

**Е.В. Лунева**

# **ПРАКТИКУМ ПО ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

**Учебно-методическое пособие**



Курганский  
государственный  
университет



РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР  
43-38-36

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО Курганский государственный университет**

**ПРАКТИКУМ ПО ВОЗРАСТНОЙ  
ФИЗИОЛОГИИ**

**(Учебно-методическое пособие)**

**Курган 2010**

УДК 612 (075.8)

ББК 28.903, 2, 7 я 73

Л 84

Л 84 Лунева Е.В. Практикум по возрастной физиологии (учебно-методическое пособие). – Курган: Изд-во Курганского гос. университета, 2010. – 88 с.

Печатается по решению методического совета Курганского государственного университета.

Рецензенты:

**Данилова А.В.**, канд. биол. наук, старший научный сотрудник, зав. биохимической лаборатории ГУ «Клинико-диагностический центр гастроэнтерологии»;

**Ионина Н.Г.**, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой естественно-математического образования ИПКиПРО Курганской области.

Данный практикум является учебно-методическим пособием, содержащим материалы, необходимые для проведения лабораторных работ студентов по курсу «Возрастная физиология».

В руководстве рассмотрены параметры, характеризующие работоспособность человека при различных видах деятельности; способы оценки здоровья и биологического возраста; биологические ритмы и их роль в современных экосистемах; рассмотрены вопросы питания в сохранении здоровья и поддержания работоспособности молодого человека.

Практикум по возрастной физиологии предназначен для студентов специальности 040104 «Организация работы с молодежью».

Библ. – 17 назв., рис. – 9, табл. – 32.

ISBN 978-5-4217-0029-6

© Курганский  
государственный  
университет, 2010  
© Лунева Е.В., 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
Тематический план курса .....	5
Методы исследования в возрастной физиологии .....	7
Лабораторное занятие № 1 «Оценка индивидуального уровня здоровья» .....	9
Лабораторное занятие № 2 «Оценка биологического возраста» .....	16
Лабораторное занятие № 3 «Определение типа телосложения» .....	20
Лабораторное занятие № 4-5 «Определение общего и основного обмена человека» .....	27
Лабораторное занятие № 6-7 «Составление суточного пищевого рациона. Оценка типичного суточного пищевого рациона» .....	35
Лабораторное занятие № 8 «Определение биологических ритмов» .....	46
Лабораторное занятие № 9 «Исследование работоспособности человека» .....	53
Лабораторное занятие № 10 «Составление паспорта здоровья» .....	57
Лабораторное занятие № 11 «Определение физической работоспособности по показателям $PWC_{170}$ » .....	60
Тесты для итогового самоконтроля знаний .....	63
Библиографический список .....	87

## ВВЕДЕНИЕ

Выяснение закономерностей развития на разных этапах онтогенеза человека является необходимым условием обеспечения нормального физического и психического развития детей и молодежи.

Знание физиологических особенностей детей и молодежи является необходимым компонентом подготовки специалистов социальной сферы.

Изучение курса возрастной физиологии в высшем учебном заведении должно обязательно сопровождаться выполнением лабораторных работ, в ходе которых студент получает практические навыки в постановке и проведении различных экспериментов.

Будущему специалисту по работе с молодежью необходимо иметь знания анатомо-физиологических особенностей детей и молодежи, иметь представления о факторах окружающей среды, влияющих на формирование физических и психологических особенностей личности.

Организация игр, занятий, отдыха детей и молодежи требуют знаний функциональных возможностей организма человека, которые определяются возрастными особенностями.

Лабораторные занятия разработаны в соответствии с программой курса для специальности «Организация работы с молодежью».

Лабораторные работы выполняются с применением различных методик. В пособии даются методические указания к выполнению лабораторных работ. Лабораторные работы сопровождаются описанием теоретических положений рассматриваемой проблематики. В каждой работе сформулирована цель, объект, оборудование, ход работы, оценка работы. В выводах дается анализ и оценка полученных результатов. В конце пособия даны тесты по итоговому самоконтролю знаний учащихся.

Данное пособие разработано для студентов специальности «Организация работы с молодежью», но может быть использовано студентами педагогических и социальных специальностей.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА

Возрастная физиология – это наука об особенностях жизнедеятельности организма, функциях его отдельных систем, процессах, в них протекающих и механизмах их регуляции на разных этапах индивидуального развития.

Учебная дисциплина «Возрастная физиология» направлена на знакомство будущих специалистов по работе с молодежью с особенностями жизнедеятельности человека на различных этапах его развития, начиная от рождения и до юношеского возраста. Знание возрастных возможностей человека позволяет специалисту выбрать адекватные возрасту формы и методы воспитательно-образовательной деятельности без ущерба для здоровья детей и молодежи.

Цель изучения дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам необходимые знания о специфике организма человека, закономерностях его биологического и социального развития, функциональных возможностях детского организма в разном возрасте, основных психофизиологических механизмах ориентировочной, познавательной и учебной деятельности как фундамента для изучения психологии и педагогики, а также дисциплин медико-биологического блока.

При изучении «Возрастной физиологии» решаются следующие задачи:

- сформировать целостное представление об организме человека как открытой саморегулирующейся системе, обменивающейся с внешней средой веществами, энергией и информацией;
- определить роль наследственности и факторов окружающей среды, в том числе и социальной, в формировании признаков организма ребёнка;
- познакомить с общими закономерностями индивидуального развития, с возрастными изменениями анатомо-физиологических параметров организма и его психофизиологических функций, с возрастной динамикой физической и умственной работоспособности, с этапами полового и психосексуального развития;
- познакомить с принципами медико-биологической и социально-педагогической периодизации развития человека.

Основные теоретические положения дисциплины излагаются на лекциях, освоение методик измерения функциональных показателей и их оценки осуществляется на лабораторных занятиях, качество знаний оценивается по результатам выполнения контрольных тестов.

Данные о распределении часов курса «Возрастная физиология» по основным темам представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Тематический план курса «Возрастная физиология»

№	Тема занятий	Всего часов	Лекций, часов	Лабораторные занятия, часов
1	Введение. Организм как открытая саморегулирующаяся система	2	2	-
2	Закономерности индивидуального роста и развития организма	2	2	-
3	Наследственность и среда, их влияние на развитие организма	2	2	-
4	Анатомические и физиологические особенности детей в период новорожденности	2	2	-
5	Анатомические и физиологические особенности детей грудного возраста	2	2	-
6	Анатомические и физиологические особенности детей младенческого возраста	2	2	-
7	Анатомические и физиологические особенности развития детей в период первого детства	2	2	-
8	Анатомические и физиологические особенности развития детей в период второго детства	2	2	-
9	Анатомические и физиологические особенности развития детей в подростковый и юношеский период	2	2	-
10	Оценка индивидуального уровня здоровья	2	-	2
11	Определение биологического возраста	2	-	2
12	Определение типа телосложения у молодых людей	4	-	4
13	Обмен веществ и энергии. Расчет основного обмена человека	2	-	2
14	Обмен веществ и энергии. Расчет общего обмена человека	2	-	2
15	Питание человека. Составление суточного пищевого рациона	4	-	4
16	Питание человека. Оценка собственного типичного пищевого рациона молодого человека	4	-	4

Продолжение таблицы 1

17	Определение биологических ритмов человека	2	-	2
18	Исследование работоспособности человека	2	-	2
19	Составление паспорта здоровья молодого человека	4	-	4
20	Определение физической работоспособности по показателям $PWC_{170}$	4	-	4
	Итого	50	18	32

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

Главной задачей возрастной физиологии является изучение динамики и закономерностей изменения физиологических функций в процессе индивидуального развития. Возрастная физиология в своих исследованиях пользуется рядом нижеперечисленных методов.

**Метод поперечного исследования** представляет собой параллельное, одновременное изучение тех или иных свойств у представителей различных возрастных групп. Сопоставление уровня развития изучаемого свойства у детей разного возраста позволяет вывести разные закономерности онтогенетического процесса. Например, одновременное (в течение нескольких дней) диспансерное обследование состояния здоровья, уровня физического и моторного развития учащихся у всех классов какой-либо школы. Сравнивая показатели, полученные, например, у первоклассников, пятиклассников и выпускников школ, физиолог может установить, как и насколько изменяются изучаемые им физиологические функции в разном возрасте.

**Метод продольного исследования** применяется тогда, когда нужно составить представление о динамике процесса и индивидуальных особенностях этой динамики. Это метод заключается в длительном наблюдении за одними и теми же людьми, что позволяет проследить динамику происходящих в организме возрастных изменений.

**Метод антропометрии** – это измерение морфологических характеристик тела (масса и длина тела, окружность грудной клетки и талии, обхват плеча и голени, толщина кожно-жировых складок), что позволяет количественно описать его строение. С помощью измерительных приборов (антропометр, сантиметровая лента, толстотный циркуль, калипер, штангенциркуль) производят измерение размеров тела и его частей (продольных, поперечных, об-

хватных, весовых, толщины жировых складок); определяют тотальные размеры тела, соматические типы и состав массы тела.

**Метод антропоскопии** применим к так называемым описательным признакам, которые визуально оцениваются условными единицами (баллами) с применением специально разработанных шкал оценок. Данный метод широко распространен при оценке признаков полового созревания и других показателей биологического возраста человека.

**Физиологические методы** позволяют изучать функциональные показатели (жизненная емкость легких, сила сжатия кисти, становая сила), отражающие уровень анатомического строения, и некоторые функциональные возможности организма.

**Биохимические методы** позволяют изучать состав крови, слюны, мочи и других жидких сред и продуктов жизнедеятельности организма.

**Функциональные пробы** позволяют исследовать любую физиологическую систему в процессе ее функциональной активности. Например, дозированные нагрузки (умственные – для выяснения механизмов умственной работоспособности, физические – для оценки физической работоспособности и ее физиологических механизмов); пробы с задержкой дыхания при исследовании дыхательной функции; водные и солевые нагрузки – при оценке функциональных возможностей выделительной системы и другие.

**Естественный эксперимент.** Естественные катаклизмы, в которых оказываются люди, представляют собой естественный эксперимент, порой весьма сильно влияющий на состояние здоровья и темпы развития детей и молодежи.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 «ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ»

**Цель работы:** Оценить состояние индивидуального уровня физического здоровья, уровня функциональных возможностей организма с помощью ряда критериев.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** секундомер, ростомер, весы.

### Основные положения

Оценка состояния здоровья человека – достаточно сложный процесс, так как единого критерия, по которому можно судить о здоровье, не существует.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье – это состояние полного психического, физического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней. Под физическим здоровьем понимают такое состояние, когда человек обладает совершенством саморегуляции функций организма, гармонией физиологических процессов и максимальной адаптацией к различным факторам внешней среды. Психическое здоровье предполагает отрицание болезни, ее преодоление, что должно являться «стратегией жизни человека». Под социальным здоровьем подразумевают меру социальной активности, деятельного отношения человека к миру.

Представление о здоровье отождествляется с понятием нормы, за которую принимают определенный стандарт, типичный образец, идеал. При оценке состояния здоровья человека пользуются возрастными и индивидуальными нормами. Возрастная норма соответствует измерению одного из показателей в различных возрастных группах с последующим вычислением среднего значения для каждой обследованной группы, которое принимают за стандарт нормы. Однако входящие в одну и ту же группу люди существенно отличаются друг от друга, что определяется многими факторами: полом, профессией, местом жительства, образом жизни и т.д. В связи с этим, понятие нормы, как и понятие здоровья, строго индивидуально. При оценке здоровья человека необходимо учитывать его субъективные отзывы, а также данные объективного обследования и психологического тестирования.

Физическое состояние человека является одной из характеристик здоровья. Оно характеризуется степенью готовности человека выполнять мышечные и трудовые нагрузки различного характера в данный отрезок времени. Эта готовность зависит от уровня его физических качеств, особенностей

физического развития, функциональных возможностей отдельных систем организма, наличия заболеваний, травм.

У практически здоровых лиц факторами, определяющими физическое состояние, являются физическое развитие, физическая работоспособность, функциональные возможности кислородо-транспортной системы и возраст. Физическое развитие человека характеризуется определенным сочетанием антропометрических и функциональных показателей.

**Задание 1. Определение индивидуального уровня здоровья (по В.А. Иванченко, 1994 г.)**

*Ход работы:* Оценка ведется в условных единицах – баллах или очках – по следующим признакам:

**Оценка по возрасту.** Каждый год до 20 лет дает один балл. От 20 до 40 лет баллы не прибавляются. После 40 лет за каждый прожитый год отнимается один балл от 40. Например, для возраста 50 лет дается оценка 30 баллов (40 - 10).

**Оценка по соотношению роста и массы тела.** Согласно формуле, должный вес = рост-100. Если истинный вес превышает должный более чем в 5 килограммов, то от оценки здоровья отнимается 30 баллов. Если истинный вес меньше должного на 5-10 кг, то оценка увеличивается на 5 баллов.

**Оценка по фактору риска - курению.** Некурящие получают дополнительно 30 баллов.

**Оценка фактического здоровья по пульсу.** Если пульс в состоянии покоя ниже 90 уд./мин, то за снижение его на один удар в минуту к общей сумме всех показателей прибавляется 1 балл. Если пульс в состоянии покоя превышает 90 уд./мин, то за каждый лишний удар из оценки здоровья вычитается 1 балл.

**Оценка фактического здоровья по скорости восстановления пульса после дозированных нагрузок.** Для этого необходимо подсчитать пульс в покое и после двухминутного бега в темпе - 180 шагов в минуту - через четыре минуты отдыха. Если пульс полностью восстановился, к оценке здоровья приплюсовывается 30 баллов. Если пульс выше исходного - значит, восстановление неполное, резервы сердечно-сосудистой системы невелики, и от 30 минусуется избыточное число ударов, а остаток прибавляется к общей оценке здоровья.

**Оценка здоровья по загруженности активной физической деятельностью и выносливости организма.** Если вы регулярно занимаетесь оздоровительным бегом, ходьбой, плаваете в бассейне или ездите на велосипеде,

выполняете утреннюю гигиеническую гимнастику, то к общей сумме прибавляется 10 баллов. Если вы ведете малоподвижный образ жизни, привыкли ездить на машине и не ходите пешком, словом, у вас гиподинамия, то необходимо уменьшить общую сумму на 20 баллов.

**Оценка уровня здоровья.** Сложите все шесть полученных показателей. Оценку уровня здоровья можно произвести по модифицированной классификации состояния человека, предложенной академиком Р.М. Баевским (табл. 2).

Таблица 2

### Оценка уровня здоровья

Уровень здоровья	Количество баллов
Оптимальный уровень здоровья и адаптации, отличное состояние здоровья	101 и более
Хороший уровень здоровья и адаптации, состояние здоровья среднее или хорошее	61-100
Удовлетворительный уровень здоровья с нарушением механизмов адаптации, состояние здоровья удовлетворительное	41-60
Неудовлетворительный уровень здоровья с недостаточной адаптацией, практически здоров	21-40
Неудовлетворительный уровень здоровья со срывом адаптации, предболезнь	20 и менее
Болезнь	<0

**Рекомендации к оформлению результатов работы:** запишите полученные результаты в протокол работы (табл. 3).

Таблица 3

### Протокол работы

Оценка по возрасту	Оценка по соотношению роста и массы тела	Оценка по фактору риска - курению	Оценка фактического здоровья по пульсу	Оценка фактического здоровья по скорости восстановления пульса после дозированных нагрузок	Оценка здоровья по загруженности активной физической деятельностью и выносливости организма	Оценка уровня здоровья

**Выводы и обсуждение результатов работы:** оцените индивидуальный уровень здоровья. При неудовлетворительных результатах проведите анализ отклонения вашего здоровья и разработайте рекомендации по улучшению вашего состояния.

**Задание 2. Определение индивидуального уровня физического здоровья (по Е.А. Пироговой, 1986 г.)**

Одним из факторов физического здоровья является физическое состояние человека. Методика определения физического здоровья (ФЗ) разработана Е.А. Пироговой в 1986 г., она позволяет производить экспресс-оценку уровня физического состояния (УФС) по показателям системы кровообращения.

**Ход работы:** после 5–10 минут отдыха в положении «сидя» подсчитайте пульс (ЧСС) за 1 мин и измерьте артериальное давление – систолическое и диастолическое (АД<sub>сист</sub> и АД<sub>диаст</sub>, мм рт. ст.). Определите рост (Р, см), массу тела (М, кг). Полученные данные, а также возраст (В, годы) подставьте в формулу:

$$\text{ФЗ} = (700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АД}_{\text{диаст}} + (\text{АД}_{\text{сист}} - \text{АД}_{\text{диаст}}) / 3 - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times \text{М}) / (350 - 2,7 \times \text{В} + 0,21 \times \text{Р}).$$

**Рекомендации по оформлению результатов работы.** Рассчитайте уровень физического состояния (УФС). Полученные данные сопоставить с оценочными данными, представленными в табл. 4. Сделать вывод о состоянии здоровья.

Таблица 4

**Уровень физического здоровья**

Уровень физического здоровья	Диапазон значений
Низкий	0,375 и менее
Ниже среднего	0,376–0,525
Средний	0,526–0,675
Выше среднего	0,676–0,825
Высокий	0,823 и более

**Задание 3. Определение индекса Скибинской**

Индекс Скибинской отражает функциональные резервы дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

**Оборудование:** спирометр, секундомер. Исследования проводят на человеке.

**Ход работы:** после 5-минутного отдыха, сидя, определите частоту сердечных сокращений (ЧСС), жизненную емкость легких (ЖЕЛ, мл), длительность задержки дыхания (ЗД) после спокойного вдоха. Индекс Скибинской (ИС) рассчитывают по формуле:

$$ИС = 0,01ЖЕЛ \times ЗД / ЧСС.$$

**Рекомендации по оформлению результатов работы.** Результаты занести в тетрадь протоколов опытов. Сопоставьте полученные результаты с данными в табл. 5. Сделайте вывод о функциональных возможностях организма.

