

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования «Витебский государственный  
университет имени П.М. Машерова»  
Кафедра теории и методики физической культуры  
и спортивной медицины

**Т.Ю. Крестьянинова, О.Н. Малах**

# **СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА**

*Практикум*

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области физической культуры  
в качестве практикума для студентов,  
обучающихся по специальности  
1-03 02 01 Физическая культура*

*2-е издание*

*Витебск  
ВГУ имени П.М. Машерова  
2025*

УДК 796.01:61(076.5)  
ББК 75.09я73  
К80

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 27.06.2025.

Авторы: доцент кафедры теории и методики физической культуры и спортивной медицины ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **Т.Ю. Крестьянинова**; заведующий кафедрой теории и методики физической культуры и спортивной медицины ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук, доцент **О.Н. Малах**

**Р е ц е н з е н т ы :**

кафедра общественного здоровья и здравоохранения  
с курсом ФПК и ПК УО «ВГМУ»;  
доцент кафедры физической культуры и спорта УО «ПГУ»,  
кандидат биологических наук, доцент *Н.И. Апрасюхина*

**Крестьянинова, Т.Ю.**

**К80** Спортивная медицина : практикум / Т.Ю. Крестьянинова, О.Н. Малах. – 2-е изд. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2025. – 96 с.

ISBN 978-985-30-0262-1.

Практикум содержит методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Спортивная медицина» с вопросами для самопроверки и аудиторного контроля, список рекомендуемой литературы.

Издание предназначено для студентов очной и заочной форм обучения специальности 1-03 02 01 Физическая культура.

**УДК 796.01:61(076.5)**  
**ББК 75.09я73**

**ISBN 978-985-30-0262-1**

© Крестьянинова Т.Ю., Малах О.Н., 2025  
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 4  |
| Тема. Введение в предмет. Основы общей патологии .....  | 5  |
| Тема. Основы общей патологии. Реактивность организма .....  | 11 |
| Тема. Методы определения и оценки физического развития лиц, занимающихся физической культурой и спортом .....   | 16 |
| Тема. Методы исследования основных систем организма. Исследование высшей нервной деятельности. Исследование координации движений. Исследование функций вестибулярного аппарата .....    | 30 |
| Тема. Исследование функционального состояния двигательного, кожного, зрительного и слухового анализаторов .....   | 43 |
| Тема. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы .....  | 50 |
| Тема. Исследование функционального состояния вегетативной нервной системы .....   | 53 |
| Тема. Исследование функционального состояния системы внешнего дыхания. Физиологические особенности пищеварения, выделения, желез внутренней секреции, системы крови у спортсменов ..... | 58 |
| Тема. Функциональные пробы для диагностики тренированности и физической работоспособности занимающихся физической культурой и спортом .....   | 67 |
| Тема. Врачебный контроль в массовой физической культуре и спорте .....  | 74 |
| Тема. Острые патологические состояния в спорте. Соматические заболевания у спортсменов .....  | 78 |
| Тема. Заболевания опорно-двигательного аппарата у спортсменов. Спортивный травматизм .....  | 80 |
| Тема. Оказание первой медицинской помощи. Кардио-легочная реанимация .....  | 90 |
| Литература .....  | 95 |

## ВВЕДЕНИЕ

Спортивная медицина является прикладной дисциплиной, направленной на профессиональную подготовку преподавателя физической культуры. Цель изучения дисциплины: ознакомить студентов с системой медицинского обеспечения занятий физическими упражнениями, ее спортивной, воспитательной, лечебной, восстановительной (реабилитационной) направленностью; местом спортивной медицины в системе подготовки высококвалифицированных специалистов по физической культуре и спорту. Современный тренер и преподаватель должен владеть обширным объемом научных и практических знаний для эффективного использования средств и методов спортивной медицины для укрепления здоровья, улучшения физического развития, повышения работоспособности и достижения высоких спортивных результатов.

В результате изучения дисциплины «Спортивная медицина», согласно Образовательному стандарту, студенты должны: «... *уметь*:

- оценивать степень физического развития, уровень работоспособности и функционального состояния организма;

- проводить врачебно-педагогические наблюдения и оценивать их результаты;

- контролировать свое физическое состояние с помощью тестов и проб;

- выявлять ранние признаки перенапряжения, перетренированности и других патологий;

- проводить мероприятия по профилактике патологий и спортивного травматизма, оказывать доврачебную медицинскую помощь.

*владеть:*

- методиками самоконтроля самостоятельных занятий и оценки физической работоспособности и физического развития (антропометрия, соматоскопия, физиометрия);

- методами врачебно-педагогических наблюдений;

- методами самопомощи и взаимопомощи в чрезвычайных ситуациях;

- знаниями при оказании первой помощи при травмах в процессе выполнения физических упражнений;

- методикой легочно-сердечной реанимации...» [1].

Практикум предназначен для студентов специальности 1-03 02 01 «Физическая культура».

## ТЕМА

### **ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ**

**Цели:** Изучить исторические аспекты развития, цели и задачи спортивной медицины, принципы организации медицинского обеспечения лиц, занимающихся физической культурой и спортом, понятия «здоровье», «болезнь», стадии и исходы болезни. Изучить методику сбора общего и спортивного анамнеза.

**Материальное оснащение:** методические указания для выполнения лабораторных работ.

**Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Спортивная медицина как наука. Цели и задачи спортивной медицины.
2. История развития спортивной медицины.
3. Принципы организации медицинского обеспечения лиц, занимающихся физической культурой и спортом.
4. Понятие о здоровье. Влияние физической культуры и спорта на здоровье.
5. Общее учение о болезни. Патологическая реакция, патологический процесс, патологическое состояние.
6. Учение об этиологии и патогенезе.
7. Стадии и исходы болезни.
8. Понятие об острых, подострых и хронических болезнях.

**Темы для реферативных сообщений:**

1. Вклад П.Ф. Лесгафта в развитие спортивной медицины.
2. Вклад В.В. Гориневского в развитие спортивной медицины.
3. Вклад Н.А. Семашко в развитие спортивной медицины.
4. Вклад С.П. Летунова в развитие спортивной медицины.
5. Вклад Н.Д. Граевской в развитие спортивной медицины.
6. Вклад В.Л. Карпмана в развитие спортивной медицины.
7. Вклад А.Г. Дембо в развитие спортивной медицины.
8. Вклад С.Ф. Хрущева в развитие спортивной медицины.
9. Вклад Р.Е. Мотылянской в развитие спортивной медицины.
10. Вклад В.Н. Коваленко в развитие спортивной медицины.
11. Вклад Л.И. Жариковой в развитие спортивной медицины.
12. Вклад Н.М. Калюнова в развитие спортивной медицины.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Сбор общего, медицинского и спортивного анамнеза

Анамнез болезни – сведения о начале заболевания, его возможных внутренних и внешних причинах (переохлаждение, физическое или психическое перенапряжение, перенесенная инфекция, нарушения питания, режима дня и др.), характере течения, проведенном ранее обследовании и лечении, эффективности последнего, мотивах настоящего обращения к врачу.

Анамнез жизни – данные о жизни пациента, которые могут иметь отношение к возникновению болезни (бытовые условия, бюджет на одного члена семьи, характер питания, совмещение учебы с работой, вредные привычки – курение, употребление алкоголя, наркотиков), сведения о перенесенных заболеваниях, травмах и операциях, наследственной предрасположенности к отдельным заболеваниям. Обязательным в этом разделе является обнаружение каких-либо аллергических проявлений (зуд, сыпь и т.п.) при употреблении определенных пищевых продуктов, контакте с пылью растений, шерстью животных, парфюмерными изделиями, применении или введении каких-либо медикаментозных средств.

Если речь идет о лицах, занимавшихся и занимающихся спортом, дополнительно собирается спортивный анамнез, включающий в себя следующие вопросы:

- занятия физической культурой в школе, учреждении, обеспечивающем получение среднего специального образования, учреждении, обеспечивающем получение высшего образования, спортивных секциях;
- вид спорта в настоящее время;
- квалификация;
- тренировка в настоящее время – период, количество тренировочных занятий в неделю, продолжительность каждого занятия, оценка тяжести тренировки самим спортсменом;
- самочувствие;
- удовлетворенность или неудовлетворенность скоростью прироста спортивных результатов;
- общая характеристика режима дня, тренировки и отдыха в часах;
- утренняя зарядка;
- дополнительные методы закаливания и т.п.

#### I. Общий и медицинский анамнез

Фамилия \_\_\_\_\_ Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_  
1. Дата рождения \_\_\_\_\_ пол \_\_\_\_\_ Семейное положение  
(жена, дети) \_\_\_\_\_  
2. Адрес \_\_\_\_\_  
3. Профессия \_\_\_\_\_ Образование \_\_\_\_\_  
4. Место работы или учебы \_\_\_\_\_  
5. Основной вид спорта \_\_\_\_\_

6. Оздоровительная физкультура (да, нет). Какая \_\_\_\_\_
7. Какими другими видами занимается \_\_\_\_\_
8. Загрузка (в часах): в учебе \_\_\_\_\_ работе \_\_\_\_\_
9. Численность семьи и общая сумма дохода \_\_\_\_\_
10. Жилищные условия \_\_\_\_\_ Питание (достаточное, регулярное, разнообразное) \_\_\_\_\_
11. Отдых (характер, сколько бывает на воздухе) \_\_\_\_\_ сон в часах, спокойный ли? \_\_\_\_\_
12. Личная гигиена: утренняя гимнастика \_\_\_\_\_ водные процедуры \_\_\_\_\_
13. Вредные привычки: курение (сколько папирос в сутки) \_\_\_\_\_ алкоголь (да, нет, мало) \_\_\_\_\_
14. Начало трудовой деятельности \_\_\_\_\_
15. Военная служба \_\_\_\_\_
16. Перенесенные заболевания
  - а) родился ли доношенным и здоровым \_\_\_\_\_
  - б) в младенчестве \_\_\_\_\_
  - в) в раннем детстве \_\_\_\_\_
  - г) в школьные годы \_\_\_\_\_
  - д) в зрелые годы \_\_\_\_\_
  - е) в течение последнего года \_\_\_\_\_
  - ж) были ли осложнения \_\_\_\_\_
17. Травмы и хирургические заболевания, операции \_\_\_\_\_

---

18. Заболевания в семье и у родственников \_\_\_\_\_

---

## **II. Спортивный анамнез**

1. Возраст начала занятий спортом \_\_\_\_\_
2. Регулярно или с перерывами \_\_\_\_\_
3. Под руководством или самостоятельно \_\_\_\_\_
4. Динамика спортивных результатов:
  - а) когда показал первые разрядные нормы \_\_\_\_\_
  - б) дальнейшее развитие \_\_\_\_\_
  - в) лучший результат (когда показан и какой) \_\_\_\_\_если не отмечает роста спортивных результатов, то с какого времени и предполагаемая причина \_\_\_\_\_
5. Результаты последнего года \_\_\_\_\_

## **III. Характер тренировки**

1. Сезонная, круглогодичная \_\_\_\_\_
2. Сколько раз в неделю \_\_\_\_\_
3. Продолжительность каждой тренировки или занятия \_\_\_\_\_
4. Основная направленность, удельный вес упражнений других видов спорта, каких \_\_\_\_\_

5. Примерная продолжительность восстановления \_\_\_\_\_
6. Достигал ли спортивной формы, и ее продолжительность \_\_\_\_\_
7. Продолжительность и сроки отдыха в течение года \_\_\_\_\_

#### **IV. Соревнования**

1. Частота в течение года \_\_\_\_\_
  2. Масштаб \_\_\_\_\_
  3. Продолжительность восстановления \_\_\_\_\_
  4. Как переносит тренировочную нагрузку \_\_\_\_\_
  5. Принимает ли какие-нибудь восстановительные и разрешенные \_\_\_\_\_  
фармсредства (по назначению врача или самостоятельно) \_\_\_\_\_
- 

#### **V. Какие недочеты были в тренировочном процессе**

1. Нерегулярность \_\_\_\_\_
2. Недостаточный отдых \_\_\_\_\_
3. Переутомление, перетренированность, острое или хроническое физическое перенапряжение (если да, то описать признаки, продолжительность, влияние на самочувствие, физическую работоспособность и результат). Особенности тренировки или длительного режима в это время, последствия \_\_\_\_\_
4. Участие в соревнованиях без подготовки \_\_\_\_\_
5. Прием запрещенных препаратов или использование других средств, относящимся к допингам \_\_\_\_\_
6. Отсутствие роста результата \_\_\_\_\_

#### **VI. Состояние к моменту обследования**

1. Дата и содержание последней тренировки или занятия \_\_\_\_\_
2. Последний результат (дата) \_\_\_\_\_
3. Чувствует ли себя отдохнувшим после последней тренировки (занятия) \_\_\_\_\_
4. Есть ли жалобы \_\_\_\_\_
5. Как оценивает свое состояние сейчас \_\_\_\_\_
6. Заключение по анамнезу \_\_\_\_\_

#### **Задачи на закрепление пройденного материала**

**Задача 1.** Сделать заключение по анамнезу: Петров Петр Петрович, 19 лет, холост, детей нет. Студент исторического факультета. Проживает вместе с родителями и младшим братом в 4-комнатной квартире. Питается разнообразно, 5 раз в день, 3 основных приема пищи и 2 перекуса. По вечерам, после учебы 3 раза в неделю посещает тренажерный зал, занимается по 1 часу. Путь в университет и обратно (в общей сложности 4 км) преодолевает пешком. Другой физической нагрузки не имеет. Курит по 10 сигарет в день с 17 лет, раз в неделю выпивает с друзьями 500 мл пива.

Не работает. Имеет отсрочку от армии. Родился доношенным, в детстве перенес корь и эпидемический паротит, в последние 2 года часто болел простудными заболеваниями, трижды был бронхит. Дедушка страдал облитерирующим эндартериитом. Спортом в детстве не занимался, сейчас участвует в университетских соревнованиях по армреслингу, без подготовки. На момент обследования чувствует себя хорошо, жалоб не предъявляет.

**Задача 2.** Сделать заключение по анамнезу: Иванов Иван Иванович, 20 лет, женат, ребенку 1 год. Студент факультета физической культуры и спорта, занимается на военной кафедре. Проживает вместе с семьей в комнате на съемной квартире. По ночам подрабатывает охранником в развлекательном учреждении. Питается скромно, 3 раза в день. Денег не хватает. С 12 лет занимается футболом. Тренировки 5 раз в неделю по 2 часа. Родился доношенным, в детстве болел детскими инфекциями. На момент осмотра жалуется на усталость, бессонницу, ухудшение спортивных результатов (из основного состава команды перешел в запасной).

**Задача 3.** Сделать заключение по анамнезу: Иванова Инга Петровна, 19 лет, не замужем, детей нет. Студентка биологического факультета. Проживает в общежитии, 3 девушки в комнате. Занимается с 10 лет балльными танцами, кандидат в мастера спорта. Придерживается плана питания. Испытывает страх поправиться. Не курит, алкоголем не злоупотребляет. Тренировки по основному виду спорта 3 раза в неделю по 2 часа, день начинает с 30-минутной утренней зарядки, каждое воскресенье посвящает активному отдыху на природе, 2 раза в неделю занимается тай-бо по 1 часу. Родилась доношенной, в детстве перенесла корь и краснуху. Мать страдает ожирением. На момент обследования чувствует себя уставшей, психологически подавленной.

