердца
- 2) газообмен в легких
- 3) скорость распространения пульсовой волны

201. Какой фактор в наибольшей степени обуславливает величину систолического давления в артериях человека?

- 1) социальные условия
- 2) сила сердечных сокращений
- 3) скорость течения крови

202. Какие из приведенных ниже формул соответствуют действительному соотношению величин систолического (СД), диастолического (ДД) и пульсового (ПД) давления?

- 1) $СД = ДД - ПД$
- 2) $ДД = ПД + СД$
- 3) $ДД = СД - ПД$

203. Адреналин вызывает:

- 1) урежение сердцебиения
- 2) учащение ритма сердца
- 3) не вызывает изменений в работе сердца

204. Прессорный отдел сосудодвигательного центра вызывает:

- 1) сужение артерий и подъем АД
- 2) расширение артерий и падение АД
- 3) все ответы неверны

205. К сосудорасширяющим факторам относятся:

- 1) вазопрессин
- 2) ренин
- 3) ацетилхолин

206.Количество лимфы (в мл), вызываемой через грудной проток в кровь в сутки:

- 1) 1200–1600
- 2) 1000–1200
- 3) 1500–1700

207.При больших кровопотерях сокращается:

- 1) печень
- 2) селезенка
- 3) почки

208.Кровоснабжение сердца осуществляется:

- 1) крупными артериями
- 2) крупными венами
- 3) венечными сосудами

209.Лимфообразование происходит при введении в кровь:

- 1) экстракта пиявок
- 2) экстракта ромашки
- 3) экстракта шалфея

210.Центр регуляции деятельности ССС находится:

- 1) в промежуточном мозге
- 2) среднем мозге
- 3) продолговатом мозге

211.Парасимпатикотония – это:

- 1) учащение сердечного ритма
- 2) урежение сердечного ритма
- 3) оба ответа неверны

212.Как будет меняться пищевое поведение экспериментальных животных при торможении вентромедиальных ядер гипоталамуса (центр насыщения)?

- 1) возникает прожорливость
- 2) потеря аппетита
- 3) полный отказ от пищи

213.Что характерно для мембранного (пристеночного, контактного) пищеварения?

- 1) обеспечивается ферментами внутри клетки
- 2) обеспечивается ферментами в полостях ЖКТ

3) обеспечивается ферментами, локализованными на клеточной мембране

214. Какие функции выполняет пищеварительный тракт?

- 1) экскреторную
- 2) всасывательную
- 3) моторную
- 4) все ответы верны

215. Что характерно для полостного пищеварения?

- 1) обеспечивается ферментами в полостях ЖКТ
- 2) гидролиз питательных веществ сопряжен с всасыванием
- 3) обеспечивается ферментами клеточных мембран:

216. Какие слюнные железы выделяют серозный секрет?

- 1) околоушные
- 2) подчелюстные
- 3) подъязычные

217. Какие рецепторы принимают участие в саморегуляции акта жевания?

- 1) проприорецепторы дыхательных мышц
- 2) хеморецепторы гипоталамуса
- 3) проприорецепторы жевательных мышц

218. Какие ферменты содержатся в слюне?

- 1) энтерокиназа
- 2) мальтаза
- 3) желатиназа

219. От каких факторов зависит ферментативный состав и свойства слюны?

- 1) от вида пищи
- 2) от пола
- 3) от состава желудочного сока

220. Какие вещества расширяют кровеносные сосуды слюнных желез и стимулируют слюноотделение?

- 1) норадреналин
- 2) ацетилхолин
- 3) гастрин

221. Какое вещество способствует переходу пепсиногена желудочного сока в пepsин?

- 1) амилаза
- 2) гастрин
- 3) соляная кислота

222. В ротовой полости расщепляются:

- 1) углеводы
- 2) белки
- 3) жиры

223. Слизистость и скользкость придает слюне:

- 1) амилаза
- 2) муцин
- 3) мальтаза

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ	7
<i>Практическая работа 1.</i> Оценка физического развития детей и подростков	9
<i>Практическая работа 2.</i> Гармоническое развитие детей и подростков	11
<i>Практическая работа 3.</i> Оценка двигательной активности человека	14
2. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ	17
<i>Практическая работа 4.</i> Определение основных показателей возбудимости	18
3. ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	23
<i>Практическая работа 5.</i> Динамические показатели нервных процессов	24
<i>Практическая работа 6.</i> Исследование рефлекторных реакций человека	27
<i>Семинарское занятие 1.</i> Нервная система	31
<i>Семинарское занятие 2.</i> Центральная нервная система	31
4. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ВНД)	33
<i>Практическая работа 7.</i> Выработка условного зрачкового рефлекса на слово	34
<i>Практическая работа 8.</i> Определение типа высшей нервной деятельности человека	36
<i>Практическая работа 9.</i> Определение умственной работоспособности детей и подростков	40
<i>Практическая работа 10.</i> Исследование пространственно- временной ориентации человека	47
<i>Практическая работа 11.</i> Исследование сенсорной и моторной асимметрии	48
<i>Семинарское занятие 3.</i> Высшая нервная деятельность (ВНД)	52
5. АНАЛИЗАТОРЫ	54
<i>Практическая работа 12.</i> Определение остроты зрения	54
<i>Практическая работа 13.</i> Определение поля зрения	58
<i>Практическая работа 14.</i> Физиология слуха	61
<i>Практическая работа 15.</i> Чувствительность отдельных участков языка к различным вкусовым раздражителям	65
<i>Практическая работа 16.</i> Исследование адаптации рецептора	65
<i>Семинарское занятие 4.</i> Физиология сенсорных систем	67

6. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	68
<i>Практическая работа 17.</i> Динамометрия	69
<i>Практическая работа 18.</i> Мышечная выносливость человека	71
<i>Практическая работа 19.</i> Определение мышечной утомляемости (эргометрия)	73
<i>Практическая работа 20.</i> Определение скорости произвольных движений	75
7. ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА	78
<i>Практическая работа 21.</i> Определение общей физической работоспособности с помощью показателя PWC170	79
<i>Практическая работа 22.</i> Определение общей физической работоспособности с помощью Гарвардского степ-теста	82
<i>Семинарское занятие 5.</i> Движение – основа жизнедеятельности	84
8. КРОВЬ	85
<i>Практическая работа 23.</i> Наблюдение крови под микроскопом	86
<i>Практическая работа 24.</i> Определение группы крови у человека	88
<i>Семинарское занятие 6.</i> Кровь	90
9. КРОВООБРАЩЕНИЕ	91
<i>Практическая работа 25.</i> Определение частоты сердечных сокращений методом пальпации	92
<i>Практическая работа 26.</i> Измерение артериального давления у человека	93
<i>Практическая работа 27.</i> Электрокардиография	96
<i>Практическая работа 28.</i> Комплексная оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы	99
<i>Семинарское занятие 7.</i> Сердечно-сосудистая система	102
10. ДЫХАНИЕ	104
<i>Практическая работа 29.</i> Определение жизненной емкости легких (спирометрия)	105
<i>Практическая работа 30.</i> Пневмография (запись дыхательных движений)	108
<i>Практическая работа 31.</i> Пневмотахометрия	110
<i>Практическая работа 32.</i> Комплексная оценка функции внешнего дыхания	113
<i>Семинарское занятие 7.</i> Физиология дыхания	115
11. ПИЩЕВАРЕНИЕ	116
<i>Практическая работа 33.</i> Переваривание белков желудочным соком	118
<i>Практическая работа 34.</i> Физиолого-гигиеническая оценка питания	120
<i>Семинарское занятие 8.</i> Физиология пищеварения	124

12. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ	125
<i>Практическая работа 35.</i> Определение основного обмена методом непрямой калориметрии	126
<i>Семинарское занятие 9.</i> Обмен веществ и энергии	131
13. ИНТЕГРАТИВНАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ	132
<i>Практическая работа 36.</i> Экспресс-скрининг уровня здоровья	132
<i>Практическая работа 37.</i> Экспресс-оценка физического здоровья по Г.Л. Апанасенко	134
<i>Практическая работа 38.</i> Скрининг-диагностика состояния здоровья школьников	137
<i>Практическая работа 39.</i> Оценка уровня адаптации организма	138
<i>Практическая работа 40.</i> Экспресс-оценка здоровья с помощью психологического теста	140
<i>Практическая работа 41.</i> Психодиагностика функционального состояния организма	144
<i>Практическая работа 42.</i> Методика по выявлению стрессоустойчивости	145
<i>Практическая работа 43.</i> Определение сопротивляемости организма	148
<i>Практическая работа 44.</i> Определение начального тренировочного эффекта	150
14. ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ	152
15. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ	154
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	157
Вопросы для самостоятельной работы	157
ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ЗА УРОВНЕМ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ	159
Вопросы к экзамену	161
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	164
СЛОВАРЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ	166
ПРИЛОЖЕНИЯ	172

Учебное издание

*Хорошева Татьяна Анатольевна
Бурханов Анатолий Иванович*

ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Практикум

Редактор *Г.В. Данилова*
Технический редактор *З.М. Малявина*
Компьютерная верстка: *И.И. Шишкина*
Дизайн обложки: *Г.В. Карасева*

Подписано в печать 22.01.2013. Формат 60×84/16.
Печать оперативная. Усл. п. л. 12,79.
Тираж 50 экз. Заказ № 1-06-12.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