Таблица 5

**Оценка резервов кардиореспираторной системы по индексу Скибинской**

Оценка	Величина индекса Скибинской
Отлично	Более 60
Хорошо	30–60
Удовлетворительно	10–29
Плохо	5–9
Очень плохо	Менее 5

**Задание 4. Определение индекса функциональных изменений**

Тест индекса функциональных изменений (ИФИ) разработан для оценки функциональных возможностей системы кровообращения.

**Ход работы:** после 5-минутного отдыха в положении «сидя» подсчитайте пульс (ЧСС) за 1 минуту и измерьте артериальное давление – систолическое и диастолическое ( $АД_{сис}$  и  $АД_{диаст}$ ) с помощью тонометра. Определите рост (Р, см) и массу тела (М, кг). Полученные данные, а также возраст (В, годы) подставьте в формулу:

$$ИФИ = 0,011ЧСС + 0,014 АД_{сис} + 0,008АД_{диаст} + 0,014В + 0,009М - 0,009Р - 0,27.$$

Оценку индекса функциональных изменений (ИФИ) осуществляют по следующей шкале.

**ИФИ менее 2,6,** – функциональные возможности системы кровообращения хорошие. Механизмы адаптации устойчивы: действие неблагоприятных факторов студенческого образа жизни успешно компенсируется мобилизацией внутренних резервов организма, эмпирически подобранными профилактическими мероприятиями (увлечением спорта, рациональным распределением времени на отдых, работу, адекватной организацией питания).

**ИФИ, равный 2,6–3,09**, – удовлетворительные функциональные возможности системы кровообращения с умеренным напряжением механизмов регуляции. Эта категория практически здоровых людей, имеющих скрытые или нераспознанные заболевания, нуждающиеся в дополнительном обследовании. Скрытые или неявно выраженные нарушения процессов адаптации могут быть восстановлены с помощью методов нелекарственной коррекции (массаж, мышечная релаксация, дыхательная гимнастика), компенсирующих недостаточность или слабость внутреннего звена саморегуляции функций.

**ИФИ, равный 3,09**, – сниженные, недостаточные возможности системы кровообращения, наличие выраженных нарушений процессов адаптации. Необходима полноценная диагностика, квалифицированное лечение и индивидуальный подбор профилактических мероприятий в период ремиссии.

**Рекомендации по оформлению результатов работы.** Полученные результаты сопоставить с оценочными данными. Сделать вывод состояния организма.

### **Задание 5. Экспресс-метод оценки физического состояния**

Для комплексной оценки физического состояния человека используют специальные опросники, включающие объективные показатели (рост, массу тела, артериальное давление, частоту дыхания), субъективные характеристики (жалобы на состояние здоровья), а также факторы, влияющие на здоровье человека (характер трудовой деятельности, двигательная активность). По совокупности этих показателей можно оценить уровень физического здоровья человека.

**Ход работы:** у испытуемого методом анкетирования выявляют возраст (в годах), жалобы на состояние здоровья, характер трудовой деятельности, уровень двигательной активности. Затем определяют его рост (Р, см), массу тела (М, кг), измеряют частоту сердечных сокращений (ЧСС) в 1 мин и артериальное давление (АД) (мм рт. ст.) в состоянии покоя.

Каждый из перечисленных ниже семи показателей оценивают в баллах по следующей методике.

1. Возраст: 20 лет – 20 баллов; за каждое следующее пятилетие жизни снимают по 2 балла.

2. Жалобы: при наличии жалоб баллы не начисляют, при их отсутствии начисляют 5 баллов.

3. Характер трудовой деятельности: умственный труд – 1 балл, физический – 3 балла.

4. Двигательная активность: занятия физическими упражнениями три раза в неделю и более в течение 30 мин и более – 10 баллов, менее трех раз – 5 баллов, не занимающимся баллы не начисляют.

5. Масса тела: нормальная масса тела – 10 баллов (допустимы отклонения на 5% выше нормы); превышение массы тела на 6–14 кг – 6 баллов, на 15 и более – 0 баллов. Нормальную массу тела рассчитывают по формулам:

**мужчины:  $50 + (\text{рост} - 150) \times 0,75 + (\text{возраст} - 20) / 4$ ;**

**женщины:  $50 + (\text{рост} - 150) \times 0,32 + (\text{возраст} - 21) / 4$ .**

6. Пульс в покое: за каждый удар после значения менее 90 в 1 минуту начисляют 1 балл.

7. Артериальное давление: АД не более 130/80 мм рт. ст. – 20 баллов; за каждые 10 мм рт. ст. АД<sub>сист</sub> и АД<sub>диаст</sub> выше указанных значений вычитают 5 баллов.

**Рекомендации по оформлению работы.** Рассчитайте уровень физического состояния. Полученные результаты сопоставьте с оценочными данными, представленными в табл. 6. Оцените полученный результат.

Таблица 6

**Физическое состояние человека**

<b>Уровень</b>	<b>Диапазон значений, баллы</b>
Низкий	45 и менее
Средний	46–74
Высокий	75 и более

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 «ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА»

**Цель исследования:** определение индивидуального биологического возраста и степени старения организма.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** секундомер, тонометр, фонендоскоп, спирометр (прибор для измерения ЖЕЛ).

### Основные положения

Использование расчетных методов, позволяющих интегрально оценить состояние здоровья человека, представляется перспективным для выявления групп риска развития того или иного заболевания, ухудшения здоровья в результате действия чрезвычайных климатических или профессиональных факторов.

В качестве общей оценки индивидуального здоровья человека используют понятие «биологический возраст» (БВ). Его определяет совокупность обменных, структурных, функциональных, регуляторных и приспособительных особенностей организма. Для растущего организма значительное опережение и отставание биологического возраста по отношению к календарному можно интерпретировать как признак снижения уровня здоровья человека. По мере старения функциональные резервы организма снижаются. Превышение биологического возраста над календарным свидетельствует о снижении уровня здоровья человека. Оценка биологического возраста позволяет составить обобщенное представление о состоянии индивидуального уровня здоровья человека.

### *Ход работы*

1. Определите индекс самооценки здоровья (СОЗ).

На 27 вопросов анкеты дайте ответ «да» или «нет», на последний (28-й) - «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», «очень плохое».

### Анкета «Самооценка здоровья» (по В.П. Войтенко)

1. Беспокоит ли Вас головная боль?
2. Можно ли сказать, что Вы легко просыпаетесь от любого шума?
3. Беспокоит ли Вас боль в области сердца?
4. Считаете ли Вы, что у Вас ухудшилось зрение?
5. Считаете ли Вы, что у Вас ухудшился слух?
6. Стараетесь ли Вы пить только кипяченую воду?

7. Уступают ли Вам место младшие в городском транспорте?
8. Беспокоит ли Вас боль в суставах?
9. Влияет ли на Ваше самочувствие перемена погоды?
10. Бывают ли периоды, когда из-за волнений Вы теряете сон?
11. Беспокоит ли Вас запор?
12. Беспокоит ли Вас боль в области печени?
13. Бывает ли у Вас головокружение?
14. Стало ли Вам труднее сосредоточиваться, чем в прошлые годы?
15. Беспокоит ли Вас ослабление памяти, забывчивость?
16. Ощущаете ли Вы в различных областях тела жжение, покалывание, сползание мурашек?»?
17. Беспокоит ли Вас шум или звон в ушах?
18. Держите ли Вы для себя в домашней аптечке один из следующих медикаментов: валидол, нитроглицерин, сердечные капли?
19. Бывают ли у Вас отеки на ногах?
20. Пришлось ли Вам отказаться от некоторых блюд?
21. Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе?
22. Беспокоит ли Вас боль в области поясницы?
23. Приходится ли Вам употреблять в лечебных целях какую-либо минеральную воду?
24. Можно ли сказать, что Вы стали легко плакать?
25. Бываете ли Вы на пляже?
26. Считаете ли Вы, что сейчас Вы также работоспособны, как прежде?
27. Бывают ли у Вас такие периоды, когда Вы чувствуете себя радостно возбужденным, счастливым?
28. Как Вы оцениваете состояние своего здоровья?

Каждый ответ «да» на первые 24 вопроса и каждый ответ «нет» на вопросы с 25 – 27, включительно, оценивается в 1 балл. Прибавьте еще 1 балл, если на последний вопрос дан ответ «плохо» или «очень плохо».

Запишите Ваш индекс СОЗ, он может быть от 0 баллов при «идеальном» до 25 баллов при «очень плохом» самочувствии.

2. Определите индивидуальное артериальное давление методом Короткова.

3. По формуле определите пульсовое артериальное давление:

$$\text{АДП} = \text{АДС} - \text{АДД},$$

где АДП - артериальное давление пульсовое;

АДС - артериальное давление систолическое;

АДД - артериальное давление диастолическое.

4. Определите жизненную емкость легких (ЖЕЛ) в положении «сидя», через два часа после приема пищи.

5. Выполните пробу Штанге – задержку дыхания после глубокого вдоха (ЗДвд, с). Для этого сделайте глубокий вдох и задержите дыхание. Повторите процедуру три раза с интервалом 5 минут. Учитывайте наибольшую величину.

6. Выполните пробу Генчи – задержку дыхания после глубокого выдоха (ЗДвыд, с). Для этого сделайте глубокий выдох и задержите дыхание. Повторите процедуру три раза с интервалом 5 минут. Учитывайте наибольшую величину.

7. Определите длительность статической балансировки (СБ) в положении «стоя на левой ноге», без обуви, с закрытыми глазами и руками, опущенными вдоль туловища, без предварительной тренировки. Учтите наилучший результат из двух попыток, проводимых с интервалом 1-2 минуты.

8. Измерив эти показатели, вычислите биологический возраст (БВ) по формулам:

**для мужчин:**

$$\text{БВ} = 44,3 + 0,63 \times \text{СОЗ} + 0,40 \times \text{АДС} - 0,22 \times \text{АДД} - 0,22 \times \text{АДП} - 0,004 \times \text{ЖЕЛ} - 0,11 \times \text{ЗДвд} + 0,08 \times \text{ЗДвыд} - 0,13 \times \text{СБ}$$

**или**

$$\text{БВ} = 26,985 + 0,215 \times \text{АДС} - 0,149 \times \text{ЗДвд} + 0,723 \times \text{СОЗ} - 0,151 \times \text{СБ};$$

**для женщин:**

$$\text{БВ} = 17,4 + 0,82 \times \text{СОЗ} - 0,005 \times \text{АДС} + 0,16 \times \text{АДД} + 0,35 \times \text{АДП} - 0,004 \times \text{ЖЕЛ} + 0,04 \times \text{ЗДвд} - 0,63 \times \text{ЗДвыд} - 0,11 \times \text{СБ}$$

**или**

$$\text{БВ} = -1,463 + 0,415 \times \text{АДП} + 0,248 \times \text{М} + 0,694 \times \text{СОЗ} - 0,14 \times \text{СБ}.$$

9. Оценка результатов исследования. Для того чтобы судить, в какой степени старение соответствует календарному возрасту (КВ) исследуемого, следует сопоставить индивидуальную величину БВ с должным БВ (ДБВ), который характеризует популяционный стандарт возрастного износа и вычисляется по формуле:

$$\text{для мужчин: ДБВ} = 0,661 \times \text{КВ} + 16,9 \text{ или } \text{ДБВ} = 0,629 \times \text{КВ} + 18,56;$$

$$\text{для женщин: ДБВ} = 0,629 \times \text{КВ} + 15,3 \text{ или } \text{ДБВ} = 0,581 \times \text{КВ} + 17,24.$$

Результаты можно оценить следующим образом:

**БВ-ДБВ=0:** степень старения соответствует статистическим нормативам;

**БВ-ДБВ>0:** степень старения большая и следует обратить внимание на образ жизни и пройти дополнительное обследование;

**БВ-ДБВ<0:** степень старения малая.

10. Вычислите индекс старения (ИС) по формуле:

$$\text{ИС} = \text{БВ}/\text{ДБВ}.$$

При **ИС >1:** индивидуальная степень старения выше календарного возраста; **ИС <1** – степень старения меньше календарного возраста.

**Рекомендации к оформлению результатов работы:** занесите полученные результаты в протокол исследования (табл. 7).

Таблица 7

**Протокол работы**

СОЗ	АДП	АДС	АДД	ЖЕЛ	ЗДвд	ЗДвыд	СБ	БВ	ДБВ	ИС

**Выводы и обсуждение результатов работы:** оцените индивидуальную степень старения. Укажите факторы образа жизни, существенно влияющие на биологический возраст.

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ»

**Цель исследования:** определить основные антропометрические показатели и тип телосложения человека.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** ростомер, весы, сантиметровая лента, толстотный циркуль, калипер.

### Основные положения

Конституция – это соматопсихологическая индивидуальность человека, характеризующаяся спецификой реактивности и индивидуального развития организма.

Традиционно за основу при выделении конституциональных типов берется морфологический критерий – соматотип (тип телосложения, морфотип, тип физической конституции).

В настоящее время в литературе описано более 100 соматотипических схем различных авторов, которые базируются на самых разнообразных признаках. Методологические подходы, использованные авторами при классификации соматотипов, различны. В основном методы диагностики соматических типов основываются на ряде измерительных признаков и индексов.

Одним из частей конституции является тип телосложения. Тип телосложения – это одно из самых тонких фенотипических проявлений индивидуума.

**Антропометрические исследования** проводятся с помощью измерения длины и массы тела; диаметров: плеч, таза, грудной клетки, запястья, лодыжек; окружностей: груди, ягодиц, живота, плеча, предплечья, голени, бедра, запястья и над лодыжками; толщины кожно-жировых складок: на спине, плече, предплечье, животе, бедре, голени, груди.

Длина тела измеряется с помощью ростомера в см с точностью до 0,2 см:

- 1) диаметры - большим толстотным циркулем (в см) с точностью до 0,2 см;
- 2) окружности - сантиметровой лентой (в см) с точностью до 0,5 см;
- 3) кожно-жировые складки - с помощью калипера (в мм) с точностью до 0,5 мм.

Масса тела определяется на медицинских весах (в кг) с точностью до 0,02 кг.

## Измерение обхватных размеров

К дуговым размерам относятся окружности или «обхваты» и их элементы – дуги. Эти размеры измеряются металлическими или обыкновенными сантиметровыми лентами. При измерении следует следить за тем, чтобы лента лежала горизонтально, и ее нулевое деление находилось спереди испытуемого. Лента должна плотно прилегать к измеряемому участку.

К дуговым размерам относятся: обхват груди – лента накладывается сзади под нижними углами лопаток, спереди непосредственно под сосками (у мужчин) или по IV ребру (у женщин), точность измерения 5 мм; обхват талии – лента проводится по наиболее узкому месту талии; обхват плеча – лента проводится по месту наибольшего развития двуглавой мышцы (рука опущена) и при напряженном (рука согнута в локтевом суставе с максимальным напряжением) состоянии; обхват предплечья – измерение производится в самом широком месте опущенного предплечья; обхват запястья – измеряется в самом узком месте; обхват бедра – измерение производится под ягодичной складкой (точность 3 мм); обхват голени – лента проводится по наибольшему обхвату икроножной мышцы.

## Измерение диаметров тела

Диаметры тела измеряют толстотным (А) или скользящим циркулем (Б) (рис. 1).

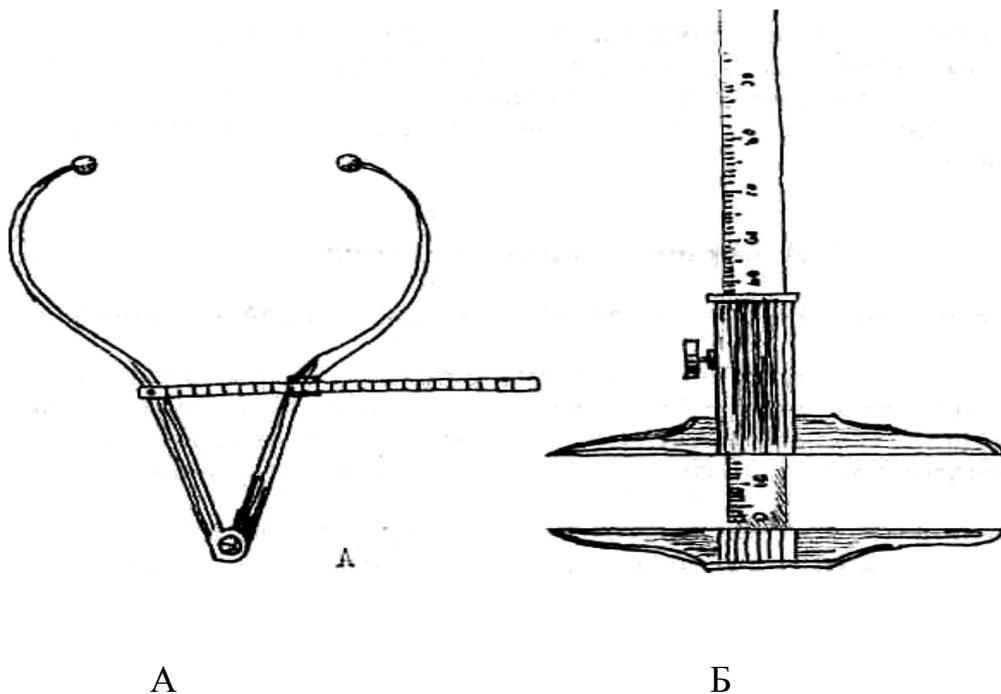
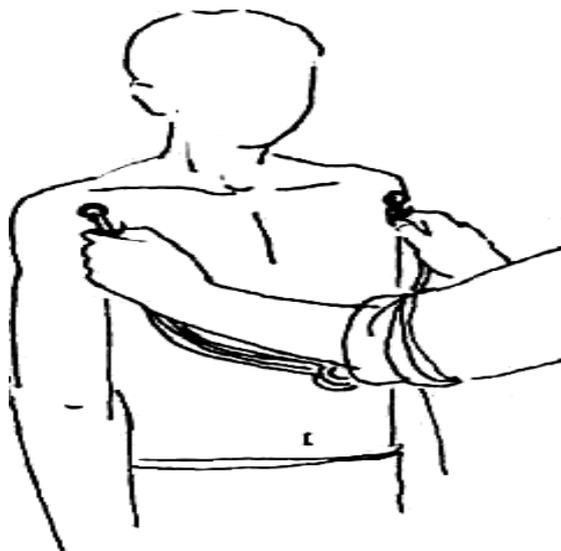


Рис. 1. Толстотный и скользящий циркуль для измерения диаметров тела

Толстотные циркули следует брать в руки не сверху, а снизу, пропуская их ножки между большим и остальными пальцами с целью распределения тяжести инструмента по всей кисти измерителя. Ножки циркуля должны быть строго в одной горизонтальной плоскости.