**Задача 4.** Сделать заключение по анамнезу: Семенова Наталья Николаевна, 18 лет, не замужем, детей нет. Студентка математического факультета. Сирота. Проживает одна на съемной квартире. Питается разнообразно, 6 раз в день, 3 основных приема пищи, 3 перекуса. С 8 лет занимается дзюдо, недавно получила 1-й взрослый разряд (черный пояс). Тренируется 6 раз в неделю по 2 часа. Участвует в соревнованиях. Воскресенье - день активного отдыха. Вредных привычек нет. Родилась доношенной, в детстве болела простудными заболеваниями. На момент обследования чувствует себя хорошо, жалоб не предъявляет, находится в хорошей спортивной форме.

**Задача 5.** Сделать заключение по анамнезу: Иванов Иван Иванович, 18 лет, холост, детей нет. Студент факультета физической культуры и спорта, занимается на военной кафедре. Проживает вместе с родителями и младшими братом и сестрой в частном доме, в деревне, в 10 км от города. Питается не регулярно, обед в студенческой столовой, ужин дома, остальное – перекусы. С 9 лет занимается футболом. Тренируется 4 раза в неделю по 2 часа. Участвует в составе команды в соревнованиях. Не курит, алкоголь не употребляет. Родился доношенным, в детстве болел простудными

заболеваниями. На момент обследования жалуется на ноющие голодные боли в эпигастральной области.

**Задача 6.** Сделать заключение по анамнезу: Петров Алексей Петрович, 24 года, мастер спорта по плаванию, холост, детей нет. Работает тренером в ДЮСШ на 1,5 ставки. Проживает один, на съемной квартире, питается три раза в день, всухомятку. Тренируется 3 раза в неделю. Вредных привычек нет. Родился доношенным, в детстве болел простудными заболеваниями. Предъявляет жалобы на голодные боли в желудке, утомляемость.

**Задача 7.** Сделать заключение по анамнезу: Петрова Ирина Петровна, 20 лет, не замужем, детей нет. Студентка художественно-графического факультета. Проживает в трехкомнатной квартире с родителями и тремя сестрами. Питается 3 раза в день (завтракает дома, два раза ест в студенческой столовой). Спортом не занимается. Курит (2 пачки сигарет с фильтром в неделю). Вечера проводит с друзьями во дворе и клубах. Не работает. Родилась доношенной, в детстве болела простудными заболеваниями. На момент обследования предъявляет жалобы на утомляемость, отсутствие интереса к жизни.

**Задача 8.** Сделать заключение по анамнезу: Сидоров Павел Иванович, 60 лет, женат, имеет 4 детей. Преподаватель физической культуры в станко-инструментальном техникуме, а также работает тренером в клубе, по совместительству. Проживает с женой и двумя младшими детьми в собственном доме. Питается не регулярно, 2 полноценных приема пищи рано утром и поздно вечером, в течение дня многочисленные перекусы в сухомятку. В юности занимался вольной борьбой. На работу и с работы ходит пешком (5 км). Другой физической нагрузки не имеет. Из перенесенных заболеваний отмечает: язву желудка, перелом правой лодыжки. На момент обследования предъявляет жалобы на ночные боли в эпигастральной области, изжогу после приема пищи.

**Задача 9.** Сделать заключение по анамнезу: Павлов Иван Иванович, 26 лет, женат, ребенку 5 лет. Инженер. Проживает вместе с семьей в собственной квартире. Питается разнообразно, 3 раза в день. С 10 лет занимается бодибилдингом. Тренировки 3 раз в неделю по 2 часа. Родился доношенным, в детстве болел детскими инфекциями. На момент осмотра жалоб не предъявляет.

**Задача 10.** Сделать заключение по анамнезу: Иванова Наталья Игоревна, 17 лет, не замужем, детей нет. Студентка технологического университета. Из многодетной семьи. Проживает в общежитии. Питается 6 раз в день, 3 основных приема пищи, 3 перекуса. С 10 лет занимается фехтованием. Тренируется 4 раз в неделю по 2 часа. Участвует в соревнованиях. В выходные – активный отдых. Вредных привычек нет. Родилась доношенной, в детстве болела простудными заболеваниями. На момент обследования чувствует себя хорошо, жалоб не предъявляет, находится в хорошей спортивной форме.

## ТЕМА

### **ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ. РЕАКТИВНОСТЬ ОРГАНИЗМА**

**Цели:** Изучить виды и формы реактивности, виды иммунитета. Сформировать понятие об общем и местном расстройстве кровообращения, гипертрофических, атрофических и дистрофических процессах у спортсменов. Научиться заполнять анкету здоровья спортсмена.

**Материальное оснащение:** методические указания для выполнения лабораторных работ.

**Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Реактивность организма. Виды реактивности.
2. Резистентность организма.
3. Иммунитет. Виды иммунитета.
4. Роль наследственности в патологии.
5. Спортивная предпатология и патология.

**Темы для реферативных сообщений:**

1. Особенности иммунитета у спортсменов.
2. Понятие об общих местных расстройствах кровообращения: гиперемия, стаз, ишемия, инфаркт, некроз, тромбоз, эмболия.
3. Воспаление как универсальная реакция организма на повреждение.
4. Гипертрофия как компенсаторно-приспособительный процесс.
5. Гипертрофические, атрофические и дистрофические процессы у спортсменов.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

#### **Заполнение анкеты здоровья спортсмена**

#### **АНКЕТА ЗДОРОВЬЯ СПОРТСМЕНА**

1. Семейный анамнез (просьба сообщить о любых проблемах со здоровьем, возникавших у ваших ближайших родственников).
  - Не умер ли кто-либо в вашей семье (в возрасте до 50 лет) внезапно?
  - Высокое кровяное давление.
  - Заболевания сердца.
  - Рак или опухоль.
  - Мигрень.
  - Проблемы эмоционального характера.
  - Аллергия/астма.

- Анемия.
- Диабет.
- Эпилепсия.
- Заболевания почек/мочевого пузыря.
- Заболевания желудка?

Уточните \_\_\_\_\_

2. Испытываете ли вы в настоящее время:

- Проблемы с глазами или зрением?
- Проблемы с носом или горлом?
- Проблемы со слухом?
- Головную боль, головокружения, слабость, обмороки, какие-либо проблемы с координацией или равновесием?
  - Онемение в какой-либо части тела?
  - Тенденцию лихорадочного озноба или дрожи?
  - Кашель, одышку, боль в грудной клетке или учащенное сердцебиение?
    - Ухудшение аппетита, рвоту, боль в брюшной полости, не соответствующие норме кишечные отправления?
    - Неприятные ощущения, связанные с мышцами, костями или суставами (т.е. тугоподвижность, припухлость, боль)?
      - Проблемы с кожей, например, язвы, высыпания, ощущения зуда или жжения?
      - Другие симптомы?

Уточните \_\_\_\_\_

3. Консультировались ли вы когда-либо или рекомендовали ли вам обратиться к врачу по поводу:

- Диабета, зоба или других заболеваний желез (например, мононуклеоза)?
- Эпилепсии?
- Нервного расстройства или других заболеваний головного мозга или нервной системы?
  - Заболеваний сердца или ревматической атаки?
  - Варикозного расширения вен, флебита, геморроидальных узлов?
  - Заболевания крови, тенденции к легким кровоизлияниям или кровотечениям?
  - Туберкулеза, астмы, заболеваний легких или нарушений дыхания?
  - Язвы или другого заболевания желудка, кишечника, печени или желчного пузыря?
  - Сахара, альбумина или крови в моче, заболевания почек или мочеполовой системы?

- Артрит, ревматизма, травмы, заболевания костей, периферических суставов, спины или позвоночника?
- Грыжи, заболевания мышц или кожи?
- Рака, опухоли или новообразования какого-либо вида?
- Была ли у вас ранее травма головы, вызывающая сильное головокружение, потерю памяти, рвоту, бессознательное состояние или требующая медицинской помощи или госпитализации?

4. Заболевания теплового характера:

- Была ли у вас когда-либо проблема, связанная с обезвоживанием (избыточная потеря соли или воды)?
- Испытали ли вы когда-либо тепловой удар (выход из строя системы тепловой регуляции организма, вызывающий повышение температуры тела более 40,5° С)?
- Если испытали, госпитализировали ли вас с диагнозом тепловой удар?
- Есть ли у вас другие заболевания теплового характера?

Уточните \_\_\_\_\_

5. Были ли вы под наблюдением или лечились в больнице, санатории или других аналогичных заведениях?

6. Изменился ли ваш вес за последний год? Прирост \_\_\_\_ кг. Потеря \_\_\_\_ кг.

7. Как вы объясните такое изменение веса?

8. Усилилось ли у вас чувство голода за последнее время?

9. Занимаетесь ли вы видом спорта на основе весовой классификации (борьба, бокс и т.д.)?

Уточните \_\_\_\_\_

10. Если вы дадите положительный ответ на предыдущий вопрос, то какой у вас вес в настоящее время, кг \_\_\_\_? В каком весе вы намерены соревноваться, \_\_\_\_ кг?

11. Лекарственные препараты, пищевые добавки и различные средства: \_\_\_\_\_

12. Принимаете ли вы лекарственное средство в настоящее время?

13. Принимаете ли вы витамины в настоящее время?

14. Принимаете ли вы стимуляторы?

15. Принимаете ли вы анаболические средства?

16. Принимаете ли вы таблетки, вызывающие сон?

17. Принимаете ли вы другие прописанные лекарственные средства?

18. Принимаете ли вы непрописанные лекарственные средства, которые не упоминаются выше?

19. Курите ли вы?

20. Пьете ли вы алкогольные напитки? Если да, то какое количество в неделю?

21. Рекомендовали ли вам когда-нибудь не заниматься видом спорта по медицинским причинам в течение какого-либо периода времени?

22. Носите ли вы очки при занятиях спортом?

23. Носите ли вы контактные линзы при занятиях спортом?

24. Менструальная и гинекологическая история:

- В каком возрасте состоялась ваша первая менструация?
- В каком возрасте ваши менструальные циклы стали регулярными?
- Как часто бывают у вас теперь менструальные циклы?
- Бывают ли у вас боли/спазмы в период менструальных циклов?
- Аномальные явления в период менструальных циклов, например аномальное кровотечение?

- Влагалищные выделения или зуд?
- Пользуетесь ли вы пероральными противозачаточными средствами?

- Есть ли припухлости или боль в груди?

- Беременность (в прошлом или настоящем времени)?

- Количество детей

- Наличие других проблем гинекологического характера. Уточните

- Укажите дату последнего обследования молочной железы

25. Травмы:

- Была ли у вас травма левого или правого плеча, руки, локтя, запястья или кисти руки?

- Если вы ответите положительно на предыдущий вопрос, лишила ли вас травма трудоспособности на неделю или более продолжительный период?

- Была ли у вас травма головы, шейного отдела позвоночника, грудного отдела позвоночника (ребер), поясничного отдела позвоночника?

- Испытываете ли вы боль в спине?

- Если вы ответите положительно, то когда?

- очень редко;

- часто;

- периодически,

- только после интенсивного упражнения.

- Была ли у вас травма левого или правого бедра, колена, лодыжки или стопы?

Уточните \_\_\_\_\_

- Если вы ответите положительно на предыдущий вопрос, лишила ли вас травма трудоспособности на неделю или более продолжительный период?

- Говорили ли вам, что у вас травма хряща (мениска) какого-либо коленного сустава?

- Есть ли у вас проблемы с коленной чашечкой (хондромалиция, смещение и т.д.)?

- Говорили ли вам, что у вас травма связок какого-либо коленного сустава?
- Говорили ли вам, что у вас блокада коленного сустава?
- Есть ли у вас в теле стержень, винт или пластина в результате операции на костях или суставах?

Уточните \_\_\_\_\_

- Делали ли вам когда-нибудь операцию?

Уточните \_\_\_\_\_

### Задачи на закрепление пройденного материала

**Задача 1.** Обследуемый Н., занимается вольной борьбой самбо 6 лет. В течение последних 3 месяцев во время тренировок стал отмечать зуд кожи открытых частей тела и появление в этих местах сыпи. В сыворотке крови обнаружено резкое увеличение уровня иммуноглобулинов Е. Скарификационный тест с аллергеном из пыли спортзала, где проходят тренировки, положительный. О каком типе реактивности идет речь?

**Задача 2.** Обследуемый К., 18 лет, 6 лет занимается тяжелой атлетикой. В последнее время отмечает постоянно повышенное артериальное давление, частые приступы боли за грудиной, одышку при незначительной физической нагрузке. Объективно: обследуемый с большой мышечной массой, АД – 195/105 мм рт. ст. На ЭКГ: ЧСС 46 в минуту, ритм синусовый, ЭОС горизонтальная, выявлена гипертрофия левого желудочка. О каком компенсаторном процессе идет речь?

**Задача 3.** У спортсменов-олимпийцев на пике спортивной формы отмечается повышение восприимчивости к респираторным и кишечным инфекциям. Как можно объяснить данное явление?

**Задача 4.** Гандболистка Е., 16 лет, доставлена в травматологическое отделение по поводу открытого перелома средней трети правого бедра со смещением отломков. Во время операции внезапно возникла брадикардия, пульс – 40 уд. в минуту, артериальное давление упало до 80/30 мм рт. ст. Появилась выраженная гиперемия с цианозом кожных покровов лица. Через 15 мин исчез пульс на сонных артериях, расширились зрачки. Констатирована клиническая смерть. О каком виде нарушения периферического кровообращения идет речь?

**Задача 5.** Обследуемая К., 24 лет, кормящая мать. Через 20 дней после родов появились боли в области левой груди, кормление этой грудью стало болезненным. Спустя 3 дня появился озноб, температура тела повысилась до 39,8°C, усилилась боль в пораженной молочной железе. В больной грудной железе пальпируется плотное образование с неясными границами, 4 см в диаметре, резко болезненное при пальпации. Кожа над очагом покрасневшая, горячая на ощупь, подмышечные лимфоузлы увеличены, резко болезненны. Имеются ли признаки воспаления у женщины?

**Задача 6.** Обследуемый Б., 19 лет, теннисист, жалуется на боли ноющего характера по ходу сухожилий правой кисти и правого предплечья, хруст при движениях. Имеются ли признаки воспалительного процесса?

**Задача 7.** Обследуемый Т., 19 лет, во время игры в футбол получил ушибленную рану правого колена, был доставлен в травмпункт. Время последней вакцинации против столбняка не помнит. Были введены столбнячный анатоксин и противостолбнячная сыворотка. Формирование какого вида иммунитета следует ожидать? Объясните.

**Задача 8.** Футболистка А., 17 лет, во время игры получила многочисленные ссадины бедра. Спустя три дня жалуется на фебрильную температуру (38,6°C), болезненность. При осмотре: конечность горячая, опухшая, из ссадин выделяется гнойное содержимое. О каком патологическом процессе идет речь?

**Задача 9.** Обследуемый П., 17 лет, во время бега по пересеченной местности получил ушибленную рану правой голени, был доставлен в травмпункт. Вакцинирован против столбняка согласно календаря прививок (16 лет). Необходимо ли введение противостолбнячных иммунологических препаратов? Объясните.

**Задача 10.** Теннисист Д., 20 лет, после повреждения сухожилий левого предплечья лучевого нерва левая кисть заметно меньше правой, холодная на ощупь, пальцы самостоятельно не разгибаются. О каком патологическом процессе идет речь?

## ТЕМА МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

**Цели:** сформировать понятие «физическое развитие». Изучить факторы, влияющие на физическое развитие человека, возрастную динамику физического развития, связь между состоянием здоровья и физическим развитием, влияние занятий различными видами спорта на показатели физического развития. Научиться определять тип телосложения, измерять антропометрические показатели, оценивать физическое развитие.

**Материальное оснащение:** ростомер, весы напольные, сантиметровая лента, большой и малый толстенные циркули, динамометр ручной, динамометр становой, спирометр, тонометр, секундомер, биоимпедансметр, циркуль-калипер, методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Понятие «физическое развитие». Факторы, влияющие на физическое развитие человека.
2. Возрастная динамика физического развития человека. Связь между состоянием здоровья и физическим развитием.
3. Влияние занятий различными видами спорта на показатели физического развития спортсменов.
4. Соматоскопия. Понятие о телосложении и конституции человека.
5. Акселерация (гармоническая и негармоническая).
6. Осанка. Визуальное и инструментальное определение особенностей и дефектов осанки.
7. Антропометрия. Методы антропометрии.
8. Основные методы оценки физического развития.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Особенности типа телосложения в зависимости от вида спорта.
2. Основные методы оценки физического развития. Метод индексов.
3. Основные методы оценки физического развития. Метод корреляции.
4. Основные методы оценки физического развития. Метод регрессии.
5. Основные методы оценки физического развития. Перцентильный метод.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Оценка физического развития спортсмена**

#### **Метод соматоскопии**

С помощью этого метода определяют фенотипическую конституцию, т.е. костно-мышечный «портрет»: астеники, нормостеники, гиперстеники. По мнению В.П.Петленко выделяют 5 конституциональных типов (варианты нормы): 1) нормостенический, 2) гиперстенический, 3) гипостенический (астенический) 4) грациальный (маленький, пропорциональный, изящный) 5) атлетический тип.

В современной классификации выделяют следующие типы телосложения: эктоморфы, мезоморфы, эндоморфы.

*Типы телосложения.* Для выявления типа телосложения проводят детальное антропометрическое исследование, позволяющее вычислить отношение длины конечностей и туловища к общей длине тела в процентах и отношение сегментов конечностей к их общей длине, а также соотношение ширины тела и плеч.

**Астеническое телосложение (эктоморф)** характеризуется узкими формами тела, кисти, стопы. Эпигастральный угол – острый. Спина сутулая, лопатки выступают. Кости тонкие, грудная клетка и шея вытянута,

диафрагма расположена низко, руки, ноги длинные, рост выше среднего. Слабое развитие жирового и мышечного компонентов. Длина окружности запястья у женщин – до 15 см, у мужчин – до 18 см. Астенический тип телосложения включает и грациальный.

**Нормостеническое телосложение (мезоморф)** характеризуется пропорциональной мышечной фигурой, причем мышечная ткань развита от природы, ширина плеч – средняя, эпигастральный угол – прямой, грудная клетка – цилиндрическая. Длина окружности запястья у женщин – 15–17 см, у мужчин – 18–20 см.

Нормостенический тип телосложения включает и атлетический.

**Гиперстеническое телосложение (эндоморф)** характеризуется округлыми формами, у них широкий скелет, шея короткая, диафрагма расположена высоко, эпигастральный угол – тупой. Преобладает жировая масса над мышечной. Конечности обычно короткие, рост невысокий. Метаболизм замедлен. Длина окружности запястья у женщин – более 17 см, у мужчин – более 20 см.

Осанка – правильная или неправильная. Для ее определения, в привычной, непринужденной позе определяют следующие признаки осанки:

– *положение головы* по отношению к вертикали при осмотре спереди или в профиль – наклоны вправо и влево, вперед и назад;

– *плечевой пояс* – опущение или приподнятость одного из плечей, плотное прилегание лопаток или отставание их от ребер;

– *форма спины* – зависит от выраженности физиологических изгибов позвоночника: шейного и поясничного лордозов (вперед), грудного и крестцового кифозов (назад). *Принцип оценки:* нормальная – умеренно выражены все изгибы; круглая – увеличен грудной кифоз; седлообразная – увеличен грудной кифоз и поясничный лордоз; плоская – уплощены все изгибы.

Искривления позвоночника – правосторонний или левосторонний сколиоз:

– *форма груди* – определяется по расположению ребер и величине надчревного угла: коническая – ребра горизонтально расположены, угол тупой; цилиндрическая – ребра также горизонтально, но угол – прямой; уплощенная – ребра опущены – угол острый;

– *живот* – нормальный, втянутый или отвислый;

– *форма рук* – прямая – при поднятии рук вверх оси плеча и предплечья совпадают; Х-образная – оси образуют угол;

– *форма ног* – прямая – оси бедер и голени совпадают; Х-образная – между осями угол открытый наружу; О-образная – угол, открытый внутрь;

– *форма стопы* – по форме отпечатка или темному цвету опорной части стопы оценивают «перешеек»; нормальная – «перешеек» отчетливый; уплощенная – умеренно выражен; плоская – «перешеек» нет;

– *развитие мускулатуры* – оценивается по выраженности рельефа мышц: хорошее, среднее или слабое; равномерное или неравномерное;

– *жироотложение* – пониженное – при четком ощущении встречающих пальцев при захвате складки кожи, нормальное – при затрудненном ощущении, повышенное – при отсутствии этого ощущения;

– *кожные покровы* – определяются: цвет видимых слизистых и кожи, влажность, упругость, наличие рубцов, омозолелостей, отечности, грыжевых выпячиваний и. т.д.

### **Метод антропометрии**

**Рост** измеряется ростомером или антропометром в положении «смирно» с касанием к стойке тремя точками: лопаток, ягодиц и пяток.

**Вес** измеряется на медицинских весах, стоя на центре платформы.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** – после глубокого вдоха производится максимальный выдох в трубку спирометра.

Окружности, измеряемые сантиметровой лентой:

**Шеи** – горизонтально под щитовидным хрящом.

**Груди** – сзади под углами лопаток, спереди у мужчин - по нижнему краю сосковых кружков, у женщин – на уровне среднегрудинной точки (граница между средней и нижней третями грудины). Измерение на максимальных вдохе, выдохе и в паузе: **экскурсия груди** – разница показателей на вдохе и выдохе.

**Плеча напряженного** – по максимальной выпуклости мышц плеча.

**Плеча расслабленного** – там же, не снимая ленты.

**Предплечья** – по максимальной выпуклости расслабленных мышц.

**Бедра** – под ягодичной складкой, стоя, без напряжения.

**Голени** – по выпуклости расслабленной икроножной мышцы.

Диаметры, измеряемые толстым циркулем:

**плечевой** – между выступающими точками акромиальных отростков лопаток;

**грудной поперечный** – по средним подмышечным линиям на уровне среднегрудинной точки;

**грудной переднезадний** – между среднегрудинной точкой и остистыми отростками грудных позвонков;

**тазогребневой** – между выступами гребней подвздошных костей.

**Сила кисти** – максимальное сжатие динамометра выпрямленной и отведенной в сторону рукой.

**Становая сила** – максимальное выжимание станового динамометра выпрямленными руками и ногами и рукояткой на уровне коленных суставов.

**Жировая складка** – одной рукой захватывается 5см участок кожи и оттягивается, а другой измеряется толщина этой складки с помощью малого толстотного (скользящего) циркуля:

– на спине – под углом лопатки;

– на плече – в нижней трети.

## Оценка физического развития

1. Длина тела человека сидя и стоя измеряется ростомером. Зная длину тела стоя и сидя, можно найти коэффициент пропорциональности (КП) тела:

$$КП = \frac{l_1 - l_2}{2} \times 100,$$

где  $l_1$  – длина тела стоя, в м;  $l_2$  – длина тела сидя, в м.

В норме КП = 87–92 %, у женщин он несколько ниже, чем у мужчин.

2. Принципы оценки массы тела у лиц старшего возраста. При занятиях физкультурой важно следить за массой тела, которая определяется взвешиванием на медицинских весах, суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя, внутренних органов. Показатели массы тела являются одним из признаков тренированности.

При оценке массы тела у лиц старших возрастов принято ее сравнение с *идеальной массой тела* (ИМТ). Для расчета ИМТ используют формулы Брока и Бернгарда.

### Формула Брока:

$$ИМТ = l - x,$$

где  $l$  – длина тела, см.

В норме,  $x = 100$  (при  $l = 155–165$  см),  $x = 105$  (при  $l = 166–175$  см),  $x = 110$  (при  $l = 176$  см и более).

### Формула Бернгарда:

$$ИМТ = \frac{l \times O}{240},$$

где  $l$  – длина тела, см;  $O$  – окружность грудной клетки, см.

Недостатком этих формул является то, что в них не учитывается конституция и возраст человека. В связи с этим для расчета ИМТ для лиц старше двадцати лет можно использовать следующие формулы.

Для мужчин:

$$ИМТ = 0,8 \times l - K_1,$$

где  $l$  – длина тела, см;  $K_1$  – коэффициент, зависящий от типа телосложения человека.  $K_1 = 70$  (для нормального телосложения);  $K_1 = 76$  (для узкокостного);  $K_1 = 64$  (для ширококостного).

Для женщин:

$$ИМТ = 0,65 \times l - K_2,$$

где  $l$  – длина тела, см;  $K_2$  – коэффициент, зависящий от типа телосложения человека.  $K_2 = 48$  (для нормального телосложения);  $K_2 = 54$  (для узкокостного);  $K_2 = 42$  (для ширококостного).

**Индекс массы тела (ИМТ) или индекс Кетле**, который определяет упитанность человека (сколько граммов массы тела должно приходиться на каждый сантиметр роста). Определяется по формуле:

$$\text{Индекс Кетле} = \frac{m}{l^2},$$

где  $m$  – масса тела, г;  $l$  – рост, см.

#### Оценка массы тела по индексу Кетле

| Индекс массы тела | Соответствие между массой человека и его ростом |
|-------------------|---|
| 16 и менее        | выраженный дефицит массы тела                   |
| 16 – 18,5         | недостаточная (дефицит) масса тела              |
| 18,5 – 24,99      | норма   |
| 25–30             | избыточная масса тела (предожирение)            |
| 30–35             | ожирение  |
| 35–40             | ожирение резкое                                 |
| 40 и более        | очень резкое ожирение                           |

**3. Мышечная сила** характеризует степень развития мускулатуры. Различают ручную мышечную силу и становую (сила мышц спины). Ручная мышечная сила измеряется ручным динамометром (кг). Показатель зависит от возраста, пола, вида физических нагрузок. Имеется определенная зависимость между массой тела и мышечной силой. Обычно, чем больше мышечная масса, тем больше сила.

$$\text{Динамометрия руки} = \frac{\text{сила кисти, кг}}{\text{масса тела, кг}} \times 100$$

Динамометрия руки в среднем составляет 65–80 % массы тела у мужчин, 48–50 % массы тела у женщин.

Становая динамометрия определяет силу сгибателей мышц спины.

Противопоказано измерение становой динамометрии при грыжах (пупочных, паховых), грыже Шморля, беременности, гипертонической болезни, миопии – 5,0 D и более.

$$\text{Показатель развития мышц спины} = \frac{\text{становая динамометрия, кг}}{\text{масса тела, кг}} \times 100$$

Малая сила меньше 176% своего тела, сила ниже средней – от 175 до 190%, сила выше средней – 210–225%, большая сила – свыше 225% своей массы.

**4. Измерение кожно-жировой складки** имеет существенное значение при выборе физических нагрузок. Удобно и достаточно объективно

определить толщину кожно-жировых складок, которая зависит от возраста, пола, телосложения, профессиональной деятельности, занятий спортом, питания и пр.

Измерение проводят на правой половине тела на различных участках прибором циркулем-калипером. Толщину кожно-жировой складки рекомендуется измерять следующим образом: ее сжимают большим и указательными пальцами (пальцы располагают приблизительно на 1 см выше места измерения), чтобы в ее составе оказалась кожа и подкожный жир. Измерение проводится в следующих местах:

- под нижним углом лопатки складка измеряется в косом направлении (сверху вниз, изнутри наружу);
- на задней поверхности плеча складка измеряется при опущенной вниз руке в верхней трети плеча (область трехглавой мышцы ближе к ее внутреннему краю) берется вертикально;
- на передней поверхности плеча складка измеряется в верхней трети плеча (область двуглавой мышцы), в наиболее широком месте складка берется вертикально;
- на передней поверхности груди складка измеряется под грудной мышцей по передней подмышечной линии в косом направлении (сверху вниз, снаружи внутрь);
- на передней стенке живота складка измеряется на уровне пупка (5 см справа) берется вертикально;
- на бедре складка измеряется в положении сидя, ноги согнуты в коленных суставах под прямым углом, складка берется в верхней части бедра параллельно паховой складке, несколько ниже ее;
- на правой голени складка измеряется в том же исходном положении, что и на бедре, берется почти вертикально на уровне подколенной ямки;
- на тыльной поверхности кисти складка измеряется на уровне головки третьего пальца.

Плотность тела может быть рассчитана по формуле Паскали:

$$D = 1,088468 - 0,007123T - 0,00483M - 0,005513A,$$

где  $D$  – плотность тела;  $T$  – толщина жировой складки под нижним углом лопатки,  $M$  – толщина жировой складки на задней поверхности плеча,  $A$  – толщина жировой складки на передней стенке живота, см.

Состав массы тела зависит от физической активности человека и питания. Чтобы правильно оценить изменение состава массы тела, надо знать состав тканей. К активной массе тела относят клеточную воду, все белки и минеральные соли в клетках и внеклеточной жидкости (т. е. вне скелета). К малоактивной массе тела относят жир тела, костные минеральные соли и внеклеточную воду. Для определения состава массы тела обычно определяют общее и подкожное содержание жира, мышечную и скелетную массу в абсолютных и относительных величинах. Измерение толщины подкож-

ного жирового слоя достаточно точно позволяет определить эти показатели расчетным путем. Абсолютное содержание жира определяется по формуле Матейки

$$D = d \times S \times k,$$

где  $D$  – общее количество жира, кг;  $d$  – средняя толщина слоя вместе с кожей, мм;  $S$  – поверхность тела, см<sup>2</sup>;  $k$  – константа, равная 0,13.

Средняя толщина подкожного жирового слоя вместе с кожей вычисляется следующим образом:

$$D = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7 + d_8}{16},$$

где  $d_1 \dots d_8$  – толщина жировых складок, мм ( $d_1$ , – на плече спереди;  $d_2$  – на плече сзади;  $d_3$  – на предплечье;  $d_4$  – на спине;  $d_5$  – на животе;  $d_6$  – на бедре;  $d_7$  – на голени;  $d_8$  – на груди). Для определения  $d$  у женщин используются складки  $d_1$ – $d_7$  соответственно в знаменателе формулы 16 меняется на 14. Для определения  $S$  используется нормограмма на (рисунок 1).