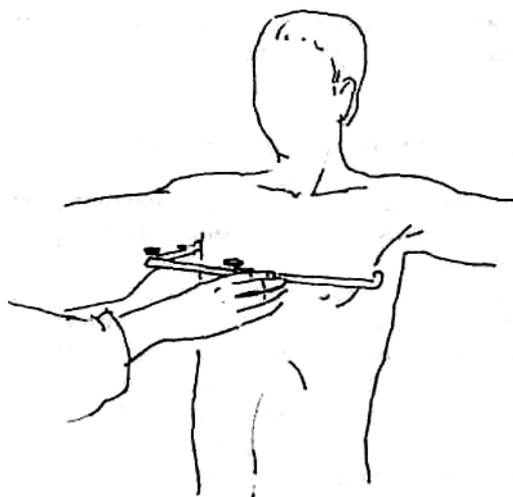
Скользкий циркуль берется в правую руку так, чтобы четыре пальца руки обхватывали штангу циркуля, а большой палец лежал на подвижной муфте, свободно передвигая ее вдоль штанги.

*Диаметр плеч.* Диаметр плеч измеряют толстотным циркулем (рис. 2). Ножки циркуля ставят на акромиальные отростки лопаток. При этом надо обращать внимание на то, чтобы его ножки не были ошибочно наложены вместо акромиального отростка на головку плечевой кости. Для проверки правильности положения ножек циркуля надо предложить обследуемому произвести вращательные движения опущенными руками. При правильном положении циркуля измеряемые точки остаются неподвижными.



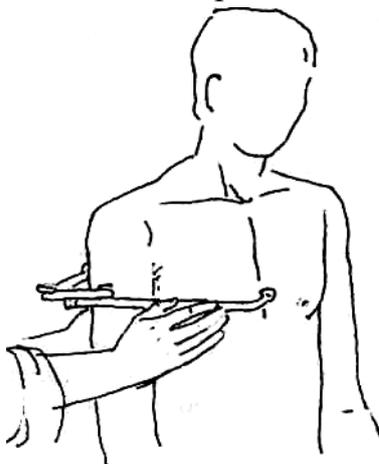
*Рис. 2. Точки измерения диаметра плеч*

*Поперечный (фронтальный или боковой) диаметр грудной клетки.* Поперечный диаметр грудной клетки измеряется между наиболее выступающими в стороны точками боковых частей ребер на уровне среднегрудной точки. Для измерения диаметра ножки большого толстотного циркуля ставят на ребра в подмышечной области, по среднеподмышечной линии, на уровне среднегрудной точки (IV ребра) или сосков, на месте наибольшего выступа боковых частей ребер (рис. 3).



*Рис. 3. Точки для измерения поперечного диаметра грудной клетки*

*Передне-задний (сагиттальный) диаметр грудной клетки.* Передне-задний диаметр грудной клетки измеряется между среднегрудинной точкой и позвоночником на уровне среднегрудинной точки. При измерении этого диаметра одна ножка толстотного циркуля ставится неподвижно на грудину на уровне сочленения с IV ребром, другая – сзади на остистый отросток позвонка так, чтобы циркуль находился в горизонтальном положении (рис. 4).



*Рис. 4. Точки для измерения передне-заднего диаметра грудной клетки*

Тощая (безжировая) масса тела является одним из главных антропометрических показателем, используемым для количественной оценки скорости изменения белковой части как целого организма, так и отдельно скелетной мускулатуры.

**Тощая масса тела (в кг) определяется по формуле Нуме (1966):**  
**для мужчин:  $0,32810 \times \text{массу тела (кг)} + 0,33929 \times \text{длину тела (см)} - 29,5335;$**   
**для женщин:  $0,29569 \times \text{массу тела (кг)} + 0,41813 \times \text{длину тела (см)} - 43,2933.$**

Одним из важнейших признаков физического развития считают площадь поверхности тела. Считается, что чем больше этот показатель, тем лучше физическое развитие испытуемого. Определение поверхности тела достаточно сложно, поэтому большинство исследователей определяют ее расчетным путем по длине и весу.

**Определение поверхности тела проводится по формуле Миха:**

$$S=k \sqrt[3]{p^2} \text{ (или } S=k \times p^{0,7}),$$

где  $S$  – поверхность тела ( $m^2$ );  $k$  – коэффициент, равный 0,12312;  $P$  – масса тела (кг);

**либо по формуле**

$$S=1+(P+H)/100,$$

где  $P$  - вес в кг;

$H$  -отклонение в росте от 160 см с соответствующим знаком.

Определение массы костной, жировой и мышечной тканей у человека представляет значительные трудности и делается лишь с известной приближенностью. Для этого пользуются специальными формулами, из которых наибольшую известность получили формулы, предложенные J. Matiegka.

**Масса костной ткани:**

$$O = o^2 \times L \times K_1;$$

где  $O$  - масса костной ткани (в граммах);  $o$  – среднее значение диаметров дистальных концов плеча, предплечья, бедра, голени (в см);  $L$  - длина тела в см;  $K_1$  – константа, равная 1,2.

Жировая ткань считается биологически малоактивной. На теле человека измеряются кожно-жировые складки. У мужчин в восьми точках: на плече (передняя и задняя поверхность), предплечье, спине, бедре, голени, животе и груди. У женщин на 7 точках: на плече (передняя и задняя поверхность), предплечье, спине, бедре, голени, животе.

**Масса жировой ткани:**

$$D = d \times S \times K_2;$$

где  $D$  – масса жировой ткани (вместе с кожей) (в кг);  $d$  – половина среднего значения толщины жировой складки (вместе с кожей) на плече (пе-

редняя и задняя поверхность), предплечье, спине, бедре, голени, груди, животе (в миллиметрах);  $S$  – поверхность тела в  $m^2$ ;  $K_2$  – константа, равная 1,3.

Вычисление средней толщины кожно-жировой складки ( $d$ ) проводится по формуле:

для мужчин:  $(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7 + d_8) / 16$ ;

для женщин:  $(d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7) / 14$ .

Затем рассчитывают относительное содержание жира в %:

$$ОСЖ = (D/P) \cdot 100,$$

где  $D$  (масса жировой ткани) и  $P$  (массы тела) выражаются в кг.

#### **Масса мышечной ткани:**

$$M = r^2 \times L \times K_3,$$

где  $M$  – масса мышечной ткани (в граммах);  $r$  – среднее значение радиуса обхватов плеча, предплечья, бедра, голени (в миллиметрах) и среднего значения толщины жировых складок на соответствующих частях тела;  $L$  – длина тела в см;  $K_3$  – константа, равная 6,5.

Вычисление  $r$  проводится по формуле:

$r = (\text{сумма окружностей плеча, предплечья, бедра, голени}) / 25,12 - (\text{сумма кожно-жировых складок плеча, предплечья, бедра, голени}) / 100$ .

Для определения типа телосложения наряду с антропометрическими данными используются массо-ростовые соотношения и индексы. Наиболее часто применяется **индекс Пинье**:

$$I = L - (P + m),$$

где  $L$  – длина тела в см,  $P$  – периметр груди в см,  $m$  – масса тела в кг.

На основании этого индекса можно выделить три типа телосложения:

**$I > 30$**  – астенический тип телосложения;

**$I$  от 10 до 30** – нормостенический тип телосложения;

**$I < 10$**  – гиперстенический тип телосложения.

Существует несколько показателей, характеризующих соотношение массы тела и роста. Наиболее доступен и информативен индекс массы тела (**ИМТ, индекс Кетле**, табл. 8). Величина индекса массы тела (ИМТ) прямо коррелирует с количеством жира в организме, т.е. со степенью ожирения.

$$ИМТ = M / L^2,$$

где  $M$  – масса тела (кг);  $L$  – длина тела (м).

Таблица 8

**Классификация индекса массы тела**

Диапазон величин ИМТ	Оценка
Менее 16,0	3 степень хронической энергетической недостаточности
16,0-17,4	2 степень хронической энергетической недостаточности
17,5-18,4	1 степень хронической энергетической недостаточности
18,5-25,0	Нормальная масса тела
25,1-30,0	Избыточная масса тела
30,1-35,0	1 степень ожирения
35,1-40,0	2 степень ожирения
Более 40	3 степень ожирения

Заполните протокол работы (табл. 9).

Таблица 9

**Протокол работы**

Показатели	Значение
Фамилия, имя, отчество	
Возраст	
Профессия (вид деятельности)	
Длина тела	
Масса тела	
Окружность груди	
Окружность живота	
Окружность ягодиц	
Окружность плеча	
Окружность предплечья	
Окружность бедра	
Окружность голени	
Жировая складка на плече спереди (В)	
Жировая складка на плече сзади (Т)	
Жировая складка на бедре	
Жировая складка на голени	
Жировая складка на спине	
Жировая складка на груди	
Жировая складка на предплечье	
Жировая складка на животе	
Диаметр дистальной части плеча	
Диаметр дистальной части предплечья	
Диаметр дистальной части голени	
Диаметр дистальной части бедра	

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4-5 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ОСНОВНОГО ОБМЕНА ЧЕЛОВЕКА»

### Основные положения

Питание является одним из важных факторов, определяющих состояние здоровья и работоспособность организма. Оно необходимо для построения и непрерывного обновления клеток и тканей, поступления энергии для восполнения энергетических затрат организма, биологически активных веществ, из которых образуются в организме ферменты и гормоны. Питание в значительной мере определяет сопротивляемость организма различным инфекциям и выработку общего иммунитета. Иначе говоря, обмен веществ и энергии, структура и функции всех клеток, тканей, органов всего организма в целом находятся в прямой зависимости от характера питания.

Таким образом, питание является важнейшей физиологической потребностью организма, а обмен веществ и энергии представляет собой комплекс биохимических и энергетических процессов, обеспечивающих использование пищевых веществ для пластических (строительных) и энергетических нужд организма.

Основными веществами, необходимыми для жизнедеятельности организма, являются белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и вода. Белки, некоторые жирные кислоты, витамины, минеральные вещества и вода относятся к незаменимым пищевым веществам и обязательно должны поступать в организм с пищей. Углеводы и жиры до известной степени могут быть взаимозаменяемы или образовываться из белков. Однако длительная замена или взаимопреобразование приводят к нарушению обменных процессов в организме, и поэтому введение их с пищей также обязательно.

*Белки* служат главным образом материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов и большинства гормонов, входят в состав соединений, обеспечивающих иммунитет организма к инфекциям. Белки выполняют и энергетическую функцию – при окислении 1 г белка выделяется около 4 ккал тепла.

*Жиры* обладают большой энергоемкостью – 1 г жира при окислении дает около 9 ккал – и обеспечивают 33% суточной энергетической ценности пищевого рациона. Они выполняют пластическую функцию, являясь структурной частью клеток и их мембранных систем. Жиры участвуют в обмене витаминов, способствуя их усвоению, и одновременно служат источником некоторых витаминов (А, D, Е).

*Углеводы* – основной источник энергии для организма, и хотя при окислении 1 г углеводов выделяется только около 4 ккал, по энергоемкости они должны составлять 54% энергоемкости суточного пищевого рациона. Углеводы входят в состав почти всех клеток и тканей организма, выполняя пластическую роль. Они принимают участие в белковом обмене, способствуя синтезу нуклеиновых кислот и аминокислот. Большое значение углеводы имеют при жировом обмене.

*Витамины* не имеют пластического и энергетического значения. Это биологически активные вещества, регулирующие обмен веществ и разносторонне влияющие на жизнедеятельность организма. Они не синтезируются в организме и проявляют свое биологическое действие в малых дозах – в миллиграммах или тысячных долях миллиграмма, при поступлении с пищей, самостоятельно или в составе ферментов. Недостаток витаминов приводит к гиповитаминозу, а их полное отсутствие в организме – к авитаминозу.

*Минеральные вещества* обладают пластическими свойствами, участвуя в построении тканей, особенно костной; регулируют кислотно-щелочное состояние организма, входят в состав и влияют на функцию ферментных систем, гормонов и витаминов; нормализуют водно-солевой обмен. Физиологическое влияние минеральных веществ распространяется на все системы организма и биохимические процессы, происходящие в них.

Выделяют *макро-* и *микроэлементы*. Первые содержатся в тканях или продуктах в больших количествах – десятках и сотнях миллиграмм, вторые – в миллиграммах или их тысячных долях.

*Вода* является наиболее важной частью пищевого рациона, ибо все биохимические процессы в клетках организма проходят в водной среде. Недостаток воды организм переносит значительно хуже, чем отсутствие других пищевых веществ. Потеря организмом более 10% воды угрожает его жизнедеятельности. Потребность в воде зависит от возраста, характера питания и деятельности, климата, состояния здоровья и т.д.

### **Общий обмен человека**

Вся энергия, которую тратит человек в процессе обычной жизнедеятельности в течение суток, носит название *общий обмен*. Он складывается из расхода энергии на: а) основной обмен; б) усвоение пищи – специфически динамическое действие пищи; в) физическую (нервно-мышечную) деятельность – рабочая прибавка.

*Основной обмен* – это энерготраты организма на поддержание основных процессов жизнедеятельности: дыхательной, сердечно-сосудистой и выделительной.

тельной систем, системы терморегуляции и поддержание определенного мышечного тонуса человека, находящегося в состоянии полного мышечного и эмоционального покоя, спустя 12-16 часов после приема пищи, при комфортной температуре окружающей среды 20-22°C.

Уровень основного обмена зависит от возраста, пола, массы тела, роста человека. У детей в связи с высокой интенсивностью обменных процессов основной обмен повышен, у женщин при прочих равных условиях он ниже, чем у мужчин, примерно на 10% за счет меньшей мышечной массы. В среднем здоровый человек среднего возраста расходует примерно 1 ккал на 1 кг массы тела в 1 час. Дети 6-7 лет – 1,75 ккал; 10-11 лет – 1,375 ккал; 12-13 лет – 1,4 ккал.

*Специфически динамическое действие пищи (СДДП)* проявляется в усилении интенсивности обмена веществ и увеличении расхода энергии организма на прием и усвоение пищи. Наибольший расход энергии отмечается при усвоении белков и в меньшей степени – углеводов и жиров. При обычном смешанном питании уровень СДДП составляет 10-15% от уровня основного обмена.

*Рабочая прибавка* – это расход энергии на движения и трудовую деятельность на производстве и в домашних условиях. Она определяется преимущественно мышечной работой, ее интенсивностью и продолжительностью. Поэтому при установлении величин суточной потребности в энергии взрослого трудоспособного населения решающее значение приобретает характер труда.

Условия для измерения основного обмена трудно создать в учебной лаборатории. Специальные таблицы дают возможность по росту, возрасту и массе испытуемого определить среднестатистический уровень основного обмена человека с указанными физическими данными.

## РАСЧЕТ ОСНОВНОГО ОБМЕНА ЧЕЛОВЕКА

***Объект исследования:*** человек.

***Оборудование:*** ростомер, весы.

### ***Ход работы***

1. Определите индивидуальные основные антропометрические параметры: рост и вес.

2. Найдите стандартную величину (теоретическую «норму») индивидуального основного обмена по таблицам с учетом веса, роста, пола и возраста (табл. 11, 12, 13). Таблицы для мужчин и женщин разные (так как у мужчин основной обмен выше, чем у женщин примерно на 10%). В таблице 11 найдите число килокалорий, соответствующее весу, а в табл. 12, 13 – на пересечении граф роста и возраста найдите значение килокалорий, соответствующее этим данным.

Сложите оба найденных числа и определите среднестатистическую величину основного обмена, соответствующую норме.

3. Определите основной обмен человека за 1 час.

**Пример расчета величины основного обмена** (табл. 10): испытуемым является мужчина в возрасте 21 года, ростом 160 см, весом 60 кг.

Таблица 10

**Расчет величины основного обмена человека**

Испытуемый	Возраст, годы	Вес, кг	Рост, см	Число в таблице 11	Число в табл. 12, 13	Сумма (основной обмен)
Мужчина	21	60	160	892	659	1551 ккал

Отсюда основной обмен за 1 час равен:  $1551:24 = 64,625$  ккал (65 ккал).

Более точно основной обмен определяется по *формуле Гарриса и Бенедикта*:

$$N_{\text{муж.}} = 66,473 + 13,7516 \times B + 5,0033 \times P - 6,755 \times A,$$

$$N_{\text{жен.}} = 665,0956 + 9,5634 \times B + 1,8498 \times P - 4,6756 \times A,$$

где: B - масса тела в кг; P - рост в см; A - возраст в годах.