Современным методом определения состава тела является биоимпедансометрия.

Биоимпедансометрия (BIA) или биоимпедансный анализ – метод диагностики состава тела человека, посредством измерения импеданса – электрического сопротивления участков тела – в разных частях организма.

С помощью биоимпедансометрии можно получить и оценить следующие показатели: индивидуальное значение идеального веса; количество жировой ткани в килограммах и в отношении к общему весу; количество внеклеточной жидкости (кровь, лимфа); количество внутриклеточной жидкости; количество жидкости, находящейся в организме в связанном состоянии (в отёках); количество в килограммах и процентах активной клеточной массы (мышцы, органы, мозг и нервные клетки); индекс массы тела; основной обмен веществ (ккал); соотношение ионов натрия и калия в организме; отклонение измеренных величин от норм; проследить динамику изменений (рисунок 2). Некоторые устройства позволяют измерять не общее количество воды в организме, а разделение её по отдельным составляющим – внеклеточная, внутриклеточная и межклеточная вода. В домашних условиях возможно определение состава тела упрощёнными биоимпедансометрами - бытовыми напольными весами с анализатором состава тела. Наиболее точны весы с 4-х сенсорной технологией, использующей для проведения измерений по всему телу стопы и ладони.

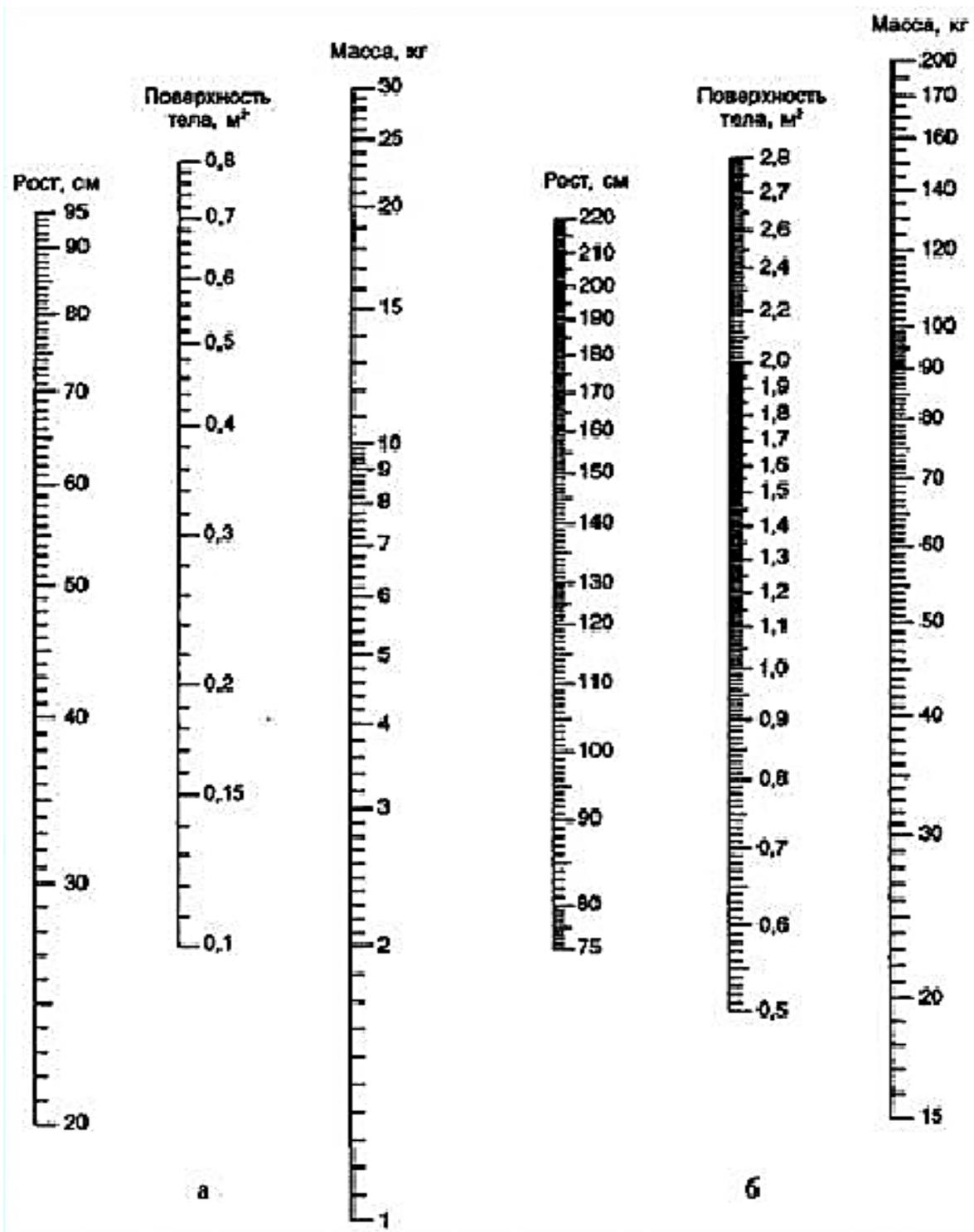


Рисунок 1 – Нормограмма для определения площади тела у детей (а) и у взрослых (б)

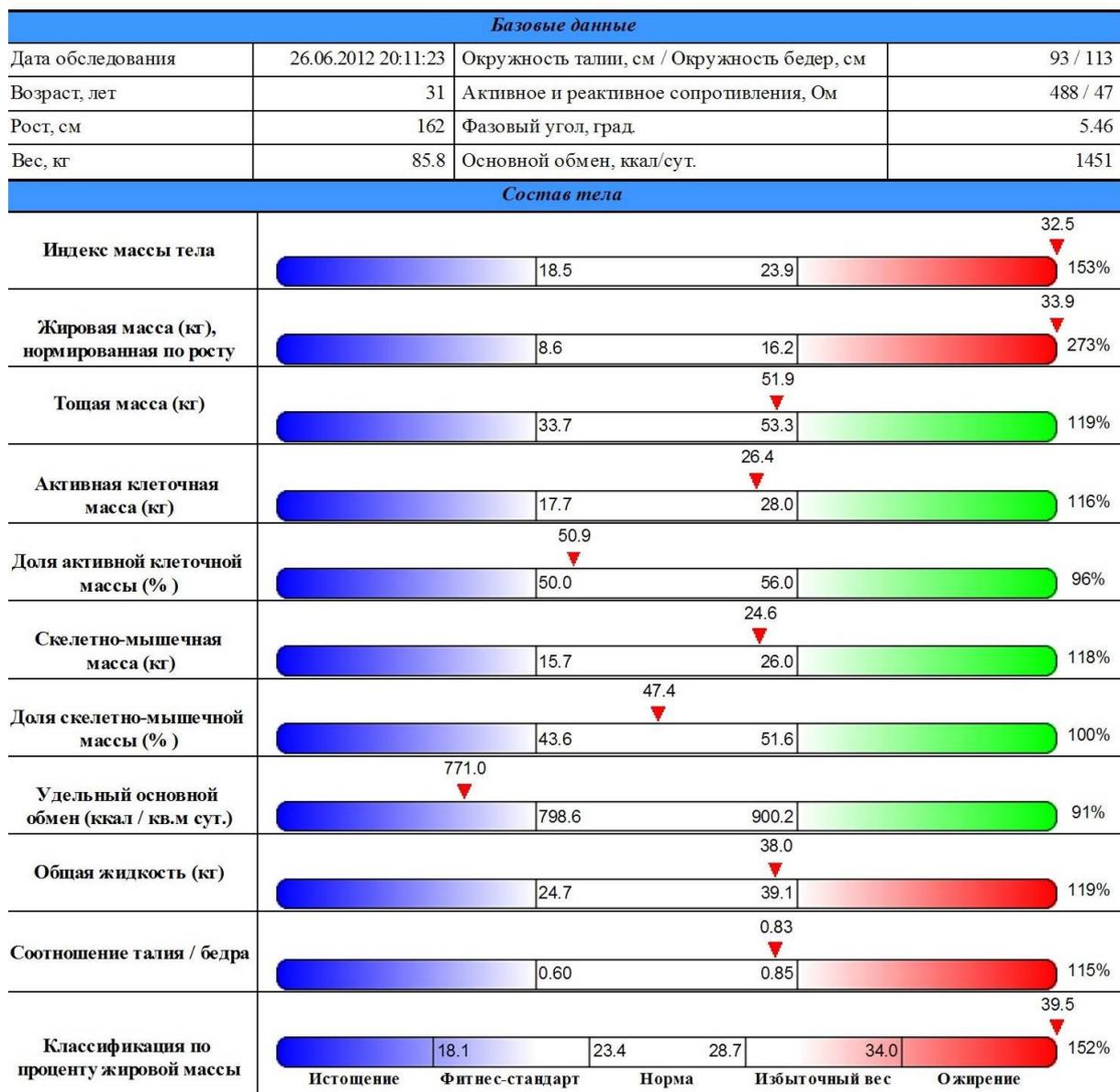


Рисунок 2 – Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

## 5. Индекс пропорциональности развития грудной клетки (индекс Эрисмана)

$$\text{Индекс Эрисмана} = \text{обхват грудной клетки в паузе, см} - \frac{\text{рост, см}}{2}$$

Средняя величина для мужчин равна +5,8 см; для женщин – +3,3 см. Полученная разница, если она равна или выше названных цифр, указывает на хорошее развитие грудной клетки. Разница ниже или с отрицательным значением свидетельствует об узкой грудной клетке.

**6. Показатель крепости телосложения (по Пинье)** выражает разницу между ростом стоя и суммой массы тела и окружности грудной клетки на выдохе:

$$x = P - (m + O),$$

где  $x$  – индекс;  $P$  – рост, см;  $m$  – масса тела, кг;  $O$  – окружность грудной клетки в фазе выдоха, см.

Чем меньше разность, тем лучше показатель (при отсутствии ожирения). Разность меньше 10 оценивается как крепкое телосложение, от 10 до 20 – хорошее, от 21 до 25 – среднее, от 26 до 35 – слабое, более 36 – очень слабое.

**7. Жизненный индекс легких (ЖИЛ)** служит для определения функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания. Рассчитывается, какой объем воздуха из жизненной емкости легких приходится на каждый килограмм тела.

$$ЖИЛ = \frac{\text{жизненная емкость легких (ЖЕЛ), мл}}{\text{масса тела, кг}}$$

Должностные значения: для мужчин – не менее 65–70 мл/кг, для женщин – не менее 55–60 мл/кг (для спортсменов – 60–80 мл/кг).

**Оценка уровня физического здоровья (по В.И. Белову).** Данный метод базируется на расчете среднего балла следующих показателей: ЧСС в состоянии покоя, АД в состоянии покоя, жизненного индекса легких, времени восстановления ЧСС после 20 приседаний, количества подтягиваний на перекладине у мужчин (у женщин – поднимание туловища из положения лежа на спине), стажа регулярных занятий физическими упражнениями, наличия простудных и хронических заболеваний. У лиц, имеющих хороший уровень здоровья, 4 и более баллов, регистрируется хорошее или высокое функциональное состояние сердца. Люди со сниженной насосной функцией сердца имеют уровень здоровья в пределах 1,27–3,13 балла.

Оценка уровня физического состояния лиц,  
занимающихся оздоровительной физкультурой (по В.И. Белову, 1989)

| Показатель                    | Уровень показателей в баллах |       |       |       |       |       |   |   |   |
|-------------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|
|                               | 1                            | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7 | 8 |   |
| ЧСС в покое после сна, уд/мин | >90                          | 76–90 | 68–75 | 60–67 | 51–59 | 40–50 |   |   | при ЧСС менее 40 уд/мин уровень здоровья определяется кардиологом |

|   |                     |                                    |                |                             |                     |                  |           |                  |            |
|---|---------------------|------------------------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|------------------|-----------|------------------|------------|
| АД в покое, мм рт.ст  | >140/90<br><80/50   | 131–140<br>81–90<br>80–89<br>50–54 | 90–99<br>55–59 | 121–130<br>76–80<br>100–105 |                     | 111–120<br>71–75 |           | 100–110<br>60–70 |            |
| Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с, мин                             | >3,0                |                                    | 2,1–3,0        |                             | 1,0–2,0             |                  | менее 1,0 |                  |            |
| Жизненный показ. – частное от деления ЖЕЛ (мл) на массу тела (кг)                     | <50 муж.,<br>40 жен | 50–55<br>41–45                     | 56–60<br>46–50 | 61–66<br>51–55              | 66–70<br>56 и более |                  | более 70  |                  |            |
| Силовая выносливость: подтягивание туловища у мужчин, сгибание туловища у женщин, раз | >2                  | 2–3                                | 4–6            | 7–10                        | 11–14               | 15 и ↑           |           |                  |            |
| Стаж регул. занятий физкультурой, лет   | не занимается       | до 1                               |                |                             | 1–4                 |                  | 5–10      |                  | более 10   |
| Выносливость: бег на 2 км, мин  | более 11,0          |                                    | 9,31–11,0      |                             | 8,16–9,30           |                  | 7,30–8,15 |                  | менее 7,30 |
| Кол-во простудных заболеваний в течение года, раз                                     | >5                  | 4–5                                | 2–3            |                             | 1                   |                  |           | не болеет        |            |
| Наличие хрон. забол. внутренних органов   | >1                  | 1                                  |                |                             |                     |                  |           |                  |            |

**Заключение:** 4 балла и выше – уровень физического состояния хороший

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Пол \_\_\_\_\_ Лет \_\_\_\_\_ Рост \_\_\_\_\_ Вес \_\_\_\_\_

Условия \_\_\_\_\_

(период тренировки и цель исследования)

## I. ДАННЫЕ СОМАТОСКОПИИ

1. Тип телосложения \_\_\_\_\_

2. Осанка (общая оценка) \_\_\_\_\_, недостатки \_\_\_\_\_

3. Форма рук \_\_\_\_\_ Ног \_\_\_\_\_ Стоп \_\_\_\_\_

4. Развитие мускулатуры \_\_\_\_\_

5. Жироотложение \_\_\_\_\_

## II. ДАННЫЕ АНТРОПОМЕТРИИ

| Рост   | Вес | ЖЕЛ | шеи | Окружность |       |       |           |             |               | Диаметр    |       |        |            | Сила       |               |               |       |          |
|--|-----|-----|-----|------------|-------|-------|-----------|-------------|---------------|------------|-------|--------|------------|------------|---------------|---------------|-------|----------|
|  |     |     |     | груди      |       |       | плеча     |             |               | предплечья | бедра | голени | плечевой   | поперечный | переднезадний | тазобедренный | кисти | становая |
|  |     |     |     | вдох       | выдох | пауза | экскурсия | напряженное | расслабленное |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
|  |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Показатель   |     |     |     |            |       |       |           |             | Значение      |            |       |        | Заключение |            |               |               |       |          |
| Коэффициент пропорциональности                       |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Индекс Кетле   |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Динамометрия руки                                    |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Показатель развития мышц спины                       |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Плотность тела                                       |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Абсолютное содержание жира                           |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Средняя толщина подкожного жирового слоя             |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Индекс пропорциональности развития грудной клетки    |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Показатель крепости телосложения (по Пинье)          |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Жизненный индекс легких                              |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |
| Оценка уровня физического здоровья (по В.И. Белову). |     |     |     |            |       |       |           |             |               |            |       |        |            |            |               |               |       |          |

### III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Общая оценка физического здоровья \_\_\_\_\_
2. Тип телосложения \_\_\_\_\_ 3. Осанка \_\_\_\_\_
4. Недостатки, выявленные методами соматоскопии и антропометрии \_\_\_\_\_

---

5. Рекомендации:

- а) по устранению выявленных недостатков \_\_\_\_\_
- в) по повышению физического развития \_\_\_\_\_

#### Задачи на закрепление пройденного материала:

**Задача 1.** Определить тип телосложения. Мужчина, рост 189 см, вес 69 кг, эпигастральный угол – острый, спина сутулая, лопатки выступают, жировой и мышечный компоненты развиты слабо.