Таблица 11

**Определение основного обмена по массе тела**

Женщины				Мужчины			
кг	ккал	кг	ккал	кг	ккал	кг	ккал
44	1076	64	1267	50	754	70	1029
45	1085	65	1277	51	768	71	1043
46	1095	66	1286	52	782	72	1057
47	1105	67	1296	53	795	73	1070
48	1114	68	1305	54	809	74	1084
49	1124	69	1315	55	823	75	1098
50	1133	70	1325	56	837	76	1112
51	1143	71	1334	57	850	77	1125
52	1152	72	1344	58	864	78	1139

Продолжение таблицы 11

53	1162	73	1353	59	878	79	1153
54	1172	74	1363	60	892	80	1167
55	1181	75	1372	61	905	81	1180
56	1191	76	1382	62	919	82	1194
57	1200	77	1391	63	933	83	1208
58	1210	78	1401	64	947	84	1222
59	1219	79	1411	65	960	85	1235
60	1229	80	1420	66	974	86	1249
61	1238	81	1430	67	988	87	1263
62	1248	82	1439	68	1002	88	1277
63	1258	83	1449	69	1015	89	1290

Таблица 12

**Определение основного обмена по возрасту и росту у мужчин (ккал)**

Возраст, годы	Рост, см									
	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188
19	648	678	708	738	768	788	808	828	848	868
21	619	669	659	679	699	719	729	759	779	799
23	605	625	645	665	685	705	725	745	765	785
25	592	612	631	652	672	692	718	732	752	772
27	578	598	618	638	658	678	698	718	763	758
29	565	585	605	625	645	665	685	705	725	745
31	551	571	591	611	631	651	671	691	711	731
33	538	558	578	598	618	638	658	678	698	718
35	524	544	564	584	604	624	644	664	684	704
37	511	531	551	571	591	611	631	651	671	691
39	497	517	537	557	577	597	617	637	657	677
41	484	504	524	544	564	584	604	624	644	664
43	470	490	510	530	550	557	590	610	630	650

Таблица 13

**Определение основного обмена по возрасту и росту у женщин (ккал)**

Возраст, годы	Рост, см									
	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188
19	192	206	220	234	246	258	270	282	294	304
21	183	190	198	205	213	220	227	235	242	250
23	174	181	188	196	203	211	218	225	233	240
25	164	172	179	186	194	201	209	216	223	231
27	155	162	170	177	184	192	199	207	214	221
29	146	153	160	168	175	183	190	197	204	215

31	136	144	151	158	166	173	181	188	195	203
33	127	134	142	149	156	164	171	179	186	193
35	117	125	132	140	147	154	162	169	177	184
37	108	116	123	130	138	145	153	160	167	175
39	99	106	114	121	128	136	143	151	158	165
41	89	97	104	112	119	126	134	141	149	156
43	80	87	95	102	110	117	123	132	139	147

*Сделайте выводы по результатам проведенной работы.*

## РАСЧЕТ ОБЩЕГО ОБМЕНА ЧЕЛОВЕКА

### Вариант 1

**Объект:** человек

**Оборудование:** калькулятор

#### *Ход работы*

1. Составьте суточный хронометраж всех видов деятельности.  
 2. Определите общий обмен данного человека. Для этого основной обмен за 1 час умножьте на число часов сна, занятий в школе, домашних занятий и т.д. После этого пользуясь табл. 14, подсчитайте энергетические затраты при каждом виде работы. Сумма всех энергетических затрат и составит общий обмен.

3. Найденные величины сведите в протокол работы (табл. 15 «Суточный расход энергии (общий обмен)»).

Таблица 14

#### Затраты энергии при различных видах работ

Вид работ	Увеличение к основному обмену	Вид работ	Увеличение к основному обмену
Занятие в институте	0,45	Самостоятельные умственные занятия	0,60
Спокойное сидение	0,20	Чтение вслух, разговор, писание	0,30
Ручное шитье, вязание	0,40	Работа на пишущей машинке, компьютере	0,80
Глажение белья	0,90	Работа столяра	2
Подметание пола	1,1	Спокойное стояние	0,40
Ходьба прогулочная	1,5	Ходьба быстрая	2,75
Плавание	4	Бег медленный	5
Бег быстрый	7		

Таблица 15

**Суточный расчет энергии**

Вид деятельности	Продолжительность, часы	Основной обмен, ккал	Увеличение к основному обмену	Общий обмен, ккал
<b>Итого</b>				

**Пример расчета основного обмена человека представлен в табл. 16:** испытуемым является мужчина с основным обменом за 1 час – 65 ккал.

Таблица 16

**Суточный расчет энергии**

Вид деятельности	Продолжительность, часы	Основной обмен, ккал	Увеличение к основному обмену	Общий обмен, ккал
Сон	8	$8 \times 65 = 520$	-	520
Занятия в институте	6	$6 \times 65 = 390$	$390 \times 0,45 = 175,5$	$390 + 175,5 = 565,5$
Занятия дома	4	$4 \times 65 = 260$	$260 \times 0,6 = 156$	$260 + 156 = 416$
Чтение книги	2	$2 \times 65 = 130$	$130 \times 0,25 = 32,5$	$130 + 32,5 = 162,5$
Плавание	2	$2 \times 65 = 130$	$130 \times 4 = 520$	$130 + 520 = 650$
Прогулка	2	$2 \times 65 = 130$	$130 \times 1,5 = 195$	$130 + 195 = 325$
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>1560</b>	<b>1079</b>	<b>2639</b>

**Вариант 2**

**Объект:** человек.

**Оборудование:** калькулятор, весы.

**Ход работы**

1. Определите вес испытуемого.
2. Составьте суточный хронометраж всех видов деятельности.
3. Определите энерготраты данного человека на различные виды деятельности (табл. 17).
4. Результаты занесите в табл. 18.

Таблица 17

**Расход энергии при различных видах деятельности**

№ п/п	Вид деятельности	Энерготраты в 1 мин/ 1 кг массы тела; ккал	№ п/п	Вид деятельности	Энерготраты в 1 мин/ 1 кг массы тела; ккал
1	Утренняя зарядка	0,0648	16	Умственный труд сидя	0,0243
2	Личная гигиена	0,0329	17	Душ	0,0339
3	Уборка постели	0,0329	18	Слушание лекций	0,0241
4	Прием пищи сидя	0,0236	19	Практические занятия сидя	0,0250
5	Ходьба умеренная	0,0714	20	Практические занятия стоя	0,0360
6	Ходьба быстрая	0,1548	21	Школьные занятия	0,0264
7	Бег	0,1780	22	Шитье на ручной машинке	0,0264
8	Езда на работу в автобусе	0,0267	23	Печатание на машинке, компьютере	0,0333
9	Езда на велосипеде	0,1285	24	Отдых сидя	0,0229
10	Работа:		25	Отдых стоя	0,0264
11	- портного	0,0321	26	Отдых лежа без сна	0,0183
12	- столяра	0,0571	27	Прогулка	0,0690
13	- огородников	0,0806	28	Одевание и снятие одежды	0,0341
14	- хозяйственно-бытовая	0,0573	29	Самообслуживание	0,0250
15	Стирка вручную	0,0510	30	Сон	0,0155

Таблица 18

**Суточный расход энергии (общий обмен)**

Вид деятельности	Продолжительность, мин	Общий обмен (энерготраты), ккал
<b>Общий обмен</b>		

**Пример расчета суточного расхода энергии представлен в табл. 19:**  
испытуемым является мужчина весом 60 кг.

Таблица 19

**Суточный расход энергии (общий обмен)**

Вид деятельности	Продолжительность, мин	Общий обмен (энерготраты), ккал
Сон	480	$0,0155 \times 60 \times 480 = 446,4$
Занятия в институте	360	$0,0241 \times 60 \times 360 = 520,6$
Занятия дома	240	$0,0243 \times 60 \times 240 = 349,9$
Чтение книги	120	$0,0243 \times 60 \times 120 = 175$
Плавание прогулка	120	$0,1548 \times 60 \times 120 = 1115$
Плавание	120	$0,0690 \times 60 \times 120 = 497$
<b>Общий обмен</b>	<b>1440</b>	<b>3103</b>

**ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6-7**  
**«СОСТАВЛЕНИЕ СУТОЧНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА. ОЦЕНКА**  
**ТИПИЧНОГО СУТОЧНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА»**

**Основные положения**

Физиологически полноценное питание здоровых людей, удовлетворяющее энергетические, пластические и другие потребности организма, обеспечивающие при этом необходимый уровень обмена веществ и энергии, называется рациональным питанием. Оно основывается на учете возраста и пола, вида деятельности, времени года и суток, климатических условий. К этому необходимо добавить и особенности питания, присущие национальным привычкам и традициям. К рациональному питанию предъявляются требования, слагаемые из требований к пищевому рациону, режиму питания и условиям приема пищи.

Пищевой рацион должен отвечать следующим требованиям:

1. Энергетическая ценность рациона должна покрывать энерготраты организма (равна энергии общего обмена), а у детей обеспечивать процессы роста и развития.

2. Оптимальное количество сбалансированных между собой пищевых и биологически активных веществ. Сбалансированность пищевых рационов определяется рядом показателей: 1) соотношение белков, жиров и углеводов; 2) соотношение продуктов растительного и животного происхождения; 3) соотношение витаминов, минеральных солей и т.д.

Наилучшим соотношением белков, жиров и углеводов является 1:1:4, белков и жиров должно быть примерно одинаковое количество, а углеводов в 4 раза больше. Потребность детей в белках на 1 кг массы тела в возрасте до 7 лет составляет - 3,5 г; 8-10 лет - 3 г; 11-17 лет - 2,5-2 г; для взрослых - 1,5 г. Однако жиры и углеводы можно частично заменять друг другом.

Особое значение придается сбалансированности незаменимых, не синтезируемых в организме или синтезируемых с недостаточной скоростью и в ограниченном количестве составных частей пищи (незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, мин. соли). В связи с этим удельный вес белков животного происхождения должен быть 50% (не менее 30%), а жиров - 60-80%.

3. Пища должна хорошо усваиваться, что зависит от состава и способа ее приготовления.

4. Пища должна обладать высокими органолептическими свойствами (внешний вид, консистенция, вкус, запах, цвет, температура).

5. Пища должна быть разнообразной за счет выбора продуктов и различных приемов их кулинарной обработки. Набор продуктов надо делать как можно более разнообразным с включением в него овощей и фруктов.

6. Пища создает чувство насыщения за счет объема, состава и кулинарной обработки.

7. Санитарно-эпидемическая безупречность и безвредность пищи.

Режим питания включает время и количество приемов пищи, интервалы между ними, распределение суточного пищевого рациона по энергоценности, качественному составу, набору продуктов и массе по приемам пищи. Наиболее оптимальным считают 4-разовый режим питания, когда на первый завтрак приходилось 25% суточного рациона, на второй завтрак - 15%, на обед - 45% и на ужин - 15%. Продукты, богатые белком, рационально использовать для завтрака и обеда.

Условия приема пищи: обстановка, сервировка стола, вид пищи, отсутствие отвлекающих факторов.

Зная массу и возраст человека, легко рассчитать количество белков, а, следовательно, жиров и углеводов, необходимых данному человеку в сутки. Умножив полученные данные на соответствующие коэффициенты, можно получить количество энергии, которое эти питательные вещества могут дать организму. Сравнив это количество с общим обменом данного человека, можно внести соответствующие коррективы в энергетический баланс, изменив количество жиров и углеводов так, чтобы общее количество энергии, заключенной в питательных веществах, равнялось энергии общего обмена.

В дальнейшем нетрудно составить набор продуктов, содержащий нужное количество белков, жиров и углеводов, пользуясь специальными таблицами, в которых указано содержание этих питательных веществ в 100 г продуктов.

## СОСТАВЛЕНИЕ СУТОЧНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА

**Оборудование:** калькулятор.

### *Ход работы*

1. Определите количество белков, жиров и углеводов, необходимое для данного человека в сутки.

**Пример:** Мужчине 20 лет при массе 60 кг необходимо 1,5 г белков на 1 кг массы тела, т.е. 90 г.

Исходя из соотношения 1:1:4, жиров необходимо столько же, сколько белков, т.е. 90 г, а углеводов - в 4 раза больше, т.е. 360 г.

2. Вычислите количество энергии, заключенной в данном количестве белков, жиров и углеводов.

$$90 \text{ г} \times 4 \text{ ккал/г} + 90 \text{ г} \times 9 \text{ ккал/г} + 360 \text{ г} \times 4 \text{ ккал/г} = 2610 \text{ ккал.}$$

3. Сравните калорийность необходимых веществ для данного человека с его общим обменом.

В нашем случае: Общий обмен – 2639 ккал. Калорийность веществ – 2610 ккал.

4. Внесите коррективы в количество необходимых питательных веществ таким образом, чтобы общая калорийность веществ совпала с показателями общего обмена человека.

В нашем случае мужчине необходимо:

белков - 95 г (380 ккал),

жиров - 91 г (819 ккал),

углеводов - 360 г (1440 ккал),

общая калорийность - 2639 ккал.

5. Пользуясь таблицами 14,15, составьте суточный рацион, чтобы в нем было нужное количество белков, жиров, углеводов (в нашем примере белков - 95 г; жиров - 91 г; углеводов - 360 г).

6. Составьте меню четырехразового питания и представьте его в виде табл. 20.

## Протокол работы

### Меню-раскладка суточного пищевого рациона

Прием пищи и меню	Состав продуктов	Вес, г	Калорийность, ккал	Содержание в выбранных продуктах					
				белков, г	жиров, г	углеводов, г	Витаминов, мг		
							А	В	С
Первый завтрак									
Второй завтрак									
Обед									
Ужин									
Общее количество									

## ОЦЕНКА ТИПИЧНОГО СУТОЧНОГО ПИЩЕВОГО РАЦИОНА

**Оборудование:** калькулятор.

### *Ход работы*

1. Составьте типичное меню своего питания (табл. 21).
2. Определите количественный и качественный состав, пользуясь соответствующими табл. 22 и 23.
3. Определите энергетическую ценность каждого приема пищи и его процентное отношение к суточной энергоемкости рациона.
4. Определите суммарное количество и соотношение белков, жиров и углеводов, суточное потребление витаминов.

**Протокол работы**  
**Меню-раскладка суточного пищевого рациона**

Прием пищи и меню	Состав продуктов	Вес, г	Калорийность, ккал	Содержание в выбранных продуктах					
				белков, г	жиров, г	углеводов, г	Витаминов, мг		
							А	В	С
Первый завтрак									
Второй завтрак									
Обед									
Ужин									
Общее количество									

**Выводы и обсуждение результатов работы:** Дайте развернутое заключение о собственном типичном рационе, отметив:

- 1) соответствие энергоемкости своего пищевого рациона собственным энерготратам;
- 2) соответствие качественного состава рациона гигиеническим требованиям;
- 3) соответствие распределения энергоемкости по отдельным приемам пищи гигиеническим требованиям;

Сделайте обобщение и дайте рекомендации по оптимизации своего питания.

## Примерный набор продуктов на одну порцию для взрослых

Набор продуктов на одну порцию	Вес продуктов, г	Набор продуктов на одну	Вес продуктов, г
<b>Борщ</b>		<b>Щи</b>	
Мясо	50-100	Мясо	100
Капуста	150	Капуста	200
Картофель	100	Картофель	100
Свекла	20	Морковь	25
Морковь	10	Лук	10
Лук	10	Томат	10
Томат	10	Коренья	10
Сметана	20	Сметана	20
<b>Рассольник</b>		<b>Солянка</b>	
Почки	70	Мясо или рыба	100-150
Огурцы соленые	50	Капуста или карто-	100
Картофель	100	Морковь	20
Морковь	20	Лук	10
Лук	10	Помидоры и огурцы	25
Сметана	20	Коренья	10
		Жир	10
<b>Суп крупяной</b>		<b>Суп гороховый</b>	
Крупа (любая)	30-50	Горох	70
Мясо	50-100	Мясо	50-100
Картофель	100-150	Лук	20
Морковь	20	Масло	10
Лук	10	<b>Суп с лапшой и курицей</b>	
Томат	10	Лапша (макароны)	50
Жир	10	Курица	50
<b>Мясо жареное с гарниром</b>		Яйцо	<sup>1</sup> / <sub>4</sub> шт.
Мясо	250	Морковь	20
Картофель	200	Лук	10
Масло	20	Картофель	50
<b>Мясо тушеное с гарниром</b>		Масло	10
Мясо	250	<b>Курица жареная с гарниром</b>	
Картофель	200	Курица	250
Морковь	20	Рис	100
Лук	20	Масло	10
Томат	10	Сметана	30

<b>Суп грибной</b>		<b>Плов</b>	
Крупа перловая	40	Баранина	100
Грибы сухие	20	Рис	100
Картофель	200	Морковь	20
Лук	10	Лук	15
Масло	10	Томат	10
<b>Печень жареная с гарниром</b>		Масло	15
<b>Печень</b>		<b>Котлеты с гарниром</b>	
Печень	200	Говядина	50
Картофель	100-150	Свинина	50
Огурцы соленые	50	Картофель	200
Сметана	25	Хлеб	30
Масло	10	Мука	5
<b>Макароны с фаршем</b>		Лук	10
Мясо	100	Масло	10
Макароны	80	<b>Рыба жареная с гарниром</b>	
Томаты	10	Сиг, сырок, минтай	150-200
Морковь	20	Огурцы соленые	50
Лук	20	Лук	20
Масло	10	Масло	20
<b>Каша рисовая (манная)</b>		Сухари или мука	20
Крупа	60	<b>Каша гречневая (пшенная)</b>	
Молоко	200	Крупа	70
Сахар	5	Масло	30
Масло	10	<b>Ватрушки</b>	
<b>Вареники</b>		Мука	50
Творог	150	Творог	80
Мука	30	Молоко	50
Сахар	10	Сахар	15
Яйцо	1/2шт.	Яйцо	1/4шт.
<b>Картофель жареный</b>		Масло	20
Картофель	250	<b>Винегрет</b>	
Лук	10	Картофель	150
Масло	20	Свекла	80
<b>Сырники</b>		Морковь	80
Творог	200	Капуста квашеная	50
Масло	10	Огурцы соленые	25
Сахар	20	Лук	10
Мука	10	Масло растительное	20
Яйцо	1/2шт.		