**Задача 2.** Определить тип телосложения. Женщина, рост 158 см, вес 72 кг, широкие талия и бедра, длинна окружности запястья – 19 см.

**Задача 3.** Определить тип телосложения. Мужчина, рост 176 см, вес 70 кг, эпигастральный угол – прямой, мышечная ткань хорошо развита, ширина плеч – средняя, грудная клетка – цилиндрическая. Длина окружности запястья – 19 см.

**Задача 4.** Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 26 лет, индекс Кетле – 19.

**Задача 5.** Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 32 лет, индекс Кетле – 13.

**Задача 6.** Оценить упитанность по индексу Кетле. Мужчина 46 лет, индекс Кетле – 42.

**Задача 7.** Оценить упитанность по индексу Кетле. Мужчина 28 лет, индекс Кетле – 26.

**Задача 8.** Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 33 лет, индекс Кетле – 23.

**Задача 9.** Рассчитать и оценить показатель крепости телосложения по Пинье. Мужчина, рост – 178 см; масса тела 92 кг; окружность грудной клетки – 116 см.

**Задача 10.** Рассчитать и оценить показатель крепости телосложения по Пинье. Женщина, рост – 166 см; масса тела 62 кг; окружность грудной клетки – 92 см.

## ТЕМА

### **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА**

**Цели:** Закрепить и систематизировать знания об анатомо-физиологических особенностях нервной системы. Изучить методы исследования высшей нервной деятельности, координации движений, функций вестибулярного анализатора. Научиться определять тип высшей нервной деятельности, экстраверсию и эмоциональную устойчивость. Научиться проводить пробу Ромберга, пальце-носовую, пальце-пальцевую пробы, пробу Яроцкого, пробы Миньковского – 1,2.

**Материальное оснащение:** секундомер, методические указания для выполнения лабораторных работ.

#### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Методы исследования нервной системы у спортсменов.
2. Методы исследования координации движений. Статическая и динамическая координация и их показатели.
3. Методы исследования функции вестибулярного анализатора.

#### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Значение типа высшей нервной деятельности для выбора вида спорта.
2. Метод треморографии. Применение в спортивной медицине.
3. Метод стабиллографии. Применение в спортивной медицине.
4. Проба Воячека. Методика. Назначение.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Определение типов высшей нервной деятельности**

Ответьте «да», «нет» или «не знаю» на вопросы:

1. Относите ли вы к людям, которые легко завязывают знакомства?
2. Можете ли вы воздержаться от выполнения действия до того момента, когда будет дано соответствующее распоряжение?
3. Достаточен ли краткий отдых для того, чтобы прошло ваше утомление, вызванное работой?
4. Можете ли вы работать в неблагоприятных условиях?

5. Воздерживаетесь ли вы в процессе спора от эмоциональных аргументов, не относящихся к делу?
6. Легко ли вам возвращаться к прежней работе после долгого перерыва?
7. Забываете ли вы о своём утомлении, когда поглощены работой?
8. Можете ли вы терпеливо ожидать момента завершения работы, которую вы поручили кому-то?
9. Одинаково легко ли вы засыпаете, если ложитесь спать в разное время?
10. Умеете ли вы «хранить секрет», если вас об этом просят?
11. Легко ли вам возобновить работу, которую вы не выполняли в течение нескольких недель или месяцев?
12. Умеете ли вы терпеливо объяснять?
13. Любите ли вы работу, требующую умственных усилий?
14. Испытываете ли вы чувство сонливости и скуку в процессе выполнения монотонной работы?
15. Легко ли вы засыпаете после сильных переживаний?
16. Можете ли вы в случае необходимости воздержаться от демонстрации своего преимущества?
17. Ведёте ли вы себя как обычно в присутствии незнакомых людей?
18. Легко ли вам сдержать злость или гнев?
19. Сохраняете ли вы присутствие духа в случае неудач?
20. Можете ли вы в случае необходимости приспособить свою манеру держаться к особенностям поведения других членов группы?
21. Охотно ли вы берётесь за выполнение ответственных функций?
22. Меняется ли ваше настроение под влиянием окружения?
23. Сохраняете ли вы веру в себя в трудные минуты?
24. Говорите ли вы так же свободно, как всегда, в присутствии человека, чьё мнение для тебя важно?
25. Остаётесь ли вы спокойным в случае неожиданных изменений в распорядке дня?
26. Быстро ли вы находите нужный ответ?
27. Можете ли вы оставаться спокойным в ожидании важного для себя решения?
28. Легко ли у вас проходят первые дни отпуска, каникул и т.п.?
29. Вы находчивы?
30. С лёгкостью ли вы приспособливаете свою походку к медленной походке попутчика?
31. Быстро ли вы засыпаете, ложась отдыхать?
32. Охотно ли вы выступаете на собрании, занятиях?
33. Легко ли у вас портится настроение?
34. Легко ли вам прервать работу, которой вы заняты?
35. Можете ли вы помолчать, чтобы не мешать другим?

36. Можете ли вы не «поддаваться на провокацию»?
37. Легко ли вы срабатываете с другими людьми?
38. Всегда ли вы взвешиваете все «за» и «против» перед принятием важного решения?
39. Можете ли вы проследить от начала до конца ход рассуждений автора, читая какую-нибудь книгу?
40. Легко ли вам завязать разговор с попутчиками?
41. Можете ли вы сдерживаться от вступления в спор, если знаете, что это ни к чему не приведет?
42. Охотно ли вы беретесь за работу, требующую большой точности движений?
43. Можете ли вы изменить принятое решение, если мнение других не совпало с вашим?
44. Быстро ли вы привыкаете к новой организации труда?
45. Можете ли вы поработать ночью, если днём тоже работали?
46. Быстро ли вы читаете художественную литературу?
47. Быстро ли вы отказываетесь от своих планов из-за препятствий?
48. Можете ли вы держать себя в руках в тех ситуациях, которые этого требуют?
49. Легко ли вы просыпаетесь?
50. Можете ли вы сдержаться от немедленной импульсивной реакции?
51. Можете ли вы работать в условиях шума?
52. Можете ли вы в случае необходимости не говорить всей правды прямо в глаза?
53. Умеете ли вы сдерживать волнение перед предстоящим событием?
54. Быстро ли вы привыкаете к новому окружению?
55. Любите ли вы разнообразие и частую смену обстановки?
56. Достаточно ли вам ночного сна для полного восстановления сил, если днем вы выполнили тяжёлую работу?
57. Избегаете ли вы занятий, которые требуют выполнения разнообразных действий в течение короткого времени?
58. Справляетесь ли вы с большинством возникающих трудностей самостоятельно?
59. Ожидаете ли вы, пока другой выскажется, прежде чем начать говорить самому?
60. Бросились ли бы вы в воду, чтобы спасти утопающего, если бы умели плавать?
61. Способны ли вы к напряженной работе (учению)?
62. Можете ли вы воздержаться от замечаний, если они неуместны?
63. Придаёте ли вы значение постоянному рабочему месту, месту за столом, на лекциях и т.п.?
64. Легко ли вы переключаетесь с выполнения одной деятельности на другую?

65. Всегда ли вы тщательно взвешиваете все последствия перед тем, как решиться на что-то важное?
66. Легко ли вам сдержаться, чтобы не поинтересоваться чужими делами, не заглянуть в чужие бумаги?
67. Интересуют ли вас сплетни?
68. Скучно ли вам выполнять однообразные, стереотипные действия?
69. Легко ли вам придерживаться правил поведения в общественных местах?
70. Умеете ли вы воздерживаться во время разговора, выступления или ответа от ненужных движений, жестикуляции?
71. Любите ли вы оживленную обстановку вокруг себя?
72. Любите ли вы выполнять работу, требующую больших усилий?
73. В состоянии ли вы в течение длительного времени концентрировать своё внимание на выполняемой деятельности?
74. Любите ли вы работу, которая требует быстрых движений?
75. Владеете ли вы собой в трудные минуты жизни?
76. Сразу ли вы встаёте после того, как проснетесь?
77. Можете ли вы, выполнив порученную вам работу, терпеливо ждать, когда окончат работу другие?
78. Действуете ли вы так же уверенно, как всегда, после того как увидели что-то неприятное (досадное, обидное)?
79. Быстро ли вы просматриваете ежедневную прессу?
80. Случается ли, что вы говорите так быстро, что вас трудно понять?
81. Можете ли вы нормально работать, если не выспались?
82. Можете ли вы работать длительное время без перерыва?
83. Можете ли вы работать, если у вас болит голова, зубы и т.п.?
84. Можете ли вы довести спокойно свою работу до конца, когда знаете, что ваши товарищи ждут вас или развлекаются?
85. Быстро ли вы отвечаете на неожиданные вопросы?
86. Быстро ли вы говорите?
87. Можете ли вы спокойно работать, если должны прийти гости?
88. Легко ли вы меняете свою точку зрения под влиянием убедительных аргументов?
89. Терпеливы ли вы?
90. Можете ли вы приспособиться к темпу работы человека, который гораздо медленнее вашего?
91. Можете ли вы организовать свою работу так, чтобы в один и тот же период времени выполнить несколько совместимых друг с другом дел?
92. Меняется ли ваше мрачное настроение в веселой компании?
93. Можете ли вы без особого напряжения одновременно делать несколько дел?

94. Сохраняете ли вы присутствие духа, став свидетелем несчастного случая на улице?
95. Любите ли вы работу, выполнение которой требует большей точности движений?
96. Сохраняете ли, вы присутствие духа, если страдает близкий вам человек?
97. Полагаетесь ли вы на себя в трудных ситуациях?
98. Чувствуете ли вы себя свободно в большой компании и среди незнакомых людей?
99. Можете ли вы сразу же прервать разговор, если этого требует ситуация (например, начало сеанса, собрания, лекции)?
100. Легко ли вы приспосабливаетесь к тому, как работают другие?
101. Любите ли вы часто менять вид занятий?
102. Стремитесь ли вы взять инициативу в свои руки, если происходит что-то неожиданное?
103. Сдерживаетесь ли вы от смеха в неподходящий момент?
104. Сразу ли вы полностью включаетесь в работу?
105. Выступаете ли вы против того, с чем не согласны?
106. Можете ли вы справиться с состоянием временной депрессии?
107. Засыпаете ли вы как обычно, если сильно утомлены умственной работой?
108. Можете ли вы долго ждать, не раздражаясь (например, очереди)?
109. Воздерживаетесь ли вы от вмешательства, если знаете, что оно ни к чему не приведет?
110. Можете ли вы хладнокровно подыскивать аргументы в процессе бурного спора?
111. Сразу ли вы находите нужное решение при неожиданном изменении ситуации?
112. Можете ли вы не шуметь, если вас просят об этом?
113. Без особых ли уговоров вы соглашаетесь на то, чтобы подвергнуться неприятным медицинским процедурам?
114. Можете ли вы работать с большим напряжением сил, интенсивно?
115. Охотно ли вы меняете место отдыха и развлечений?
116. Трудно ли вам приспособиться к новому распорядку дня?
117. Спешите ли вы с помощью в случае неожиданных происшествий?
118. Сдерживаетесь ли вы от ненужных возгласов или жестов, наблюдая спортивные соревнования, выступления в цирке в т.п.?
119. Любите ли вы работу (занятия), где приходится разговаривать со многими людьми?
120. Контролируете ли вы выражение своего лица (гримасы, ироническая улыбка)?
121. Нравится ли вам работа, требующая активных физических упражнений?

122. Считаете ли вы себя человеком отважным?
123. Меняется ли у вас голос (трудно ли вам говорить) в необычной ситуации?
124. Умеете ли вы справиться с желанием всё бросить в случае неудачи?
125. Можете ли вы в течение длительного времени сидеть (стоять) спокойно, если вас просят об этом?
126. В состоянии ли вы сдерживать свой смех, если знаете, что это может кого-то задеть?
127. Легко ли ваше грустное настроение сменяется радостным?
128. Трудно ли вас вывести из равновесия?
129. Легко ли вам соблюдать все принятые в вашем окружении условности?
130. Любите ли вы выступать публично?
131. Приступаете ли вы к работе сразу, без длительной подготовки?
132. Готовы ли вы спешить на помощь, подвергая риску собственную жизнь?
133. Энергичны ли ваши действия?
134. Охотно ли вы беретесь за ответственную работу?

**Оцените результаты:** если ответ соответствует коду – оцените его в 2 балла, если не соответствует – 0 баллов и за ответ «не знаю» – в 1 балл.

#### **Сила по возбуждению**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Ответ «да» – вопросы: | 3, 4, 7, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 32, 39, 45, 56, 58, 60, 61, 66, 72, 73, 78, 81, 82, 83, 94, 97, 98, 102, 105, 106, 113, 114, 117, 121, 122, 124, 130, 132, 133, 134. |
| Ответ «нет» – вопросы | 47, 51, 107, 123.   |

#### **Сила по торможению**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Ответ «да» – вопросы: | 2, 5, 8, 10, 12, 16, 27, 30, 35, 37, 38, 42, 43, 50, 52, 53, 59, 62, 65, 67, 69, 70, 75, 77, 84, 87, 89, 90, 96, 99, 103, 108, 109, 110, 112, 118, 120, 125, 126, 129. |
| Ответ «нет» – вопросы | 18, 34, 36, 128.   |

#### **Подвижность**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Ответ «да» – вопросы: | 1, 6, 9, 11, 14, 20, 22, 26, 28, 29, 31, 33, 40, 41, 43, 44, 46, 49, 54, 55, 64, 68, 71, 74, 76, 79, 80, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 95, 100, 101, 104, 111, 115, 119, 127, 131. |
| Ответ «нет» – вопросы | 25, 57, 63, 116.   |

Результаты занесите в протокол:

|           | Сила по возбуждению | Сила по торможению | Уравновешенность по силе | Подвижность |
|-----------|---------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| Результат |                     |                    |                          |             |

Уравновешенность по силе (R) – это отношение количества баллов по силе возбуждения к количеству баллов по силе торможения:

$$R = \text{сила по возбуждению} / \text{сила по торможению}$$

Чем больше R стремится к единице, тем более высокая уравновешенность данного индивида; если  $R > 1$  – неуравновешенность в сторону возбуждения; если  $R < 1$  – неуравновешенность в сторону торможения.

42 балла по определённому свойству нервной системы обозначают довольно большой уровень концентрации данного свойства.