Кисель клюквенный		Компот из сухих фруктов	
Клюква	80	Сухие фрукты	70
Крахмал	20	Сахар	30
Сахар	40		

Таблица 23

**Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов  
(в пересчете на 100 г съедобной части продукта)**

Наименование продукта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Витамины, мг			Энергетическая ценность, ккал
				А	В	С	
Мука пше-	10,3	0,9	74,2	0	0,17	0	327
Крупа: ман-	11,3	0,7	73,3	0	0,14	0	326
- гречневая	12,6	2,6	68,0	0	0,53	0	329
- рисовая	7,0	0,6	77,3	0	0,08	0	323
- пшено	12,0	2,9	69,3	0,15	0,62	0	334
- овсяная	11,9	5,8	65,4	0	0,49	0	345
- овсяные хлопья	13,1	6,2	65,7	0	0,22	0	355
- перловая	9,3	1,1	73,7	0	0,12	0	324
- ячневая	10,4	1,3	71,7	0	0,27	0	322
Горох	23,0	1,6	57,7	0,05	0,9	0	323
Макароны	10,7	1,3	69,6	0	0,25	0	339
Хлеб ржаной	5,0	1,0	42,5	0	0,15	0	204
Хлеб пше-ничный	7,6	0,9	49,7	0	0,16	0	226
Булка городская	7,7	2,4	53,4	0	0,16	0	254
Сухари сливочные	8,5	10,6	71,3	0	0,12	0	397
Сахар-песок	0	0	99,8	0	0	0	374
Карамель	0,1	0,1	92,1	0	0	0	348
Шоколад молочный	6,9	35,7	52,4	0	0,05	0	547
Какао-порошок	24,2	17,5	27,9	0	0,1	0	373
Печенье	10,8	8,5	66,4	0	0	0	395
Вафли	3,2	2,8	80,1	0	0,04	0	342
Пирожное с кремом	5,4	38,6	46,4	0,14	0,04	0	544

Продолжение таблицы 23

Слива	0,87	0	9,9	0,1	0,06	10	43
Яблоки	0,4	0	11,3	0,03	0,01	13	46
Апельсины	0,9	0	8,4	0,05	0,04	60	38
Лимоны	0,9	0	3,6	0,01	0,04	40	31
Мандарины	0,8	0	8,6	0,1	0,06	0,06	38
Виноград	0,4	0	17,5	0	0,05	6	69
Земляника садовая	1,8	0	8,1	0,03	0,03	60	41
Клюква	0,5	0	4,8	0	0,02	15	28
Малина	0,8	0	9,0	0,2	0,02	25	41
Смородина черная	1,0	0	8,0	0,1	0,02	200	40
Шиповник свежий	1,6	0	24,0	2,6	0,05	470	101
Грибы белые сушеные	27,6	6,8	10,0	0	0,27	150	209
Грибы белые свежие	3,2	0,7	1,6	0	0,02	30	25
Капуста квашеная	0,8	0	1,8	0	0	20	14
Огурцы соленые	2,8	0	1,3	0	0	0	19
Баранина	20,8	9,0	0	0	0,09	0	164
Говядина	18,9	12,4	0	0	0,06	0	187
Мясо кролика	20,7	12,9	0	0	0,08	0	199
Свинина мясная	14,6	33,0	0	0	0,52	0	355
Телятина	19,7	1,2	0	0	0,14	0	90
Печень	17,4	3,1	0	1,0	0,3	33	98
Почки	12,5	1,8	0	0	0,39	10	66
Колбаса докторская	13,7	22,8	0	0	0	0	260
Сардельки	9,5	17,0	1,9	0	0	0	198
Сосиски молочные	12,3	25,3	0	0	0	0	277
Сосиски свиные	11,8	30,8	0	0	0	0	324
Грудинка сырокопченая	7,6	66,8	0	0	0	0	632
Корейка сырокопченая	10,5	47,2	0	0	0	0	, 467

Продолжение табл. 23

Окорок	19,3	20,5	0	0	0	0	262
Молоко	2,8	3,2	4,7	0,01	0,03	1,0	58
Сливки 10% жирности	3,0	10,0	4,0	0,03	0,03	0,5	118
Сметана 20% жирности	2,8	20,0	3,2	0,06	0,03	0,3	206
Творог жирный	14,0	18,0	1,3	0,1	0,05	0,5	226
Кефир	2,8	3,2	4,1	0,01	0,03	0,7	59
Молоко сгущенное с сахаром	7,2	8,5	56,0	0,02	0,06	1,0	315
Масло сливочное	0,6	82,5	0,9	0,34	0	0	748
Сыр голландский	26,8	27,3	0	0,17	0,03	2,8	361
Сыр российский	23,4	30,0	0	0,17	0,04	1,6	371
Брынза	17,9	20,1	0	0	0,04	1,0	260
Мороженое сливочное	3,5	20,0	19,6	0,06	0,03	0,4	268
Маргарин сливочный	0,3	82,3	1,0	0	0	0	746
Масло подсолнечное	0	99,9	0	0	0	0	899
Горошек зеленый	5,0	0,2	13,3	0,4	0,34	25	72
Капуста белокочанная	1,8	0	5,4	0,02	0,06	50	28
Капуста цветная	2,5	0	4,9	0,02	0,1	70	29
Картофель	2,0	0,1	19,7	0,02	0,12	20	83
Лук зеленый (перо)	1,3	0	4,3	2	0,02	30	22
Лук репчатый	1,7	0	9,5	0	0,05	10	43
Морковь	1,3	0,1	7,0	9	0,06	5	33
Огурцы	0,8	0	3,0	0,06	0,03	10	15
Редис	1,2	0	4,1	0	0,01	25	20
Салат	1,5	0	2,2	1,75	0,03	15	14
Свекла	1,7	0	10,8	0,01	0,02	10	48
Томаты	0,6	0	4,2	1,2	0,06	25	19
Щавель	1,5	0	5,3	2,5	0,19	43	28

Продолжение табл. 23

Арбуз	0,7	0	9,2	0,1	0,04	7	49
Вишня	0,8	0	11,3	0,1	0,03	15	49
Консервы мясные:							
- говядина тушеная	16,8	18,3	0	0,	0,02	0	232
- свинина тушеная	14,9	32,2	0	0	0,14	0	349
Куры 1 категории	18,2	18,4	0,7	0,07	0,07	0	241
Цыплята 1 категории	17,8	12,3	0,4	0,04	0,07	0	183
Яйца куриные	12,7	11,6	0,7	0,35	0,07	0	157
Камбала	15,7	3,0	0	0	0,06	0	90
Карп	16,0	3,6	0	0,02	0,14	0	96
Лещ	17,1	4,1	0	0,03	0,12	0	105
Окунь морской	17,6	5,2	0	0	0,11	0	117
Окунь речной	18,5	0,9	0	0	0	0	82
Судак	19,0	0,8	0	0	0,08	3,0	83
Треска	17,5	0,6	0	0,01	0,09	0	75
Хек	16,6	2,2	0	0,	0,12	3,7	86
Щука	18,8	0,7	0	0	0,11	1,6	82
Сельдь соленая	17,0	8,5	0	0	0	0	145
Сардины в масле	17,9	19,7	0	0	0,02	0	249
Икра осетровая	28,9	9,7	0	0,18	0,3	7,8	203
Шпроты (консервы)	17,4	32,4	0,4	0	0,05	0	365
Консервы овощные:							
- горошек зеленый	3,1	0,2	7,1	0,3	0,11	10,0	41
- перец фаршированный	1,7	6,6	11,3	0	0,05	20,0	109
- икра баклажанная	1,7	13,3	6,9	0,92	0,03	7,0	154

- икра кабачковая	2,0	9,0	8,6	0,92	0,02	7,0	122
Томат - паста	4,8	0	20,4	2	0,15	45	105
Фрукты сушеные:							
- изюм	1,8	0	70,9	0	0,15	0	276
- чернослив	2,3	0	65,6	0,06	0,1	3,0	264
- яблоки	3,2	0	68,0	0,02	0,02	2,0	273
- урюк	5,0	0	67,5	3,5	0,1	4,0	278
Квас хлебный	0,2	0	5,0	0	0,04	0	25

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

### «ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ»

**Цель работы:** Определить хронобиологический тип по опроснику-тесту. Определить и сопоставить показатели индивидуальной минуты (ИМ) со стандартными величинами.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** секундомер, опросник.

### Основные положения

На протяжении всей своей истории человечество имеет дело с суточными, месячными, сезонными, годовыми ритмами, обусловленными планетарными явлениями и влияющими на геологические, климатические, биологические и другие процессы.

Под ритмами понимают повторение одного и того же события или состояния через строго определенные промежутки времени. Длительность цикла от начала до очередного повтора называется *периодом*. Ритмичность процессов, присущая всем живым организмам, носит название *биологических ритмов*. Важнейшим ритмом для всего живого на Земле является суточный ритм, определяемый такими факторами, как вращение Земли, колебания температуры, влажности.

Ритмы биологической активности с периодом около суток носят название *циркадных*. Изучение закономерностей этих ритмов приобретает все возрастающее практическое значение в связи с круглосуточной работой предприятий, жизнью на Севере, освоением Мирового океана, с длительным пребыванием под водой, развитием космонавтики, межконтинентальными перелетами. Ритм суточной смены сна и бодрствования, покоя и деятельности наложил свой отпечаток на все свои физиологические функции, в первую оче-

редь на обеспечивающую двигательную активность, а затем и на более глубокие, вплоть до основного обмена веществ.

Большой интерес представляет теория биоритмов, согласно которой с момента рождения у человека наступают ритмические, с околосесячным периодом, колебания функционального состояния. Так, считают, что *физический цикл* завершается за 23 дня и определяет широкий диапазон физических свойств организма, включая сопротивляемость болезням, силу, координацию, скорость, физиологию, ощущение хорошего физического самочувствия. *Эмоциональный цикл*, длящийся 28 дней, управляет творчеством, восприимчивостью, психическим здоровьем, мышлением, восприятием мира и самих себя. *Интеллектуальный цикл* имеет период 33 дня, он регулирует память, бдительность, восприимчивость к знаниям, логические и аналитические функции мышления.

Дни перехода от положительной фазы к отрицательной являются критическими, что проявляется в физическом цикле несчастными случаями, в эмоциональном – нервными срывами, в интеллектуальном – ухудшением качества умственной работы. Опасность увеличивается, когда критические дни разных циклов совпадают.

Одним из критериев эндогенной организации биологических ритмов является длительность индивидуальной минуты (ИМ). У здоровых людей величина ИМ является относительно стойким показателем, характеризующим эндогенную организацию времени и адаптационные способности организма. У лиц с высокими способностями к адаптации ИМ превышает 1 минуту физического времени, у лиц с невысокими способностями к адаптации ИМ равна в среднем 47,0–46,2 с, у хорошо адаптирующихся – 62,90–69,71 с. Величина ИМ максимальна во вторник и среду и минимальна в пятницу и субботу. По величине ИМ можно судить также о наступлении утомления у учащихся и взрослых людей. С учетом этого величина ИМ может быть исследована в начале и конце занятия, в течение дня, недели, месяца, года. Эти данные позволяют выявить циркадные, недельные, сезонные ритмы индивидуальной минуты, функциональное состояние организма и его адаптивные возможности в любое время.

### **Задание 1. Определение хронобиологического типа (хронобиотипа)**

С помощью предлагаемого теста необходимо определить свой хронобиотип. При выполнении тестового задания придерживайтесь следующих рекомендаций:

1. Прежде чем ответить, добросовестно прочитайте каждый вопрос.

2. Ответить необходимо на все вопросы в заданной последовательности.
3. На каждый вопрос надо ответить независимо от другого вопроса.
4. Для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой. Перечеркните крестиком только один ответ.

1. Когда вы предпочитаете вставать, если имеете совершенно свободный от планов день и можете руководствоваться только личными чувствами? Перечеркните крестиком только одну клеточку (рис. 5).

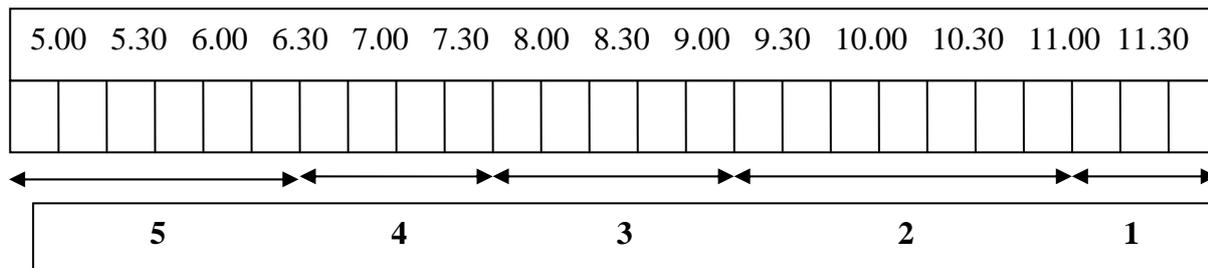


Рис. 5

2. Когда вы предпочитаете ложиться спать, если совершенно свободны от планов на вечер и можете руководствоваться только личными чувствами? Перечеркните крестиком только одну клеточку (рис. 6).

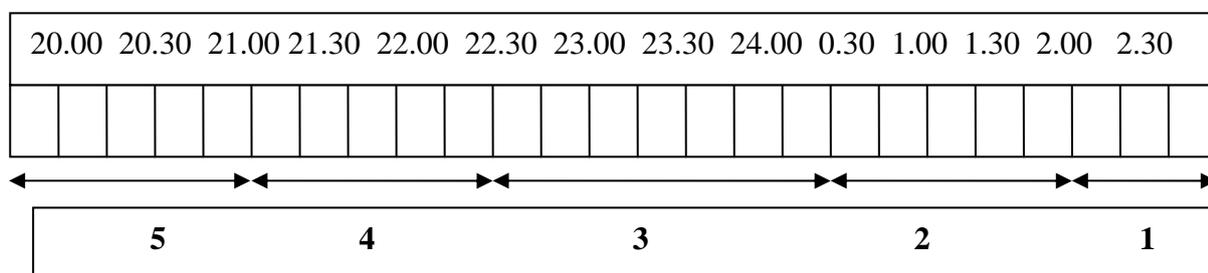


Рис. 6

3. Какова степень вашей зависимости от будильника, вставать в определенное время?

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| Совсем независим          | 4 |
| Иногда зависим            | 3 |
| В большей степени зависим | 2 |
| Полностью зависим         | 1 |

4. Как легко вы встаете утром при обычных условиях?

- |                     |   |
|---------------------|---|
| Очень тяжело        | 1 |
| Относительно тяжело | 2 |
| Сравнительно легко  | 3 |

- Очень легко 4
5. Как вы деятельны в первые полчаса после утреннего вставания?
- Большая вялость 1
- Небольшая вялость 2
- Относительно деятелен 3
- Очень деятелен 4
6. Какой у вас аппетит после утреннего вставания в первые полчаса?
- Совсем нет аппетита 1
- Слабый аппетит 2
- Сравнительно хороший аппетит 3
- Очень хороший аппетит 4
7. Как вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего вставания?
- Очень усталым 1
- Усталость в небольшой степени 2
- Относительно бодр 3
- Очень бодр 4
8. Если у вас на следующий день нет никаких обязанностей, когда вы ложитесь спать по сравнению с вашим обычным временем отхода ко сну?
- Почти всегда в обычное время 4
- Позднее обычного, менее чем на 1 час 3
- На 1–2 часа позднее обычного 2
- Позднее обычного, больше чем на 2 часа 1
9. Вы решили заниматься физкультурой (физзарядкой, физической тренировкой). Ваш друг предложил заниматься дважды в неделю, по 1 часу утром, между 7 и 8 часами. Будет ли это благоприятным для вас?
- Мне это время очень благоприятно 4
- Для меня это время относительно приемлемо 3
- Мне будет относительно трудно 2
- Мне будет очень трудно 1
10. В какое время вы так сильно устаете, что должны идти спать?
- Перечеркнуть крестиком одну клеточку (рис. 7).

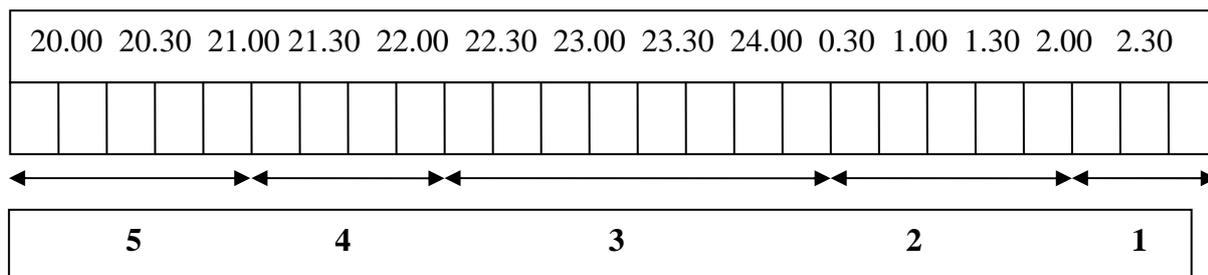


Рис. 7

11. Вас собираются нагрузить 2-часовой работой в период наивысшего уровня вашей работоспособности. Какой из четырех данных сроков вы выберете, если совершенно свободны от дневных планов и можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00–10.00	6
11.00–13.00	4
15.00–17.00	2
19.00–21.00	0

12. Если вы ложитесь спать в 23.00, то какова степень вашей усталости?

Очень усталый	5
Относительно усталый	3
Слегка усталый	2
Совсем не усталый	0

13. Какие-то обстоятельства заставили вас лечь спать на несколько часов позднее обычного. На следующее утро нет необходимости вставать в обычное для вас время. Какой из четырех указанных вариантов будет соответствовать вашему состоянию?

Я просыпаюсь в обычное время и не хочу спать	4
Я просыпаюсь в обычное для себя время и продолжаю дремать	3
Я просыпаюсь в обычное для себя время и снова засыпаю	2
Я просыпаюсь позднее, чем обычно	1

14. Вам предстоит какая-либо работа или отъезд ночью, между 4 и 6 часами. На следующий день у вас нет никаких обязанностей. Какую из следующих возможностей вы выберете?

Сплю сразу после ночной работы	1
Перед ночной работой дремлю, а после нее сплю	2
Перед ночной работой сплю, а после нее дремлю	3
Полностью высыпаюсь перед ночной работой	4

15. Вы должны в течение двух часов выполнять тяжелую физическую работу. Какие часы вы выберете, если у вас полностью свободный график дня, и вы можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00–10.00	4
11.00–13.00	3
15.00–17.00	2
19.00–21.00	1

16. У вас возникло решение серьезно заниматься закаливанием организма. Друг предложил делать это дважды в неделю, по 1 часу, между 22 и 23 часами. Как вас будет устраивать это время?