**Сделать заключение.**

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Определение экстраверсии и эмоциональной устойчивости

Ответьте «да» или «нет» на вопрос:

1. Часто ли вы испытываете тягу к новым впечатлениям, к тому, чтобы отвлечься, испытать сильные ощущения?
2. Часто ли вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые могут вас понять, ободрить, посочувствовать?
3. Считаете ли вы себя беззаботным человеком?
4. Очень ли трудно вам отказаться от своих намерений?
5. Обдумываете ли вы свои дела не спеша, и предпочитаете ли подождать, прежде чем действовать?
6. Всегда ли вы сдерживаете свои обещания, даже если это вам невыгодно?
7. Часто ли у вас бывают спады и подъёмы настроения?
8. Быстро ли вы обычно действуете и говорите?
9. Возникало ли у вас когда-нибудь чувство, что вы несчастны, хотя никакой серьёзной причины для этого не было?
10. Верно ли, что на «спор» вы способны решиться на все?
11. Смущаетесь ли вы, когда хотите познакомиться с человеком противоположного пола, который вам симпатичен?
12. Бывает ли когда-нибудь, что разозлившись, вы «выходите из себя»?
13. Часто ли бывает, что вы действуете необдуманно, под влиянием момента?

14. Часто ли вас беспокоит мысль о том, что вам не следовало что-либо делать или говорить?
15. Предпочитаете ли вы чтение книг встречам с людьми?
16. Верно ли, что вас легко задеть?
17. Любите ли вы часто бывать в компании?
18. Бывают ли у вас такие мысли, которыми вам бы не хотелось делиться с другими?
19. Верно ли, что иногда вы настолько полны энергии, что все горит в руках, а иногда чувствуете усталость?
20. Стараетесь ли вы ограничить круг своих знакомств небольшим числом самых близких друзей?
21. Много ли вы мечтаете?
22. Когда на вас кричат, отвечаете ли вы тем же?
23. Считаете ли вы все свои привычки хорошими?
24. Часто ли у вас появляется чувство, что вы в чем-то виноваты?
25. Способны ли вы иногда дать волю своим чувствам и беззаботно развлекаться в весёлой компании?
26. Можно ли сказать, что нервы у вас часто бывают натянуты до предела?
27. Слывете ли вы за человека живого и весёлого?
28. После того как дело сделано, часто ли вы мысленно возвращаетесь к нему и думаете, что смогли бы сделать лучше?
29. Чувствуете ли вы себя беспокойно, находясь в большой компании?
30. Бывает ли, что вы передаёте слухи?
31. Бывает ли, что вам не спится из-за того, что в голову лезут разные мысли?
32. Если вы хотите что-то узнать, вы предпочитаете найти это в книге или спросить у людей?
33. Бывает ли у вас сильное сердцебиение?
34. Нравится ли вам работа, требующая сосредоточения?
35. Бывают ли у вас приступы дрожи?
36. Всегда ли вы говорите правду?
37. Бывает ли вам неприятно находиться в компании, где подшучивают друг над другом?
38. Раздражительны ли вы?
39. Нравится ли вам работа, требующая быстрого действия?
40. Верно ли, что вам часто не дают покоя мысли о разных неприятностях и ужасах, которые, могли бы произойти, хотя всё кончилось благополучно?
41. Верно ли, что вы неторопливы в движениях и несколько медлительны?
42. Опаздываете ли вы когда-нибудь на работу или на встречу с кем-либо?

43. Часто ли вам снятся кошмары?
44. Верно ли, что вы так любите поговорить, что не упускаете любого случая побеседовать с новым человеком?
45. Беспокоят ли вас какие-нибудь боли?
46. Огорчились бы вы, если бы долго не могли видеться с друзьями?
47. Вы нервный человек?
48. Есть ли среди ваших знакомых люди, которые явно вам не нравятся?
49. Вы уверенный в себе человек?
50. Легко ли вас задевает критика ваших недостатков или вашей работы?
51. Трудно ли вам получить настоящее удовольствие от мероприятий, в которых участвует много народу?
52. Беспокоит ли вас чувство, что вы чем-то хуже других?
53. Сумели бы вы внести оживление в скучную компанию?
54. Бывает ли, что вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?
55. Беспокоитесь ли вы о своем здоровье?
56. Любите ли вы подшутить над другими?
57. Страдаете ли вы бессонницей?

Оцените результаты: для определения экстраверсии находится:

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| количество ответов «да» в вопросах  | 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56. |
| Количество ответов «нет» в вопросах | 5, 15, 20, 29, 32, 37, 41, 51.                           |

Если это количество равно **0-10**, то вы интроверт, замкнуты внутри себя; если **15-24**, то вы экстраверт, общительны, обращены к внешнему миру; если **11-14**, то вы амбиверт, то есть общаетесь, когда вам это нужно.

Для определения невротизма находится:

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| количество ответов «да» в вопросах | 2, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57. |
|------------------------------------|---|

Количество баллов от 0 до **10** свидетельствует об эмоциональной устойчивости; от **11** до 16 – об эмоциональной впечатлительности; от 17 до **22** – о появлении отдельных признаков расшатанности нервной системы; от 23 до **24** – о невротизме и возможности срыва или невроза.

Определите, можно ли доверять вашим результатам. Для этого суммируйте ответы «да» на вопросы: 6, 24, 36 и ответы «нет» на вопросы: 12, 18, 30, 42, 48, 64. Если эта сумма равна 0-3, то ответам можно доверять;

если 4–5, то сомнительно; если 6–9 – ответы недостоверны. Если ответам можно доверять, по полученным данным постройте график:



**Сильный уравновешенный подвижный тип (по Гиппократу – сангвиник):** стабильная личность, социален, направлен к внешнему миру, общителен, порой болтлив, весёлый, любит лидерство, много друзей, жизнерадостен.

**Сильный неуравновешенный подвижный тип (по Гиппократу - холерик):** нестабильная личность, обидчив, возбуждён, не сдержан, агрессивен, импульсивен, оптимистичен, активен, но работоспособность и настроение нестабильны, цикличны. В ситуации стресса отмечается склонность к истерико-психопатическим реакциям.

**Сильный уравновешенный инертный тип (по Гиппократу – флегматик):** стабильная личность, медлителен, спокоен, пассивен, невозмутим, осторожен, задумчив, сдержанный, надёжный, спокойный в отношениях, способен выдержать длительные невзгоды без срывов здоровья и настроения.

**Слабый неуравновешенный инертный тип (по Гиппократу – меланхолик):** нестабильная личность, тревожен, пессимистичен, очень сдержан внешне, но чувствителен и эмоционален внутри, интеллектуальный, склонен к размышлениям. В ситуации стресса наблюдается склонность к внутренней тревоге, депрессии, срыву или ухудшению результатов деятельности.

**Сделать заключение.**

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Исследование координации движений

Координация движений характеризуется согласованием работы мышц (синергистов, агонистов и антагонистов) и динамической стабилизацией движений. Проявляется она точными и своевременными движениями с максимальной экономией времени и сил. В этом акте принимают участие лобные доли головного мозга, средний мозг, таламус, мозжечок, вестибулярный аппарат, спинной мозг, двигательный анализатор и проводящие пути, соединяющие все эти отделы нервной системы между собой

**Проба Ромберга** (оценка статической координации). Обследуемый становится, сомкнув стопы, приподняв голову, вытянув вперед руки (пальцы разведены) и закрыв глаза. Пробу можно усложнить, поставив ноги одну за другой по одной линии или стоя на одной ноге (рисунок 3).

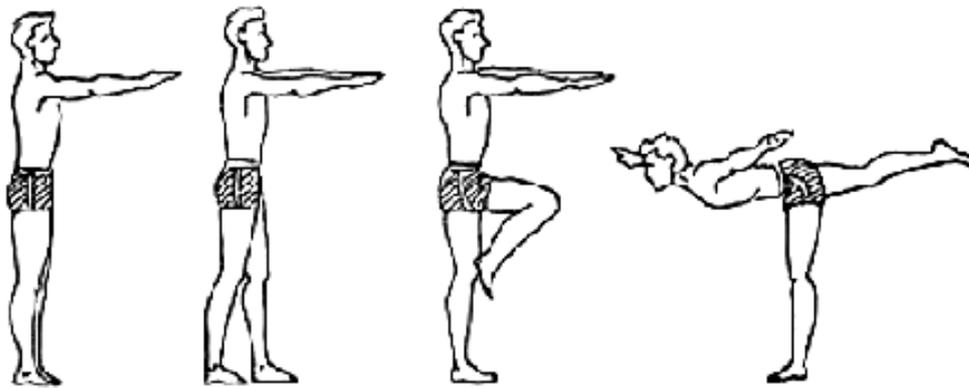


Рисунок 3 – Определение равновесия в статических позах

Результат «очень хорошо» получен, если в каждой позе человек сохраняет свое равновесие в течение 15 с, и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век. При сохранении равновесия, но при дрожании рук (треморе) или век, выставляется оценка «удовлетворительно». Проба оценивается «неудовлетворительно» при нарушении равновесия человека в течении 15 с, что свидетельствует о нарушении координации.

**Пальце-носовая проба** (оценка динамической координации). Обследуемый человек в положении вытянутой перед собой руки, с закрытыми глазами должен дотронуться пальцем левой, затем правой руки до кончика своего носа. В норме отмечается четкое касание кончика носа. При травмах головного мозга, неврозах, переутомлениях и других функциональных состояниях отмечается непопадание, дрожание указательного пальца или кисти.

**В пальце-пальцевой пробе** (оценка динамической координации) обследуемый должен попасть пальцем вытянутой руки в неподвижный

палец обследующего (в горизонтальной и вертикальной плоскостях). Проба выполняется с открытыми и закрытыми глазами.

Неуверенные движения, дрожание кисти и промазывание (на стороне поражения) свидетельствует о нарушении динамической координации, называемой динамической атаксией.

Тесты имеют практическое значение в акробатике, спортивной гимнастике, прыжках в воду, прыжках на батуте, фигурном катании и других видах спорта, где координация движений имеет важное значение. Регулярные тренировки способствуют совершенствованию координации движений, а пробы, проводимые в динамике, дают возможность оценить прирост тренированности. При переутомлении, травмах, неврозах и других функциональных нарушениях показатели проб существенно изменяются. Применение проб до и после тренировок и соревнований позволяет установить степень утомления.

| Проба                  | Результат |
|------------------------|-----------|
| проба Ромберга         |           |
| пальце-носовая проба   |           |
| пальце-пальцевая проба |           |

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Исследование функции вестибулярного анализатора

Для исследования этой сложной функциональной системы, информирующей о: положении головы и тела в пространстве, направлении и увеличении ускорения при поступательных и вращательных движениях головы и о вибрации тела, используются вращательные пробы, оказывающие на вестибулярный анализатор раздражающее воздействие.

**Проба Яроцкого** – наиболее простая и общедоступная, позволяющая определить порог чувствительности вестибулярного анализатора. Обследуемый, в положении стоя с закрытыми глазами, производит вращательные движения головой в одну сторону со скоростью 2 вращения в одну секунду. По продолжительности выполнения этой пробы, сохраняя равновесие, судят об устойчивости вестибулярного анализатора. У нетренированных это время составляет – 28 секунд, у тренированных – 90 секунд и более. При проведении пробы необходимо подстраховывать обследуемого на случай нарушения равновесия.

**Проба Миньковского-1:** испытуемый, стоя с закрытыми глазами, в течение 1 минуты производит 10 наклонов головы вправо и влево, а затем (не открывая глаз и с наклоненной головой) быстро идет вперед. При повышенной возбудимости вестибулярного анализатора наблюдается толчок в сторону.

**Проба Миньковского-2:** испытуемый, стоя с закрытыми глазами, производит в течение 1 минуты по 10 наклонов головы вперед и 4 назад, а затем быстро идет вперед (не открывая глаз и с наклоненной головой). При повреждении вестибулярного аппарата появляется «шаткая походка».

От функционального состояния вестибулярного анализатора зависит ориентирование в пространстве, устойчивость равновесия тела и уровень спортивного мастерства во многих видах спорта. Регулярные тренировки улучшают и совершенствуют его функцию. Поэтому целесообразно проведение вращательных проб в динамике при отборе и прогнозе роста спортивных результатов.

| Проба                | Результат |
|----------------------|-----------|
| проба Яроцкого       |           |
| проба Миньковского-1 |           |
| проба Миньковского-2 |           |

**Сделать заключение.**

#### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** Гимнаст, 19 лет, характеризуется высокой работоспособностью, психическая активность, энергичность. Обладает повышенной коммуникабельностью и гибкостью ума, любим многими за жизнерадостность и приветливость. Шутник и весельчак. Какому типу ВНД соответствует описание?

**Задача 2.** Боксер, 21 год. Он очень громко, быстро и сбивчиво разговаривает, не заканчивает слова и предложения. Его интонация неодинакова, она постоянно меняется. У него яркая мимика, размашистые и резкие жесты. Его походка энергична; кажется, что он всегда куда-то спешит и опаздывает. Общителен, горд, хвастлив, эмоционален, прямолинеен, правдолюб, смел, решителен, проявляет инициативу, упрям, своенравен, вынослив, амбициозен. Обожает быть в центре внимания, покровительствовать и защищать. Он готов спасти планету и стать героем в любой момент. Ему важно, чтобы им восхищались, гордились. Слава и признание для него также значимы. Какому типу ВНД соответствует описание?

**Задача 3.** Ученица 10 класса, увлекается поэзией, пишет стихи. Эмоционально неустойчива, избегает больших скоплений людей, предпочитает общение с ограниченным кругом родных, близких и друзей. Внимательна к ближнему. Доброжелательна. Умеет сочувствовать. Предъявляет завышенные требования к себе. Какому типу ВНД соответствует описание?

**Задача 4.** Студент филологического факультета, 19 лет. Характеризуется медлительностью, невозмутимостью, постоянным уровнем настро-

ния, бедной мимикой, испытывает трудность в переключении деятельности, тяжело приспосабливается к новой обстановке, условиям. Какому типу ВНД соответствует описание?

**Задача 5.** Оценить результат пробы Ромберга. Мужчина 26 лет в течение 16–18 с сохраняет равновесие во всех позициях пробы. Нет пошатывания тела, дрожания рук или век.

**Задача 6.** Оценить результат пробы Ромберга. Мужчина 43 лет в течение 15 с сохраняет равновесие во всех позициях пробы. Наблюдается пошатывания тела, дрожания рук и век.

**Задача 7.** Оценить результат пробы Ромберга. Женщина 48 лет сохраняет равновесие только в простом варианте пробы в течение 13 с. Наблюдается пошатывания тела, дрожания рук и век.

**Задача 8.** При выполнении пальце-носовой пробы молодой человек четко касается указательными пальцами обеих рук носа. Сделать заключение.

**Задача 9.** При выполнении пальце-носовой пробы мужчина 58 лет не попадает указательными пальцами обеих рук в кончик носа. Сделать заключение.

**Задача 10.** При выполнении пальце-пальцевой пробы женщина 45 лет точно попадает, с открытыми и закрытыми глазами, пальцем вытянутой руки в неподвижный палец обследуемого (в горизонтальной и вертикальной плоскостях). Сделать заключение.