Да, полностью устраивает. Буду в хорошей форме	1
Буду в относительно хорошей форме	2
Через некоторое время буду в плохой форме	3
Нет, это время меня не устраивает	4

17. Представьте, что вы сами можете выбрать график своего рабочего времени. Какой 5-часовой непрерывный график работы вы выберете, чтобы работа стала для вас интереснее и приносила большое удовлетворение?

Перечеркнуть крестиком пять клеточек (рис. 8).

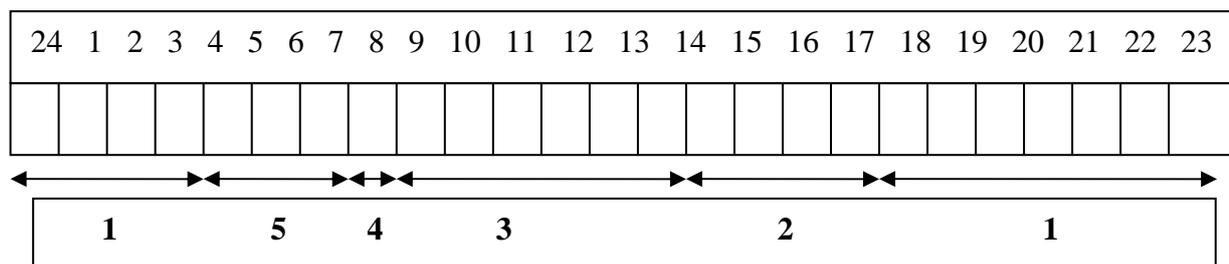


Рис. 8

Часы суток: (при подсчете берется большее цифровое значение).

18. В какой час суток вы чувствуете себя «на высоте»?

Перечеркнуть крестиком одну клеточку (рис. 9).

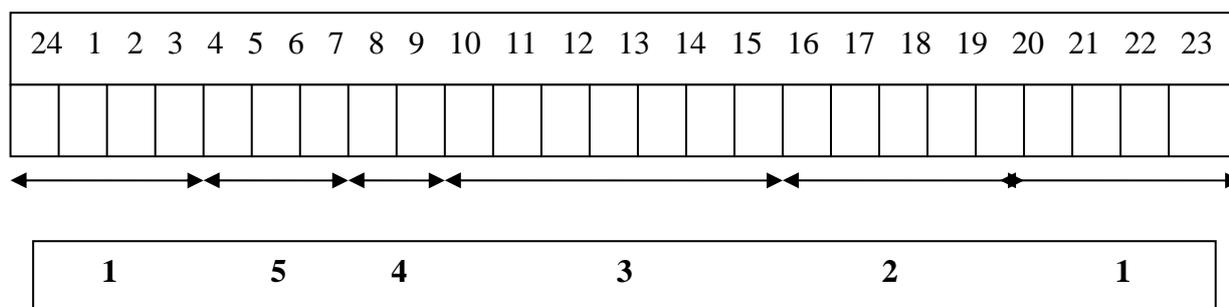


Рис. 9

19. Иногда говорят «утренний человек» и «вечерний человек». К какому типу вы себя относите?

Четко к утреннему типу – «Жаворонок»	6
Скорее к утреннему типу, чем к вечернему	4
Индифферентный тип – «Голубь»	3
Скорее к вечернему типу, чем к утреннему	2
Четко к вечернему типу – «Сова»	0

### **Обработка результатов и выводы**

Подсчитать сумму баллов и, пользуясь схемой оценки, определить, к какому хронобиологическому типу вы относитесь: «Голубь», «Сова», или «Жаворонок».

Схема оценки хронобиологического типа человека по опроснику-тесту:

«Жаворонок» – четко выраженный тип	69 баллов
Слабо выраженный утренний тип	59–69 баллов
«Голубь» – индифферентный тип	42–58 баллов
Слабо выраженный вечерний тип	31–41 балл
«Сова» - сильно выраженный тип	31 балл

### **Задание 2. Определение длительности индивидуальной минуты**

Длительность индивидуальной минуты (ИМ) определяют по методу Халберга (1969). Для этого по команде экспериментатора начинают отсчет секунд про себя (от 1 до 60). Цифру 60 испытуемый произносит вслух.

Истинное время фиксируют при помощи секундомера. Для надежности определяют ИМ 2–3 раза. Средний показатель заносят в протокол. Определите длительность ИМ в начале и конце занятия.

### **Обработка результатов и выводы**

Сопоставьте полученные показатели со среднестатистическими по табл. 24. Сделайте вывод о соответствии длительности индивидуальной минуты возрастной норме и о степени адаптации к учебным нагрузкам, судя по ее изменению к концу занятия.

**Возрастная динамика длительности индивидуальной минуты (ИМ)**

Возраст	ИМ (секунды)	
	Мужчины	Женщины
6 лет	36,8	36,9
7 лет	40,8	36,9
12 лет	41,9	43,2
13 лет	47,2	41,3
14 лет	44,8	45,6
15 лет	52,3	52,1
16 лет	55,1	56,9
17 лет	58,8	58,1
21 год	60,2	59,1

**ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9**  
**«ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

**Цель работы:** исследовать собственную работоспособность.

**Объект исследования:** человек.

**Оборудование:** корректурный тест (таблица Анфимова), секундомер.

**Основные положения**

Работоспособность – потенциальная способность человека выполнять максимально возможное количество работы на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью. Работоспособность зависит от уровня его тренированности, степени закрепления рабочих навыков, физического и психического состояния, выраженности мотивации к труду и других факторов.

Различают физическую и умственную работоспособность. Физический труд оказывает более существенное влияние на функционирование сердечно-сосудистой системы. Минутный объем кровообращения (МОК) увеличивается за счет увеличения систолического объема сердца и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Систолический объем при тяжелой физической работе возрастает в 1,5–3 раза. Физическая работоспособность является обобщенным показателем функциональных возможностей организма, когда при рабо-

те на предельной мощности обеспечиваются максимальное потребление кислорода и его транспорт к работающим мышцам.

Умственная работоспособность зависит от напряженности функционирования сенсорных систем, воспринимающих информацию, от состояния памяти, мышления, выраженности эмоций. Показатели умственной работоспособности служат интегральной характеристикой функционального состояния организма, от которого зависит умственная работоспособность.

### **Задание 1. Исследование умственной работоспособности человека**

#### ***Ход работы***

В таблице Анфимова, выданной преподавателем, вычеркните заданные буквы в течение 4 минут. По окончании подсчитайте общее количество просмотренных знаков (S); количество вычеркнутых букв (M); общее количество букв, которое необходимо было вычеркнуть в просмотренном тексте (N), и количество допущенных ошибок (n).

Вычислите коэффициент точности выполнения задания (A):  $A = M/N$ .

Коэффициент умственной продуктивности (P):  $P = A \times S$ .

Объем зрительной информации Q (бит):  $Q = 0,5936 \times S$ ,

где 0,5936 – средний объем информации, приходящийся на один знак.

Скорость переработки информации, бит/с:  $СПИ = (Q - 2,807 \times n)/T$ ,

где 2,807 бита – потеря информации, приходящаяся на один пропущенный знак; T – время выполнения задания (в секундах).

Устойчивость внимания:  $УВН = S/N$ .

#### **Рекомендации по оформлению работы**

Данные расчетов занести в табл. 25. Оцените умственный труд по данным табл. 26.

Таблица 25

#### **Результаты корректурного теста**

<b>Данные индивидуальные</b>	<b>A</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>СПИ</b>	<b>УВН</b>

**Критерии оценки умственного труда**

Оценка	Количество труда – просмотрено знаков	Количество труда – допущено ошибок
Отлично	Более 1000	2 и менее
Хорошо	900–1000	3–5
Удовлетворительно	800–900	6–10
Неудовлетворительно	Менее 700	11 и более

**Задание 2. Оценка работоспособности человека при выполнении работы, требующей внимания**

О работоспособности человека можно судить по показателям трудовой деятельности (количество и качество выполняемых в единицу времени трудовых операций). Однако в производственных условиях на эти показатели могут влиять не зависящие от работника недостатки производства: нехватка материалов, инструментов, энергии или неудовлетворительное качество сырья и т.д. Поэтому для исследования работоспособности нередко используют показатели функционального состояния организма, характеризующие потенциальные возможности человека совершать тот или иной вид профессиональной деятельности. В данной работе моделируется один из видов умственного труда – деятельность корректора.

**Оборудование:** корректурные таблицы.

***Ход работы***

Продолжительность работы с таблицей составляет 10 минут. В течение каждой минуты испытуемый по заданию экспериментатора отыскивает в таблице разные буквы (на 1-й минуте – И, на 2-й – Н и т. д.), фиксируя в памяти общее число найденных за 1 минуту букв. Экспериментатор прерывает работу испытуемого в конце каждой минуты, отмечая цифрами 1, 2, 3, 4, 5, и т.д. на корректурной таблице (табл. 27) моменты остановок и занося в тетрадь количество найденных букв за 1 минуту работы. Просмотрев всю таблицу до конца, испытуемый вновь возвращается к ее началу и работает так до истечения 10 минут.

## Корректирующая таблица

И	Н	О	Г	С	П	Ц	Э	О	И	Н	С	И	О	Ц	Э	Ц	О	П	Г	О	Н
Г	Ц	С	И	О	П	Э	О	Г	И	Н	П	Ц	С	О	Э	Ц	Н	Г	И	П	О
Э	И	О	С	Н	И	Ц	П	И	Г	Э	С	Ц	П	И	Г	О	Э	Г	И	Р	С
П	Н	И	С	Ц	Г	Э	Н	Г	О	И	С	Ц	П	Г	И	П	Н	Э	С	О	С
О	Н	Г	О	С	Э	Ц	О	П	Г	Н	И	Ц	С	Э	С	О	Г	П	Ц	И	
Н	И	С	И	Г	И	П	И	Ц	И	Э	И	С	Н	Г	П	И	Ц	И	Н	Э	С
С	П	Н	И	С	П	Г	П	Э	О	Г	П	Э	Ц	О	Г	С	Н	И	Ц	Э	С
Г	П	Г	Н	О	Э	С	Ц	О	С	И	П	Ц	Н	Г	И	С	Э	Ц	Н	Г	О
Н	П	И	Г	Ц	П	Г	Ц	П	И	Н	Э	Ц	С	О	Г	И	П	Н	О	С	Ц
О	Ц	Е	С	Н	И	Г	Э	П	Э	С	Н	Г	О	Ц	Э	П	И	О	Ц	Э	И
Н	П	П	И	Э	Ц	О	О	С	Ц	Г	Н	П	Ц	С	Э	Н	Н	П	И	Г	С
О	Н	П	И	С	Э	Ц	Н	Г	О	П	Э	С	О	Ц	С	Н	Е	Ц	П	С	Г
П	Н	Ц	И	Э	С	О	Ц	Н	П	И	Э	Ц	П	Н	И	Г	О	Ц	С	Г	П
Г	И	П	Г	О	Э	Ц	С	И	Г	П	Э	Ц	И	Н	И	Г	Э	Ц	П	С	И
Э	С	О	И	Ц	Н	Э	С	О	И	Г	П	Ц	Э	О	С	Ц	Г	Ц	О	С	Э
Н	И	П	Г	Н	Э	Ц	Э	С	О	Ц	И	Н	О	П	И	Г	Ц	Э	С	О	И
Г	Н	Н	П	О	Г	Э	Ц	С	И	Ц	Э	И	Г	П	Н	Ц	С	П	И	Н	Г
И	Г	О	С	Ц	С	И	Н	Э	Ц	Н	П	И	Г	О	Э	Ц	С	И	Г	П	Н
Э	И	С	Г	П	И	Ц	Э	Н	Г	О	П	И	С	Ц	Н	Г	О	Э	С	И	П
Г	П	О	Ц	Н	Н	Г	П	О	Э	И	Ц	Н	Г	П	И	О	С	И	С	И	О
Ц	Н	Г	Ц	Э	И	О	П	С	И	С	Н	Г	П	Ц	Э	Ц	И	С	О	Г	И
Э	О	Г	Н	П	Ц	И	Э	О	П	Г	Н	Ц	С	О	И	Н	П	Г	Э	Ц	С

## Рекомендации по оформлению работы.

Полученные результаты занести в табл. 28.

Таблица 28

## Результаты трудовой деятельности испытуемого

Время работы, минута	Заданная буква	Количество букв, найденных за 1 минуту	Кол-во должных букв	Ошибка работы (разница между должным и найденным числом букв)	Общее количество знаков, просмотренных за 1 минуту
1-я	И				
2-я	Н				
3-я	П				
4-я	О				
5-я	Е				
6-я	Г				
7-я	С				
8-я	Р				
9-я	Э				
10-я	Ц				

О скорости работы судят по общему числу просмотренных за 10 минут знаков. О точности судят по общему числу допущенных за 10 минут работы ошибок. Сравните работоспособность различных испытуемых и сделайте выводы о собственной работоспособности.

## **ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10 «СОСТАВЛЕНИЕ ПАСПОРТА ЗДОРОВЬЯ»**

**Цель исследования:** сделать вывод о текущем состоянии своего здоровья, изучить основные интегральные факторы риска и факторы здоровья, составить паспорт здоровья.

### **Основные положения**

С позиций лечебно-профилактического направления медицины уровень здоровья зависит от взаимодействия факторов здоровья и факторов риска с функциональным состоянием организма. Комплекс характеристик физиологических систем организма, которые студенты изучали в течение учебного года, отражает уровень индивидуального здоровья. Предлагаемая работа позволяет студенту обобщить результаты всех выполненных за год лабораторных и практических работ, на основании само- и взаимообследования основных физиологических систем организма, сделать вывод о текущем состоянии своего здоровья, изучить основные интегральные факторы риска и факторы здоровья, перечень которых введен в паспорт здоровья.

**Оборудование:** протоколы лабораторных работ за весь период обучения.

### **Ход работы**

Измерьте частоту сердечных сокращений (ЧСС) в позе «сидя», свой рост, массу тела, артериальное давление. Используйте эти данные и результаты предыдущих лабораторных работ для составления своего паспорта здоровья. Оцените имеющиеся у вас факторы здоровья и факторы риска для здоровья, перечисленные в соответствующем разделе паспорта здоровья. Внесите данные в паспорт здоровья.

**Рекомендации по оформлению работы.** Заполните табл. 29. В графу «заключение» впишите индивидуальные показатели, взяв их из соответствующей практической работы за учебный год. Сравнить с приведенными нормативами, написать заключение.

Охарактеризовать состояние здоровья: удовлетворительное, неудовлетворительное, хорошее, отличное; отметить имеющиеся устранимые и неустраняемые (наследственность) факторы риска и факторы здоровья; наметить на ближайшее время программу устранения факторов риска и включения/усиления факторов здоровья.

Таблица 29

**Протокол здоровья**

<b>№ п/п</b>	<b>Показатель, характеризующий физическое состояние</b>	<b>Норматив, должная величина</b>	<b>Заключение</b>
1	Уровень физического состояния (УФС)		
2	Жизненный индекс: ЖИ=ЖЕЛ/массу тела (кг)	Мужчины: 65-70 мл/кг Женщины: 55-60 мл/кг	
3	Частота сердечных сокращений в покое	60-80 уд/мин	
4	Артериальное давление (систолическое), мм рт.ст.	Оптимальное – 120	
5	Артериальное давление (диастолическое), мм рт.ст.	Оптимальное – 80	
6	Вегетативный индекс Кердо (ВИК): ВИК=1-АДД/АДП		
7	Жизненная емкость легких	Должная величина	
8	Частота дыхания в покое	10-16 в 1 минуту	
9	Проба Штанге (время задержки дыхания после спокойного вдоха)	40-50 с	
10	Проба Генче (время задержки дыхания после спокойного выдоха)	20-30 с	
11	Индекс массы тела: ИМС= окружность талии/ окружность груди	0,8 и менее	
12	Отклонение основного обмена от нормы по формуле Рида, в %: % отклонения = $0,75 \times (\text{ЧСС} + \text{АДП} - 0,74) - 72$		

13	<p>Основные факторы риска для здоровья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- избыточная масса тела, курение, пассивное курение, повышенное артериальное давление;</li> <li>- повышенное употребление соли, избыточное потребление алкоголя, потребление наркотиков;</li> <li>- повышенное эмоциональное напряжение;</li> <li>- нарушение режима труда и отдыха;</li> <li>- гипокинезия, гиподинамия;</li> <li>- неблагоприятная наследственность (у ближайших родственников инфаркт миокарда, инсульт в возрасте до 55 лет, ранняя смерть, гипертоническая</li> </ul>		
	<p>болезнь, сахарный диабет, аллергические заболевания, язвенная болезнь желудка, опухолевые заболевания)</p>		
14	<p>Основные факторы здоровья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физическая активность соответствующая возрасту;</li> <li>- закаливание холодом, баня, сауна;</li> <li>- рациональное питание (калорийность в соответствии с затратами, полноценное белковое питание – 100 г/сутки, растительные жиры – 30-50 г/сутки, овощи и фрукты – 500-600 г/сутки);</li> <li>- водный режим (1,5-2 л/сутки), в том числе соки.</li> </ul>	Рекомендуются	

## ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

### «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ $PWC_{170}$ »

**Цель работы:** ознакомить студентов с наиболее доступными методами исследования уровня физической работоспособности детей и молодежи и научить оценивать полученные результаты.

**Оборудование:** ступенька, метроном, медицинские весы, секундомер.

#### Основные положения

Показатель физической работоспособности ( $PWC_{170}$ ) является одним из информативных критериев оценки физической подготовки молодых людей, позволяет судить об объеме произведенной работы и о состоянии здоровья.

Методика определения физической работоспособности по тесту  $PWC_{170}$  основана на линейной зависимости частоты пульса от величины механической работы, когда сохраняются оптимальные условия работы сердца, причем зона прямой зависимости между ними находится в пределах частоты пульса от 110-130 до 170-180 ударов в минуту.