## ТЕМА

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО, КОЖНОГО, ЗРИТЕЛЬНОГО И СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРОВ**

**Цель занятия:** Изучить методы исследования функционального состояния двигательного, кожного, зрительного и слухового анализаторов. Научиться оценивать воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами, проводить теппинг-тест, исследование температурной чувствительности, определять остроту, поле зрения, исследовать цветовое зрение.

**Материальное оснащение:** ручной динамометр, секундомер, термоэстезиометр, трафарет с квадратным отверстием (1x1 см), таблица для определения остроты зрения, щиток, указка, полихроматические таблицы Рабкина, периметр Форстера, методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Анатомо-физиологические особенности двигательного анализатора.
2. Анатомо-физиологические особенности кожного анализатора.
3. Анатомо-физиологические особенности зрительного анализатора.
4. Анатомо-физиологические особенности слухового анализатора.
5. Методы исследования состояния двигательного анализатора.

Оценка воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами.

6. Методы исследования состояния кожного анализатора. Исследование температурной чувствительности.

7. Методы исследования зрительного анализатора. Определение остроты, поля зрения.

8. Методы исследования слухового анализатора.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Значение состояния двигательного анализатора в выборе вида спорта.
2. Значение состояния зрительного анализатора в выборе вида спорта.
3. Близорукость и дальновзоркость у спортсменов.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Оценка воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами**

Измеряется максимальная сила кисти. Под контролем зрения 3–4 раза сжимается динамометр с силой, равной половине максимального результата, а затем воспроизводится такое же усилие с закрытыми глазами. Далее под контролем зрения сжимается динамометр на  $\frac{3}{4}$  от максимального результата и воспроизводится это же усилие с закрытыми глазами. Степень отклонения воспроизводимого усилия от контрольного (в %) служит мерой оценки остроты мышечно-суставного чувства. Разница не более 20% свидетельствует о его нормальном состоянии.

| <b>Максимальная динамометрия, кг</b> | <b>Контроль <math>\frac{3}{4}</math>, кг</b> | <b>Опыт, кг</b> |
|--------------------------------------|--|-----------------|
|                                      |  |                 |

Вывод:

**Теппинг-тест** – определение максимальной частоты движений кисти

*Методика проведения:* лист бумаги делится двумя перпендикулярными линиями на 4 части размером 6 см x 10 см каждая. В максимальном темпе ставятся точки карандашом в первом прямоугольнике в течение 10 секунд, после чего, без перерывов, последовательно во 2, 3 и 4 прямоугольниках.

Оценка проводится по количеству точек в каждом прямоугольнике. У тренированных максимальное количество движений кисти составляет более 70 за 10 секунд. У спортсменов, тренирующих качество быстроты и ловкости, максимальная частота больше, чем у спортсменов, работающих над выносливостью. Снижение частоты движений от прямоугольника к прямоугольнику является показателем недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы. Увеличение количества точек во втором и третьем прямоугольнике свидетельствует о замедлении процессов вработываемости. Ступенчатое возрастание частоты до нормального уровня и выше говорит о недостаточной лабильности двигательной сферы.

Вывод:

### Исследование температурной чувствительности

Исследуемый закрывает глаза. Исследователь накладывает на изучаемый участок кожи трафарет и прикасается термоэстезиометром, заполненным льдом, к различным точкам ограниченного участка кожи. Исследуемый при каждом касании сообщает, что он ощущает – прикосновение или холод. Точка, при прикосновении к которой исследуемый ощущает холод, отмечается, а затем подсчитывается их количество на данном участке.

Аналогичным образом производится подсчет тепловых точек, предварительно заполнив термоэстезиометр водой, подогретой до 50°C.

| Участок кожи | Число рецепторов |          |
|--------------|------------------|----------|
|              | холодовых        | тепловых |
| Пальцы рук   |                  |          |
| Ладони       |                  |          |
| Предплечье   |                  |          |
| Лицо         |                  |          |

### Определение остроты зрения

Исследуемый располагается на расстоянии 5м от таблицы и закрывает один глаз щитком. Исследователь указкой показывает тот или иной знак или букву, выясняя, какую из строк исследуемый видит отчетливо. Справа от установленной строки указана острота зрения (V), слева – диоптрии (D).

Средние показатели остроты зрения у человека: нормальная – 1,0; пониженная – от 0,8 и ниже; повышенная – 1,5–2,0.

| Глаз   | V | D | Оценка результатов |
|--------|---|---|--------------------|
| Левый  |   |   |                    |
| Правый |   |   |                    |

## Определение поля зрения

Работа проводится вдвоём. При исследовании поля зрения для одного глаза, второй должен быть закрыт. Исследуемый усаживается спиной к свету так, чтобы внутренняя поверхность шкалы периметра Форстера (рисунок 4) была хорошо освещена. При помощи ориентира, граница которого находится на уровне нижнего края глазницы, он фиксирует зеркальце или белую точку на шкале, а затем регулирует высоту подставки для подбородка.

Исследователь ведёт по шкале периметра ползунок от периферии к центру до момента, когда исследуемый отчётливо различит цвет ползунка (заранее он его знать не должен). Показание шкалы, т.е. градус на котором остановился ползунок, исследователь отмечает в протоколе. Опыт проводится при вертикальном положении периметра, а затем при повороте его на 45, 90, 135 и 180 градусов. После того, как все показания будут отмечены на схеме, соедините между собой точки.

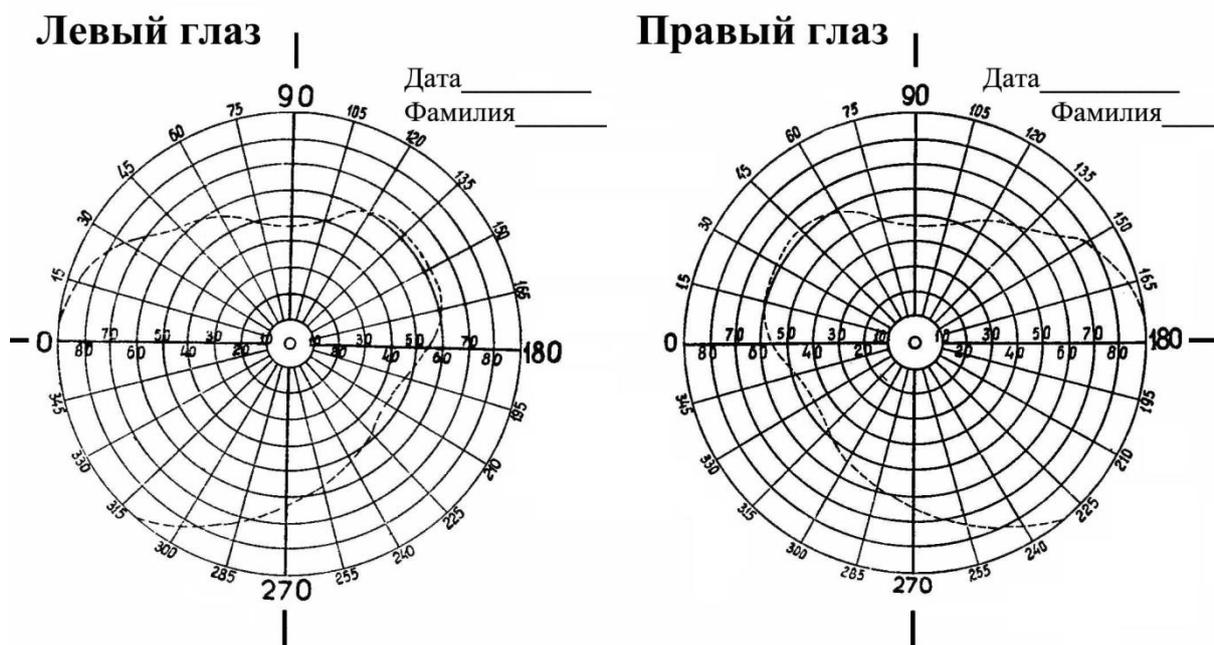


Рисунок 4 – Периметр Форстера и таблица результатов

## Определение цветового зрения

Цветовое зрение, как и острота зрения, является функцией колбочкового аппарата сетчатки и в основном зависит от состояния макулярной области сетчатки и папилломакулярного пучка зрительного нерва. Исследование цветового зрения крайне необходимо для диагностики врожденной и приобретенной патологии глазного дна и профориентации спортсменов. Цветовое зрение проверяется с помощью полихроматических таблиц Рабкина (рисунок 5). Таблицы построены с учетом общепринятых видов расстройства цветового зрения и позволяют с большой точностью установить его врожденную или приобретенную патологию.

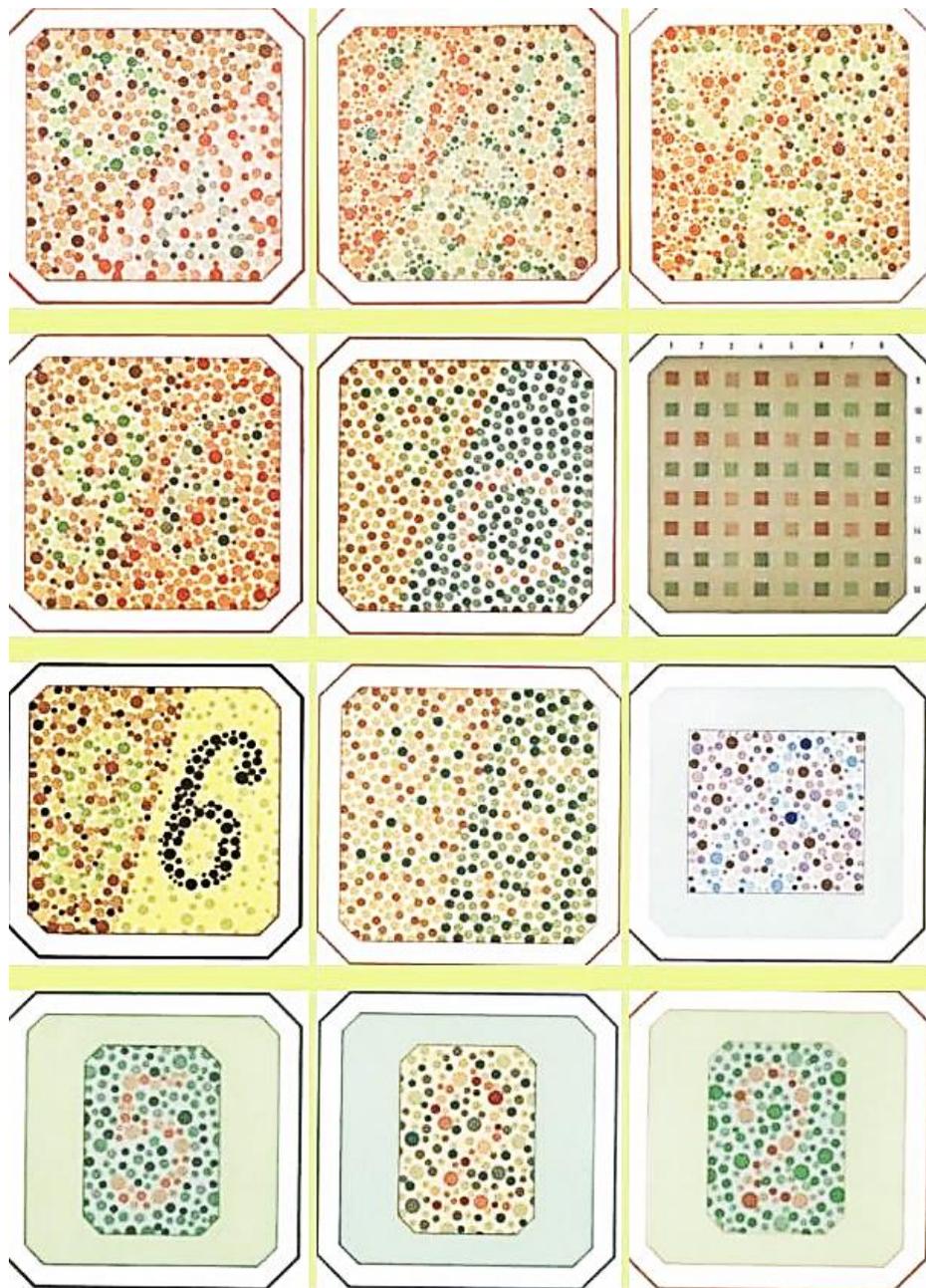


Рисунок 5 – Таблицы Рабкина

Врожденные расстройства цветового зрения встречаются у 5–8% лиц мужского пола и у 0,05% женского. Наблюдаются нарушения восприятия только красного (протанопия) и зеленого (дейтеранопия) цвета. Врожденная слепота на синий (тританопия) цвет практически не встречается.

Приобретенные расстройства имеют общие черты, что позволяет отличить их от врожденных. У больных с приобретенными расстройствами цветового зрения снижается способность различать синие и фиолетовые тона, а также дифференцировать цвета по яркости и насыщенности. Кроме того, приобретенные расстройства могут быть монокулярными, претерпевать динамику и отличаются большим разнообразием.

Таблицы Рабкина содержат 3 таблицы (XXIII, XXIV, XXV), которые не могут быть прочитаны только лицами с приобретенной патологией цветового зрения. Так как тританопия и тританомалия как врожденные формы цветового расстройства не встречаются, нечитаемость этих таблиц говорит о приобретенной патологии цветового зрения. Степени приобретенных расстройств цветового зрения, как и врожденных, обозначают буквами А, В, С. Расстройство А (наиболее тяжелое) устанавливается тогда, когда пациент не читает более 12 таблиц, В (среднее) – когда не читает менее 12 таблиц, С (наименьшее) – когда не читает 6 таблиц.

Расстройства цветового зрения наблюдаются при ряде заболеваний глаз, при абииотрофии сетчатки с поражением центральной области глазного дна, при макулитах, невритах зрительного нерва, при атрофии зрительного нерва, при застойном диске зрительного нерва и некоторых других заболеваниях.

Исследование цветового зрения с помощью полихроматических таблиц Рабкина проводится при хорошем освещении таблиц. Таблицы располагают на уровне глаз в вертикальной плоскости. Исследование проводится монокулярно, с расстояния 0,5–1 м, при остроте зрения более 0,05. Если острота зрения 0,05–0,02, то обследуемый может рассматривать таблицы с более близкого расстояния.

Сначала показывают 2 демонстрационные таблицы (I, II). Если обследуемый различает эти таблицы, то исследование продолжается, если не различает, то исследование прекращают. Затем показывают серию таблиц (III–XXII) общедиагностических и дифференциально-диагностических для выявления врожденной или приобретенной патологии цветового зрения. Исследование продолжают показом XXIII, XXIV и XXV таблиц для выявления патологии восприятия сине-фиолетового цвета.

Если обследуемый, читает таблицы неуверенно, то исследование можно повторить.

Встречаются следующие варианты чтения таблиц:

- 1) правильное чтение;
- 2) неуверенное чтение;
- 3) неправильное типичное чтение;
- 4) неправильное атипичное чтение;
- 5) таблицы не читаются.

### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** При оценке воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами молодой человек, занимающийся акробатикой, под контролем зрения выжимает в полную силу левой кистью 45 кг, правой – 68 кг. При воспроизведении  $\frac{3}{4}$  усилия с закрытыми глазами: левой рукой – 34 кг, правой – 52 кг. Оценить результат.