При выполнении одинаковой по мощности работы у тренированных, более физически подготовленных людей пульс учащается в меньшей степени, чем у нетренированных людей и отсюда у них более высокая величина  $PWC_{170}$ . Величина  $PWC_{170}$  является хорошим индикатором физиологического состояния организма и отражает степень тренированности.

#### *Ход работы*

1. У испытуемого в покое «сидя» подсчитывается частота сердечных сокращений (ЧСС 1) ударов в минуту.

2. Испытуемый выполняет физическую нагрузку в виде подъемов на ступеньку такой мощности, при которой ЧСС должна стабилизироваться на уровне 140-170 уд/мин. Высота ступеньки подбирается индивидуально (табл. 30).

Таблица 30

Возраст (лет)	Величина коэффициента		Высота ступеньки (см)	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
8-12	1,2	1,2	35	35
13-14	1,3	1,3	40	45
15-16	1,4	1,4	40	45
взрослые	1,5	1,5	50	50

Физическая нагрузка выполняется следующим образом:

1. Вначале в течение 3 минут производится разминочная нагрузка с частотой 16 подъемов в 1 минуту. Метроном ставится на 64 удара в минуту, каждый подъем выполняется на 4 счета под метроном: раз – одной ногой на ступеньку, два – другой, три – одной ногой на пол, четыре – другой.

2. Непосредственно за разминочной нагрузкой без перерыва испытуемый начинает выполнять основную нагрузку в течение двух минут при частоте 25-30 подъемов в 1 минуту, метроном переставляется на 120 уд/мин.

3. Сразу после прекращения физической нагрузки у испытуемого в положении «сидя», измеряют частоту сердечных сокращений за первые 10 секунд и, умножив на 6, получают ЧСС после второй работы (ЧСС 2). Рассчитывают абсолютную величину  $PWC_{170}$  по формуле:

$$PWC_{170} = N \times 170 - ЧСС1/ЧСС2 - ЧСС1 \text{ (кг м/мин)},$$

где ЧСС 1 – частота сердечных сокращений (пульс) до физической нагрузки; ЧСС 2 – частота сердечных сокращений после физической нагрузки; N – мощность работы, выполняемой при подъеме на ступеньку, рассчитывается так:

$$N = 1,5 \times p \times h \times n, \text{ (кг м/мин)},$$

где p – вес тела в кг; 1,5 – коэффициент, учитывающий работу на спуск со ступеньки. Величина коэффициента имеет возрастно-половые различия и берется из табл. 30; h – высота ступеньки в метрах; n – число подъемов в минуту(25-30).

**Примечание:** у детей младшего школьного возраста уровень физической работоспособности определяют при пульсе 150 уд/мин  $PWC_{150}$ . В этом случае дается меньшая по мощности вторая нагрузка.

4. Полученные абсолютные значения физической работоспособности (в кг м/мин) не учитывают особенностей физического развития людей. Известно, что уровень физической работоспособности зависит не только от тренированности, но и от таких факторов, как пол, возраст, размеры тела, наследственность, состояние здоровья и т.п. Поэтому для того, чтобы можно было сравнить уровень физической работоспособности у людей не только различного возраста и пола, но и с различной массой тела, рассчитывают относительные величины. Для этого абсолютное значение показателя физической работоспособности необходимо разделить на вес тела (в кг).

$$PWC_{170}/ \text{вес (кг)} \quad \text{(кг м/мин/кг)}$$

Данные по относительной величине физической работоспособности представлены в табл. 31, 32.

Таблица 31

**Оценка физической работоспособности у мужчин разного возраста**

Баллы	Физическая работоспособность в зависимости от возраста (в кг м/мин x кг)				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
5	>16,6	>15,8	>15,0	>14,1	>13,6
4	15,6-16,5	14,8-13,5	14,1-14,9	13,3-14,0	12,9-13,5
3	14,2-15,2	13,4-12,6	12,6-14,0	11,9-13,2	10,2-12,8
2	13,3-14,1	12,5-11,3	11,7-12,5	10,9-11,8	9,1-10,1
1	<13,2	<12,4	<11,6	<10,8	<9,0

Таблица 32

**Оценка физической работоспособности у женщин разного возраста**

Баллы	Физическая работоспособность в зависимости от возраста (в кг м/мин x кг)				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60 и более
5	>13,4	>12,7	>12,1	>11,2	>10,2
4	12,4-13,3	11,8-12,6	11,2-12,0	10,4-11,1	9,3-10,1
3	11,1-11,9	10,8-11,7	9,8-11,1	8,6-10,3	7,5-9,2
2	10,0-11,0	9,5-10,6	8,7-9,7	7,5-8,5	6,4-7,4
1	<9,69	<9,4	<8,6	<7,4	<6,3

## ТЕСТЫ

для итогового самоконтроля знаний по дисциплине «Возрастная физиология» для студентов специальности «Организация работы с молодежью»

Задание включает 4 варианта тестов по 20 вопросов. К каждому вопросу даны 4 варианта ответа. Необходимо выбрать только один ответ, который вы считаете наиболее правильным.

### Вариант 1

1. Наука, изучающая закономерности формирования и особенности функционирования организма в процессе онтогенеза, называется:

- а) возрастная морфология
- б) возрастная физиология
- в) возрастная анатомия
- г) возрастная биохимия

2. Возрастная периодизация, нашедшая широкое применение в отечественной физиологии разработана в:

- а) 1961 году
- б) 1963 году
- в) 1965 году
- г) 1967 году

3. В процессе обмена веществ выделяют \_\_\_\_\_ этапа:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

4. Процесс приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды называется:

- а) адаптация
- б) акклиматизация
- в) приспособление
- г) привыкание

5. К механизмам саморегуляции физиологических процессов, обеспечивающим непрерывное взаимодействие и неразрывное единство организма с окружающей средой относят:

- а) обмен веществ и адаптацию
- б) адаптацию и регуляцию функций
- в) регуляцию функций и гомеостаз

г) обмен веществ, адаптацию, регуляцию функций, гомеостаз

6. Постоянство внутренней среды организма называется:

а) гомеостаз

б) саморегуляция

в) адаптация

г) неизменяемость

7. Процесс качественных изменений, происходящих в организме человека, приводящих к повышению сложности организации и взаимодействия всех его систем, называется:

а) рост

б) развитие

в) повышение сложности

г) повышение уровня организации

8. Достигнутый отдельным индивидуумом уровень развития морфологических структур и связанных с ними функциональных явлений жизнедеятельности организма, соответствующий среднему для всей популяции уровню, характерному для данного хронологического возраста, называется:

а) паспортным возрастом

б) уровнем развития

в) биологическим возрастом

г) степенью развития

9. В настоящее время термином «акселерация развития» обозначают:

а) ускорение ростовых процессов

б) более раннее половое созревание

в) достижение к периоду зрелости больших размеров тела у представителей одновозрастной популяции по сравнению со сверстниками предыдущего поколения

г) все вышеперечисленное

10. Вариант развития, при котором индивидуум опережает сверстников по всем морфофункциональным параметрам и биологическому возрасту, называется:

а) гармоничная акселерация

б) негармоничная акселерация

в) гармоничная ретардация

г) негармоничная ретардация

11. Согласно возрастной периодизации период новорожденности составляет:

а) от рождения до 2 дней жизни

б) от рождения до 5 дней жизни

- в) от рождения до 10 дней жизни
- г) от рождения до 2 месяцев жизни

12. В постнатальном периоде онтогенеза выделяют периоды:

- а) период роста
- б) период зрелости
- в) период старости
- г) все вышеперечисленные

13. К задачам, решаемым возрастной физиологией относят:

- а) изучение закономерностей развития функций организма, его функциональных систем в их возрастной динамике на разных этапах онтогенеза
- б) выявление основных, ведущих факторов, определяющих возрастное развитие организма
- в) нахождение путей и методов воздействия на онтогенез организма животных и особенно человека с целью оптимального его развития, как на ранних, так и на поздних этапах жизни
- г) все вышеперечисленное

14. Частота сердечных сокращений к концу первого года (в грудном возрасте) жизни составляет

- а) 100-120 ударов в минуту
- б) 100-110 ударов в минуту
- в) 90-100 ударов в минуту
- г) 80-90 ударов в минуту

15. Подготовительными этапами перехода к ползанию детей являются:

- а) поднимание и удерживание головы при положении ребенка на животе
- б) поднимание и удерживание верхней части корпуса при положении ребенка на животе
- в) движения переворачивания со спины на бок и на живот, с живота на спину
- г) все вышеперечисленное

16. Овладение способностью к свободному передвижению и становление речевой функции характерно для:

- а) периода новорожденности
- б) периода грудного возраста
- в) периода раннего детства
- г) периода первого детства

17. Первые половые различия в размере и форме тела проявляются в:

- а) грудном возрасте
- б) период раннего детства
- в) период первого детства

г) период второго детства

18. Развитие близорукости у младших школьников (период первого детства) связано с:

а) недостаточным левосторонним освещением при чтении, письме, рисовании

б) чтением нечеткого печатного текста; чтением «лежа», в движущемся транспорте

в) при неправильной посадке, слишком низком наклоне головы при письме

г) всем вышеперечисленным

19. Появление первых поллюций у мальчиков характеризует наступление:

а) периода раннего детства

б) периода первого детства

в) периода второго детства

г) подросткового периода

20. Соматопсихологическая индивидуальность человека, характеризующаяся спецификой реактивности и индивидуального развития организма, называется:

а) конституция

б) тип телосложения

в) морфотип

г) соматотип

21. Перенос веществ из просвета желудочно-кишечного тракта во внутреннюю среду организма осуществляется в процессе обмена веществ на:

а) подготовительном этапе

б) этапе всасывания

в) этапе межклеточного обмена

г) этапе выделения

22. Внутриутробное развитие, длящееся 28-38 недель, указывает на:

а) недоношенность новорожденных

б) доношенность новорожденных

в) переношенность новорожденных

г) все вышеперечисленное

23. Вес сердца новорожденных детей составляет:

а) 5-10 грамм

б) 10-15 грамм

в) 15-20 грамм

г) 20-30 грамм

24. Для новорожденных детей характерны следующие ощущения вкуса:

а) сладкий, горький, соленый

б) сладкий, горький, соленый, кислый

в) горький, соленый, кислый

г) кислый, сладкий, горький

25. Разделение типа дыхания на грудной у девочек и брюшной у мальчиков наступает в период:

а) раннего детства

б) первого детства

в) второго детства

г) подростковом периоде

26. У детей в период второго детства:

а) длина тела увеличивается интенсивнее массы тела

б) масса тела увеличивается интенсивнее длины тела

в) длина тела и масса тела увеличиваются равномерно

г) длина тела и масса тела не увеличиваются

27. Темпы полового созревания и биологического возраста при прочих равных условиях в подростковом возрасте зависят от:

а) пола

б) климатических условий

в) питания

г) типа телосложения

28. Различия по половому признаку в возрастной периодизации начинаются с:

а) первого детства

б) второго детства

в) подростковом возрасте

г) юношеском возрасте

29. Методы измерения морфологических характеристик тела, позволяющих описать его строение, называются:

а) методы поперечного исследования

б) методы продольного исследования

в) методы антропометрии

г) функциональные пробы

30. Антропометрическим показателем, используемым для количественной оценки скорости изменения белковой части как целого организма, так и отдельно скелетной мускулатуры, является:

а) тощая масса тела

б) мышечная масса тела

в) жировая масса тела

г) костная масса тела

31. Вся энергия, которую тратит человек в процессе обычной жизнедеятельности в течение суток, носит название:

- а) основной обмен
- б) общий обмен
- в) рабочая прибавка
- г) затраты энергии

32. Индекс Пинье  $> 30$  соответствует \_\_\_\_\_ типу телосложения:

- а) астеническому
- б) нормостеническому
- в) гиперстеническому
- г) всем вышеперечисленным

33. Комплекс биохимических и энергетических процессов, обеспечивающих использование пищевых веществ для пластических (строительных) и энергетических нужд организма носит название:

- а) питание
- б) выделение
- в) обмен веществ и энергии
- г) рост и развитие

34. Вещества, служащие, главным образом, материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов и большинства гормонов, входящие в состав соединений, обеспечивающих иммунитет организма к инфекциям, называются:

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) витамины

35. Методы, изучающие жидкие среды организма и продукты его жизнедеятельности, называются:

- а) физиологические методы
- б) биохимические методы
- в) антропометрические методы
- г) статистические методы

## Вариант 2

1. Раздел возрастной физиологии, концентрирующий внимание на восходящем периоде онтогенеза, называется:

- а) физиология развития ребенка
- б) геронтология
- в) физиология естественного старения
- г) физиология

2. Периоды наиболее резких анатомо-физиологических преобразований, в которых ослабевает действие наследственного фактора защиты, и организм открывается для влияния среды, а также повышается неспецифическая чувствительность к действию внешних факторов, называются:

- а) возрастные периоды
- б) периоды роста и развития
- в) сенситивные периоды
- г) периоды онтогенеза

3. Расщепление пищи в желудочно-кишечном тракте до субстратов, пригодных к всасыванию, происходит в процессе обмена веществ на:

- а) подготовительном этапе
- б) этапе всасывания
- в) этапе межклеточного обмена
- г) этапе выделения

4. Адаптация, реализующаяся сразу после начала действия какого-либо фактора на основе готовых физиологических механизмов, называется:

- а) быстрая адаптация
- б) медленная адаптация
- в) срочная адаптация
- г) долговременная адаптация

5. Единые механизмы регуляции деятельности организма условно принято делить на:

- а) нервные и не нервные
- б) нервные и гуморальные
- в) простые и сложные
- г) элементарные и примитивные

6. К внутренней среде организма относят:

- а) кровь
- б) лимфу
- в) спинномозговую жидкость
- г) все вышеперечисленное

7. Процесс увеличения длины, объема и массы тела детей и подростков, связанный с увеличением числа клеток и количества составляющих их молекул, называется:

- а) рост
- б) развитие
- в) увеличение
- г) взросление

8. Степень соответствия морфофизиологического статуса данного лица некоторому общему уровню аналогичных показателей в когорте ровесников, называется:

- а) паспортным возрастом
- б) биологическим возрастом
- в) уровнем развития
- г) степенью роста

9. Термин «акселерация» был введен в:

- а) 1920 году
- б) 1925 году
- в) 1930 году
- г) 1935 году

10. Вариант развития, при котором опережение сверстников идет лишь по одному или нескольким морфофункциональным показателям.

- а) гармоничная акселерация
- б) негармоничная акселерация
- в) гармоничная ретардация
- г) негармоничная ретардация

11. Согласно возрастной периодизации грудной возраст составляет:

- а) от 10 дней до 1 года
- б) от 10 дней до 1,5 лет
- в) от 10 дней до 2 лет
- г) от 10 дней до 3 лет

12. Вся совокупность последовательных изменений организма от момента оплодотворения яйцеклетки до естественного окончания индивидуальной жизни, называется:

- а) филогенез
- б) протогенез
- в) онтогенез
- г) плазмогенез

13. В период внутриутробного развития снабжение организма кислородом и питательными веществами происходит через:

- а) плаценту
- б) амнион
- в) хорион
- г) бластоцисту

14. На протяжении первого года жизни значительные изменения в строении и функциях пищеварения происходят в связи с:

- а) увеличением массы тела
- б) увеличением поступления пищи
- в) переходом на смешанное питание
- г) увеличением длины тела

15. Внешними условиями, необходимыми для возникновения ползания, являются:

- а) простор для движения
- б) наличие новых предметов
- в) степень отдаленности предметов
- г) все вышеперечисленное

16. Первые постоянные большие коренные зубы появляются в:

- а) период новорожденности
- б) период грудного возраста
- в) период раннего детства
- г) период первого детства

17. В период второго детства темпы роста девочек:

- а) выше, чем у мальчиков
- б) медленнее, чем у мальчиков
- в) одинаковы с мальчиками
- г) нет заметных отличий

18. Первый ростовой скачок происходит в период:

- а) раннего детства
- б) первого детства
- в) второго детства
- г) подростковый период

19. Замедление или полное прекращение роста тела в длину наблюдается в:

- а) период второго детства
- б) подростковый период
- в) юношеский период
- г) период первого зрелого возраста

20. Для определения биологического возраста в качестве индикаторов используют такие морфологические показатели, как:

- а) зубная и костная зрелость
- б) половая зрелость
- в) соматическая зрелость
- г) все вышеперечисленное

21. Рост и развитие органов и физиологических систем организма детей и подростков, происходящие неравномерно и неодновременно, получили название:

- а) гетерохрония
- б) системогенез
- в) онтогенез
- г) филогенез

22. Дети, рожденные позднее нормального срока беременности (39-40 недель), считаются:

- а) недоношенными
- б) доношенными
- в) переношенными
- г) живорожденными

23. Частота сердечных сокращений новорожденных составляет:

- а) 110-120 ударов в минуту
- б) 120-130 ударов в минуту
- в) 130-140 ударов в минуту
- г) 140-150 ударов в минуту

24. Вес сердца к концу первого года жизни (концу грудного периода) достигает:

- а) 50 граммов
- б) 60 граммов
- в) 70 граммов
- г) 80 граммов

25. В период первого детства размеры тела у детей:

- а) увеличиваются равномерно
- б) длина тела увеличивается быстрее, чем масса тела
- в) длина тела увеличивается медленнее, чем масса тела
- г) окружность груди увеличивается быстрее, чем окружность головы

26. Типологические особенности высшей нервной деятельности начинают проявляться в период:

- а) раннего детства

б) первого детства

в) второго детства

г) подростковом периоде

27. В юношеском возрасте более четкие половые различия между девушками и юношами наблюдаются в:

а) размерах и пропорциях тела

б) функциональных характеристиках

в) общей работоспособности

г) всем вышеперечисленном

28. Концепция системогенеза в 40-х годах XX века была сформулирована:

а) П.Ф. Лесгафтом

б) Н.П. Гундобинным

в) П.К. Анохиным

г) А.А. Маркосяном

29. Методы, позволяющие судить о функциональных возможностях организма и динамике протекания функциональных процессов в организме, называются:

а) физиологическими методами

б) биохимическими методами

в) антропометрическими методами

г) статистическими методами

30. Энерготраты организма на поддержание основных процессов жизнедеятельности, носят название:

а) общий обмен

б) основной обмен

в) затраты энергии

г) энергобаланс

31. Наиболее информативным показателем, характеризующим соотношение массы тела и роста, является:

а) индекс массы тела

б) основной обмен

в) индекс Пинье

г) общий обмен

32. Индекс Пинье в диапазоне значений от 10 до 30 соответствует \_\_\_\_\_ типу телосложения:

а) астеническому

б) нормостеническому

в) гиперстеническому

г) всем вышеперечисленным

33. Вещества, при окислении которых выделяется около 9 ккал энергии, называются:

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) витамины

34. Вещества, выполняющие пластическую функцию; являющиеся структурной частью клеток и их мембранных систем; участвующие в обмене витаминов, способствуя их усвоению, и одновременно служащие источником некоторых витаминов (А, D, Е), называются:

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) витамины

35. Методы, изучающие физиологические системы в процессе их функциональной активности, называются:

- а) физиологические методы
- б) биохимические методы
- в) функциональные пробы
- г) антропометрические методы

### Вариант 3

1. Раздел возрастной физиологии, изучающий инволюционный период жизненного цикла, называется

- а) физиология развития ребенка
- б) физиология
- в) геронтология
- г) морфология

2. Совокупность процессов создания (биосинтеза) органических веществ, структур клетки, органов и тканей, называется:

- а) анаболизм
- б) катаболизм
- в) синтез
- г) деструкция

3. Совокупность изменений, которые происходят с всосавшимися веществами до их выведения из организма, является \_\_\_\_\_ этапом обмена веществ

- а) подготовительным
- б) всасыванием
- в) межклеточным обменом
- г) выделением

4. Адаптация, развивающаяся постепенно в результате многократно повторяющегося действия факторов внешней среды на организм называется:

- а) медленная адаптация
- б) быстрая адаптация
- в) повторяющаяся адаптация
- г) долговременная адаптация

5. Регуляция, осуществляемая посредством возбуждения нервных волокон и адресно передающая регуляторные сигналы иннервируемому органу со скоростью до 100 м в секунду, называется:

- а) нервной
- б) гуморальной
- в) нервно-гуморальной
- г) все вышеперечисленное

6. Основные параметры, характеризующие внутреннюю среду организма называют:

- а) гомеостатическими постоянными
- б) гомеостатическими переменными
- в) гомеостатическими константами

г) гомеостатическими показателями

7. Особенности энергетических процессов в различные возрастные периоды, а также то, что изменение и преобразование деятельности дыхательной и сердечно-сосудистой систем в процессе онтогенеза находятся в зависимости от соответствующего развития скелетной мускулатуры, описывается:

- а) энергетическим правилом скелетных мышц
- б) правилом надежности биологических систем
- в) правилом гетерохронии
- г) правилом сиситемогенеза

8. Достигнутый отдельным индивидуумом уровень развития морфологических структур и связанных с ними функциональных явлений жизнедеятельности организма, соответствующий среднему для всей популяции уровню, характерному для данного хронологического возраста, называется:

- а) паспортным возрастом
- б) уровнем развития
- в) биологическим возрастом
- г) степенью развития

9. Термин «акселерация» был введен:

- а) П.К. Анохиным
- б) Е.В. Кохом
- в) И.П. Павловым
- г) Л.С. Выготским

10. Вариант развития, при котором отставание индивидуума от сверстников идет по всем морфофункциональным показателям и биологическому возрасту, называется:

- а) гармоничная акселерация
- б) негармоничная акселерация
- в) гармоничная ретардация
- г) негармоничная ретардация

11. Согласно возрастной периодизации к раннему детству относят детей в возрасте:

- а) 1-1,5 года
- б) 1,5-2 года
- в) 1-3 года
- г) 2-3 года

12. Весь цикл индивидуального развития (онтогенеза) принято делить на следующие периоды:

- а) пренатальный и постнатальный

- б) начальный и конечный
- в) основной и дополнительный
- г) главный и второстепенный

13. Признаком начала легочного дыхания новорожденного является:

- а) движение грудной клетки
- б) первый крик
- в) растяжение легких
- г) «глотание» ртом воздуха

14. У грудных детей мочеиспускание происходит:

- а) чаще, чем у взрослого
- б) реже, чем у взрослого
- в) так же, как у взрослых
- г) в больших количествах, чем у взрослого

15. Для предупреждения плоскостопия у детей грудного возраста рекомендуется:

- а) умеренные упражнения для мышц ног и стоп
- б) ножные ванны
- в) хождение босиком по рыхлой неровной поверхности
- г) все вышеперечисленное

16. Формирование легочной ткани почти полностью заканчивается в:

- а) период грудного возраста
- б) период раннего детства
- в) период первого детства
- г) период второго детства

17. Для профилактики малокровия у детей необходимо:

- а) совершать прогулки
- б) проветривать помещение
- в) в пищу использовать продукты, богатые витамином и железом
- г) все вышеперечисленное

18. Второй ростовой скачок происходит в период:

- а) раннего детства
- б) первого детства
- в) второго детства
- г) подростковый период

19. По показателям массы и длины тела девушки юношеского возраста:

- а) отстают от юношей
- б) опережают юношей
- в) равны с юношами
- г) отличаются незначительно

20. К основным закономерностям роста и развития относят:

- а) эндогенность и необратимость
- б) цикличность и постепенность
- в) синхронность
- г) все вышеперечисленное

21. Всех новорожденных детей по времени внутриутробного развития можно разделить на:

- а) недоношенных
- б) доношенных
- в) переношенных
- г) все вышеперечисленное

22. Самым коротким периодом в постнатальном онтогенезе согласно возрастной периодизации является:

- а) период новорожденности
- б) грудной возраст
- в) раннее детство
- г) первое детство

23. Пол будущего ребенка определяется во время:

- а) оплодотворения
- б) размножения
- в) рождения
- г) развития

24. Частота дыхательных движений у детей в грудном возрасте составляет:

- а) 20-30 движений в минуту
- б) 30-40 движений в минуту
- в) 40-50 движений в минуту
- г) 50-60 движений в минуту

25. Интенсивное развитие мышц, обеспечивающих прямохождение и ходьбу происходит в:

- а) грудном возрасте
- б) раннем детстве
- в) первом детстве
- г) втором детстве

26. К наиболее частым нарушениям опорно-двигательного аппарата в период второго детства относятся:

- а) сколиоз
- б) кифотическая осанка
- в) лордотическая осанка

г) все вышеперечисленное

27. Преобладание роста тела в ширину над ростом тела в длину наблюдается в:

а) первом детстве

б) втором детстве

в) подростковом возрасте

г) юношеском возрасте

28. Метод возрастной физиологии, заключающийся в параллельном, одновременном изучении тех или иных свойств у представителей разных возрастных групп носит название:

а) метод поперечного исследования

б) метод продольного исследования

в) метод антропоскопии

г) метод антропометрии

29. Состояние полного психического, физического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней, носит название:

а) здоровье

б) качество

в) развитие

г) созревание

30. Усиление интенсивности обмена веществ и увеличение расхода энергии организма на прием и усвоение пищи называется:

а) рабочая прибавка

б) основной обмен

в) общий обмен

г) специфически динамическое действие пищи

31. Величина индекса массы тела имеет прямую корреляцию с:

а) тощей массой тела

б) количеством жировой ткани в организме

в) количеством мышечной ткани в организме

г) количеством костной ткани в организме

32. Индекс Пинье  $< 10$  соответствует \_\_\_\_\_ типу телосложения:

а) астеническому

б) нормостеническому

в) гиперстеническому

г) всем вышеперечисленным

33. Вещества, при окислении которых выделяется около 4 ккал энергии, называются:

а) белки

- б) жиры
- в) витамины
- г) минеральные вещества

34. Биологически активные вещества, не имеющие пластического и энергетического значения; регулирующие обмен веществ и разносторонне влияющие на жизнедеятельность организма; не синтезируемые в организме и проявляющие свое биологическое действие в малых дозах при поступлении с пищей, называются:

- а) белки
- б) жиры
- в) витамины
- г) минеральные вещества

35. Ритмы биологической активности с периодом около суток носят название:

- а) циркадных ритмов
- б) биологических ритмов
- в) возрастных ритмов
- г) хронологических ритмов

## Вариант 4

1. Понятия возрастной физиологии и физиологии развития ребенка обычно используются как:

- а) антонимы
- б) омонимы
- в) синонимы
- г) антогонисты

2. Совокупность процессов расщепления сложных молекул клеток, органов и тканей до более простых веществ с образованием макроэргических соединений и веществ-предшественников биосинтеза более сложных соединений, называется:

- а) анаболизм
- б) катаболизм
- в) синтез
- г) ресинтез

3. Выведение из организма конечных и промежуточных продуктов обмена веществ, чужеродных и избыточных веществ с целью поддержания оптимального состава внутренней среды организма осуществляется в процессе обмена веществ на:

- а) подготовительном этапе
- б) этапе всасывания
- в) межуточном обмене
- г) этапе выделения

4. В обмене веществ можно выделить следующие этапы:

- а) подготовительный и всасывание
- б) всасывание и межуточный обмен
- в) подготовительный, всасывание, межуточный обмен, выделение
- г) всасывание и выделение

5. Регуляция, осуществляемая химическими веществами (продуктами обмена веществ), которые разносятся кровью по всему телу и оказывают влияние на деятельность других клеток, тканей и органов, называется:

- а) нервной
- б) гуморальной
- в) нервно-гуморальной
- г) все вышеперечисленное

6. Главным нервным центром, отвечающим за регуляцию внутренней среды, является:

- а) гипофиз

- б) кора больших полушарий
- в) гипоталамус
- г) продолговатый мозг

7. Путь организма от зачатия до естественного конца, происходящий при наличии запаса жизненных сил и возможностей, обеспечивающий развитие и оптимальное течение жизненных процессов при меняющихся условиях среды описывается:

- а) энергетическим правилом скелетных мышц
- б) правилом надежности биологических систем
- в) правилом гетерохронии
- г) правилом системогенеза

8. Степень соответствия морфофизиологического статуса данного лица некоторому общему уровню аналогичных показателей в когорте ровесников, называется:

- а) паспортным возрастом
- б) уровнем развития
- в) биологическим возрастом
- г) степенью роста

9. Ускорение соматического развития и физиологического созревания детей и подростков, называется:

- а) акселерация
- б) ускорение
- в) увеличение
- г) усиление

10. Вариант развития, при котором отставание индивидуума от сверстников идет по отдельным морфофункциональным показателям, называется:

- а) гармоничная акселерация
- б) негармоничная акселерация
- в) гармоничная ретардация
- г) негармоничная ретардация

11. Согласно возрастной периодизации к первому детству относят детей в возрасте:

- а) 2-3 лет
- б) 3 лет
- в) 4 лет
- г) 4-7 лет

12. Схема периодизации постнатального онтогенеза человека, принятая на Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН в 1965 году, содержит \_\_\_\_\_ периодов:

- а) 10
- б) 11
- в) 12
- г) 13

13. Тип дыхания новорожденных детей (и мальчиков, и девочек):

- а) брюшной
- б) грудной
- в) смешанный
- г) все вышеперечисленное

14. В грудном возрасте наиболее интенсивно растет:

- а) кора больших полушарий
- б) продолговатый мозг
- в) мозжечок
- г) спинной мозг

15. Прорезывание молочных зубов начинается в период:

- а) новорожденности
- б) грудной период
- в) период раннего детства
- г) период первого детства

16. Процесс становления произвольной регуляции движений заканчивается в:

- а) грудном возрасте
- б) раннем детстве
- в) первом детстве
- г) втором детстве

17. Во втором детстве у девочек формируется \_\_\_\_\_ тип дыхания:

- а) брюшной
- б) грудной
- в) поверхностный
- г) смешанный

18. Показателем полового созревания женского организма является:

- а) увеличение массы тела
- б) увеличение длины тела
- в) увеличение объема грудной клетки
- г) появление первой менструации

19. Специфическая адаптация к одному из наиболее утомительных видов мышечной деятельности – статическим усилиям, наблюдается в:

- а) подростковом возрасте
- б) юношеском возрасте
- в) первом зрелом возрасте
- г) втором зрелом возрасте

20. К задачам, решаемым возрастной физиологией, относят:

- а) изучение закономерностей развития функций организма, его функциональных систем в их возрастной динамике на разных этапах онтогенеза
- б) выявление основных, ведущих факторов, определяющих возрастное развитие организма
- в) нахождение путей и методов воздействия на онтогенез организма животных и особенно человека с целью оптимального его развития, как на ранних, так и на поздних этапах жизни
- г) все вышеперечисленное

21. Внутриутробное развитие, длящееся 39-40 недель, указывает на:

- а) недоношенность новорожденных
- б) доношенность новорожденных
- в) переносимость новорожденных
- г) все вышеперечисленное

22. Решающими факторами в борьбе за уменьшение заболеваемости и смертности детей в период новорожденности являются:

- а) асептика
- б) антисептика
- в) естественное вскармливание
- г) все вышеперечисленное

23. Глаз новорожденного обладает:

- а) близорукостью
- б) дальнозоркостью
- в) кривизной
- г) всем вышеперечисленным

24. Первые жевательные движения у детей появляются в период:

- а) новорожденности
- б) грудном возрасте
- в) раннем детстве
- г) первом детстве

25. Частота дыхательных движений в период первого детства в среднем составляет:

- а) 21-22 движений в минуту
- б) 22-23 движений в минуту
- в) 23-24 движений в минуту
- г) 24-25 движений в минуту

26. Возрастное развитие координации движений полностью заканчивается в период:

- а) первого детства
- б) второго детства
- в) подростковом возрасте
- г) юношеском возрасте

27. Термин «онтогенез» впервые ввел:

- а) Э. Геккель
- б) Ф. Бекон
- в) М. Рубнер
- г) Э. Гельмрейх

28. Метод возрастной физиологии, заключающийся в сопоставлении динамики определенного процесса и индивидуальных особенностей этой динамики, носит название:

- а) метод поперечного исследования
- б) метод продольного исследования
- в) метод антропоскопии
- г) метод антропометрии

29. Морфологическим критерием при выделении конституциональных типов является:

- а) длина тела
- б) масса тела
- в) соматотип
- г) окружность груди

30. Расход энергии на движения и осуществление трудовой деятельности на производстве и в домашних условиях называется:

- а) основной обмен
- б) общий обмен
- в) рабочая прибавка
- г) специфически динамическое действие пищи

31. Для определения типа телосложения с использованием весо-ростового индекса Пинье необходимо знать следующие антропометрические показатели:

- а) массу тела
- б) длину тела

в) окружность груди

г) все вышеперечисленные

32. Диапазон величин индекса массы тела от 18,5 до 25 соответствует:

а) первой степени энергетической хронической недостаточности

б) нормальной массе тела

в) избыточной массе тела

г) первой степени ожирения

33. Вещества, при окислении которых выделяется около 4 ккал энергии, называются:

а) витамины

б) жиры

в) углеводы

г) минеральные вещества

34. Вещества, обладающие пластическими свойствами; участвующие в построении тканей (особенно костной); регулирующие кислотно-щелочное состояние организма; входящие в состав и влияющие на функцию ферментных систем, гормонов и витаминов; нормализующие водно-солевой обмен, называются:

а) витамины

б) жиры

в) углеводы

г) минеральные вещества

35. Ритмичность процессов, присущая всем живым организмам, носит название:

а) циркадных ритмов

б) биологических ритмов

в) возрастных ритмов

г) хронологических ритмов

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Безруких М.М. и др. Возрастная физиология (физиология развития ребенка). – М.: Академия, 2002. – 416 с.
2. Григорович О.А. Конституциональные исследования в изучении физиологических систем организма человека. – Курган: Изд-во Кург. гос. ун-та, 1997. – 69 с.
3. Гуминский А.А. и др. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. – М.: Просвещение, 1990. – 240 с.
4. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 448 с.
5. Ермоленко Е.К. Возрастная морфология. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 464 с.
6. Кожин А.А., Кучма В.Р., Сивочалова О.В. Здоровый человек и его окружение. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.
7. Мартинчик А.Н., Маев И.В., А.Б. Петухов. Питание человека (основы нутрициологии). – М.: Изд-во ГОУ ВУМНЦ МЗ РФ, 2002. – 576 с.
8. Основы физиологии здоровья /Под ред. Ф.Н. Зусмановича, А.П. Кузнецова, А.В. Речкалова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2004. – 342 с.
9. Петришин О.Л., Попова Е.П. Анатомия. Физиология и гигиена детей младшего школьного возраста. – М.: Просвещение, 1979. – 240 с.
10. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене /Под ред. А.А. Гуминского. – М., 1992. - 132 с.
11. Сапин Р.М. Анатомия и физиология детей и подростков. – М.: Академия, 2002. – 456 с.
12. Фалова О.Е. Сборник практических работ по курсу «Физиология человека». – Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2007. – 29 с.
13. Фомин Н.А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы. – М.: Изд-во «Теория и практика физической культуры», 2003. – 383 с.
14. Хрестоматия по возрастной физиологии /Сост. М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 288 с.
15. Хрипкова А.М. Возрастная физиология и школьная гигиена. – М.: Просвещение, 1990. – 318 с.
16. Шаханова А.Н., Хасанова Н.Н. Руководство к лабораторным занятиям по возрастной анатомии и физиологии. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2004. – 94 с.
17. Шибкова Д.З., Андреева О.Г. Практикум по физиологии человека и животных. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2005. – 279 с.

Учебное издание

Лунева Елена Валерьевна

**ПРАКТИКУМ  
ПО ВОЗРАСТНОЙ ФИЗИОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие

Редактор Н.М. Кокина

---

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. №1
Печать трафаретная	Усл.печ.л. 5,5	Уч.-изд. печ.л. 5,5
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

---

РИЦ Курганского государственного университета.

640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.

Курганский государственный университет.