**Задача 2.** При оценке воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами мужчина, 25 лет, под контролем зрения выжимает в полную силу левой кистью 48 кг, правой – 64 кг. При воспроизведении  $\frac{3}{4}$  усилия с закрытыми глазами: левой рукой – 26 кг, правой – 32 кг. Оценить результат.

**Задача 3.** При выполнении теппинг-теста футболистом получены следующие результаты: число точек во всех квадратах менее 60, количество точек снижается от квадрата к квадрату. Оценить результат.

**Задача 4.** При выполнении теппинг-теста боксером получены следующие результаты: число точек во всех квадратах более 80, количество точек во втором и третьем прямоугольнике увеличивается. Оценить результат.

**Задача 5.** При выполнении теппинг-теста девушкой фехтовальщицей получены следующие результаты: число точек во всех квадратах более 80, количество точек от прямоугольника к прямоугольнику увеличивается. Оценить результат.

**Задача 6.** При определении остроты зрения, мужчина 34 лет, левым глазом видит 10 строк таблицы, правым глазом – 12 строк. Оценить результат.

**Задача 7.** При оценке воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами молодой гимнастка, под контролем зрения выжимает в полную силу левой кистью 50 кг, правой – 64 кг. При воспроизведении  $\frac{3}{4}$  усилия с закрытыми глазами: левой рукой 52 кг, правой – 58 кг. Оценить результат.

**Задача 8.** При определении остроты зрения женщина 48 лет левым глазом видит 8 строк таблицы, правым глазом – 5 строк. Оценить результат.

**Задача 9.** При определении остроты зрения девочка 10 лет левым глазом видит 4 строки таблицы, правым глазом – 2 строки. Оценить результат. Можно ли рекомендовать занятия биатлоном?

**Задача 10.** При исследовании цветового зрения с помощью полихроматических таблиц Рабкина юноша не читает таблицы I и II. Оценить результат. Нужно ли предлагать чтение других таблиц?

## ТЕМА

# ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

**Цель занятия:** Закрепить знания анатомо-физиологических особенностей сердечно-сосудистой системы. Изучить методы исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Совершенствовать технику измерения ЧСС, АД. Научиться рассчитывать индекс Робинсона.

**Материальное оснащение:** тонометр, секундомер, методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы.
2. Методы исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы, пульса. Брадикардия. Тахикардия.
3. Методы определения артериального давления. Уровень артериального давления в различные возрастные периоды. Артериальная гипотония, гипертония.
4. Понятие о спортивном сердце. Структурные особенности сердца: тоногенная дилатация полостей сердца, гипертрофия миокарда.
5. Объем сердца у спортсменов различных специализаций.
6. Динамика изменения объема сердца в возрастном аспекте.
7. Понятие о пороках сердца.
8. Особенности функционального состояния сердца у юных спортсменов.
9. Нарушения функционального состояния сердца у спортсменов: выраженная синусовая аритмия, экстрасистолия, нарушение проводимости.
10. Индекс Робинсона.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Значение состояния сердечно-сосудистой системы в выборе вида спорта.
2. Особенности состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов, занятых в различных видах спорта.
3. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: электрокардиография.
4. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: фонокардиография.
5. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: эхокардиография.

6. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: поликардиография.

7. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: рентгенография.

8. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: магнитно-резонансная томография.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы занимает ведущее место в комплексе обследований физкультурников и спортсменов. Основными параметрами, характеризующими функциональное состояние данной системы, являются показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления.

**Пульсометрия.** В норме у взрослого человека частота сердечных сокращений (ЧСС) составляет 60–80 уд/мин, ускоренная ЧСС – 80–100 уд/мин, тахикардия – более 100 уд/мин, замедленная ЧСС – 59–50 уд/мин, брадикардия – менее 50 уд/мин. ЧСС зависит от многих факторов: возраста, пола, условий окружающей среды, функционального состояния, положения тела, величины выполненной работы. С возрастом человека в связи со снижением биологических функций ЧСС реже, чем у молодых людей. В вертикальном положении тела ЧСС выше, чем в горизонтальном положении, во время сна человека ЧСС снижается на 3–7 уд/мин, при повышенной температуре окружающей среды – увеличивается. Физическая нагрузка приводит к увеличению ЧСС, необходимой для обеспечения возрастания минутного объема сердца. Причем имеется прямолинейная зависимость между ЧСС и интенсивностью работы в пределах 50–90% переносимости максимальных нагрузок с учетом индивидуальных особенностей индивидуума.

1. При легкой физической нагрузке ЧСС в начале работы значительно увеличивается, затем через некоторое время постепенно снижается до уровня, который сохраняется в течение всего периода стабильной работы.

2. При более интенсивных и длительных физических нагрузках имеется тенденция к увеличению ЧСС, причем при максимальной работе ЧСС нарастает до предельно достижимых величин – 180–200 уд/мин у молодых и 160 уд/мин в 64 года. ЧСС увеличивается пропорционально величине мышечной работы. Обычно при уровне нагрузки 1000 кг/м/мин ЧСС достигает 160–170 уд/мин, по мере дальнейшего повышения нагрузки, сердечные сокращения ускоряются более умеренно и постепенно достигают максимальной величины – 170–200 уд/мин. Дальнейшее повышение

нагрузки уже не сопровождается увеличением ЧСС. Следует отметить, что работа сердца при большей ЧСС становится менее эффективной, так как значительно сокращается время наполнения желудочков кровью, уменьшается ударный объем. Тесты с возрастанием нагрузок (до достижения максимальной ЧСС) приводят к истощению сердечно-сосудистой системы и на практике используются в спортивной и космической медицине.

По рекомендации ВОЗ, допустимыми считаются нагрузки, при которых ЧСС достигает 170 уд/мин, и на этом уровне обычно устанавливаются размеры объема нагрузок для физкультурников и спортсменов при определении переносимости физических нагрузок и функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем. При проведении исследований врачу необходимо помнить, что у лиц более старшего возраста максимальная ЧСС не 179 уд/мин, а 87% от нее.

В настоящее время в качестве одного из критериев функционального состояния сердечно-сосудистой системы, косвенно отражающего потребление кислорода, используется **показатель двойного произведения** (ПДП – индекс Робинсона):

$$\text{ПДП} = \text{ЧСС} \times \text{АДсисст}/100.$$

Принципы оценки «показателя двойного произведения» в состоянии покоя у лиц взрослого возраста:

- средние значения – от 76 до 89;
- выше среднего – 75 и меньше;
- ниже среднего – 90 и выше.

**Артериальное давление.** В норме систолическое артериальное давление (АДсисст) у взрослого человека составляет от 110–140 мм рт. ст., диастолическое (АДдиаст) – до 70–90 мм рт. ст. Разница между систолическим и диастолическим давлением называется пульсовым давлением (АДпульс). Должное артериальное давление человека можно определить по следующим формулам.

У мужчин:

$$\text{АДсисст} = (109 + (0,5 \times \text{возраст})) + (0,1 \times \text{масса тела});$$

$$\text{АДдиаст} = (74 + (0,1 \times \text{возраст})) + (0,15 \times \text{масса тела}).$$

У женщин:

$$\text{АДсисст} = (102 + (0,7 \times \text{возраст})) + (0,15 \times \text{масса тела});$$

$$\text{АДдиаст} = (78 + (0,17 \times \text{возраст})) + (0,1 \times \text{масса тела}).$$

Измерить ЧСС и АД в покое. Заполнить таблицу:

| Показатель         | Значение | Оценка |
|--------------------|----------|--------|
| ЧСС                |          |        |
| АДсисст            |          |        |
| АДдиаст            |          |        |
| Пульсовое давление |          |        |
| Индекс Роббинсона  |          |        |

### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** У борца, после тренировки, ЧСС составила 98 уд./мин, АД 138/80. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

**Задача 2.** У юноши ЧСС составила 58 уд./мин, АД 120/80. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

**Задача 3.** У юной фигуристки ЧСС составила 78 уд./мин, АД 90/60. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

**Задача 4.** Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 60 лет с массой тела 104 кг.

**Задача 5.** Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 24 лет с массой тела 78 кг.

**Задача 6.** Рассчитать должное артериальное давление для женщины 47 лет с массой тела 88 кг.

**Задача 7.** У юного гимнаста после тренировки ЧСС составила 78 уд./мин, АД 135/85. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

**Задача 8.** У юной футболистки по окончании матча ЧСС составила 92 уд./мин, АД 135/90. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

**Задача 9.** Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 46 лет с массой тела 98 кг.

**Задача 10.** Рассчитать должное артериальное давление для женщины 22 лет с массой тела 62 кг.

## **ТЕМА**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**Цель занятия:** Закрепить знания анатомо-физиологических особенностей вегетативной нервной системы. Изучить методы исследования функционального состояния вегетативной нервной системы, нарушения состояния вегетативной нервной системы у спортсменов, особенности функционального состояния вегетативной системы в детском возрасте. Научиться оценивать кожно-сосудистые реакции, глазо-сердечный рефлекс, пиломоторный рефлекс, ортостатическую и клиностатическую пробы, рассчитывать индекс Кердо.

**Материальное оснащение:** тонометр, секундомер, дермограф, холодный предмет, методические указания для выполнения лабораторных работ.

#### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Анатомо-физиологические особенности вегетативной нервной системы. Методы исследования состояния вегетативной нервной системы.

2. Нарушения состояния вегетативной нервной системы у спортсменов.
3. Особенности функционального состояния вегетативной системы в детском возрасте.
4. Кожный дермографизм, методика проведения исследования и оценки кожно-сосудистых реакций.
5. Рефлекс Ашнера, методика проведения исследования и оценки глазо-сердечного рефлекса.
6. Пиломоторный рефлекс, методика проведения исследования и оценки. Методика проведения и оценки ортостатической пробы.
7. Методика проведения и оценки клиностатической пробы.
8. Индекс Кердо.

**Темы для реферативных сообщений:**

1. Значение состояния вегетативной нервной системы в выборе вида спорта.
2. Вариабельность сердечного ритма в практике спортивной медицины.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**  
**Исследование функционального состояния**  
**вегетативной нервной системы**

**Кожно-сосудистые реакции (дермографизм)** выявляются при проведении по коже тупым инструментом (шпателем, тупым концом стеклянной палочки, ручкой неврологического молоточка) штриховых полос. Желательно использовать дермограф, который позволяет дозировать силу раздражения. Через несколько секунд на этом месте появляется белая, розовая или красная, выпукло-красная полоса вследствие раздражения рецепторов кровеносных сосудов. Учитывается цвет, быстрота появления реакции (латентный период), ее интенсивность и длительность. Обычно через 5–20 секунд на месте раздражения появляется белая черта, исчезающая через 1–5 минут. Белый дермографизм связан с повышением тонуса периферического сосудосуживающего аппарата и расценивается как симпатическая реакция. При более сильном раздражении возникает красный дермографизм в результате расширения капилляров. Латентный период красного дермографизма в возрасте 10–20 лет равен 4,5 секунды, а длительность – до 27 минут. Выраженный красный дермографизм рассматривается как повышенная функция сосудорасширяющих механизмов (парасимпатических). Он иногда через 1–2 минуты после появления может перейти в выпуклокрасный (*dermographismus elevatus*) вследствие чрезвычайного расширения сосудов и излития плазмы через проницаемую сосудистую стенку. Розовая полоса – показатель нормального тонуса обоих отделов.

Вывод (тонус какого отдела вегетативной нервной системы преобладает):

**Глазо-сердечный рефлекс** *Dagnini-Acshner* (1908) используется для исследования возбудимости парасимпатического отдела ВНС. Пробу проводит только врач! Испытуемый находится в горизонтальном положении. После 10-минутного покоя подсчитывается пульс в течение 15 секунд. Затем в течение 15 секунд производят концевыми фалангами большого и указательного (можно среднего) пальцев осторожное постепенно нарастающее нерезкое давление на боковые поверхности глазных яблок (при закрытых веках) и снова, не прекращая надавливания, подсчитывают пульс за 15 секунд. Спустя 1 минуту после прекращения давления снова подсчитывают пульс за 15 секунд. Замедление пульса на 5–12 ударов в минуту принимают за нормальную реакцию, замедление более 12 ударов в минуту свидетельствует о повышении возбудимости блуждающего нерва (*n. vagus*). Когда пульс не изменяется – реакция понижена (отрицательная), если учащается на 24 уд/мин и более – реакция парадоксальная (извращенная), что указывает на преобладание тонуса симпатического отдела ВНС.

| Пульс в покое<br>(за 1 мин) | Пульс при надавливании<br>на глазные яблоки (за 1 мин) | Пульс спустя 60 с<br>(за 1 мин) |
|-----------------------------|--|---------------------------------|
|                             |  |                                 |

Вывод (каков тип реакции):

**Функциональное состояние симпатического отдела ВНС** оценивается по пиломоторному рефлексу, который проявляется в виде «гусиной» кожи при быстром обнажении, проведении по коже холодным предметом или раздражении ее эфиром. Раздражитель возбуждает симпатическую иннервацию, под влиянием которой находятся волосяные мышцы и потовые железы.

Вывод (возбуждается ли симпатический отдел вегетативной нервной системы):

**Ортостатическая проба (активная методика Шеллонга).** Правильно проводить ее утром (не вставая с постели после пробуждения) или после дневного отдыха. У исследуемого в положении лежа после 4–6 минутного отдыха многократно с минутными промежутками подсчитывают ЧСС и измеряют артериальное давление (до получения стабильных результатов). Затем он поднимается и стоит 10 минут в свободной позе. На каждой минуте определяется частота пульса и измеряется артериальное давление. Оценка пробы: по изменению пульса и давления на первой минуте судят о возбудимости симпатического отдела ВНС; показатели 2–10 минут характеризуют процесс восстановления тонуса ВНС, изменившегося при перемене положения тела.

В норме учащение пульса на первой минуте не должно превышать (в пересчете на 1 минуту) 12–18 уд/мин., у хорошо тренированных спортсменов – 5–15 уд/мин, у юных – реакция может быть более выраженной (>24 уд/мин). *Г.А. Макарова (2003)* приводит следующий принцип оценки

результатов 1-й минуты ортостатической пробы по динамике ЧСС (уд/мин): отличная – от 0 до +10, хорошая – от +11 до +16, удовлетворительная – от +17 до +22, неудовлетворительная – более +22 или от –2 до –5.

При оценке результатов за 10 минут ортостатическая устойчивость признается удовлетворительной, если:

– учащение пульса у мужчин не превышает 25 уд/мин, у женщин – 30 уд/мин;

– стабилизация пульса достигается на 4–5 минуте у мужчин и 5–6 – у женщин;

– АД пульсовое снижается не более, чем на 50% от исходного; отсутствуют жалобы на тошноту и головокружение, а также объективные показатели неблагополучия (побледнение). Ортостатическая устойчивость признается неудовлетворительной, если имеются отклонения по всем указанным признакам.

| Пульс в положении лежа за 1 мин | Пульс в положении стоя |       |       |       |       |       |       |       |       |        | Оценка пробы за 1 мин | Оценка пробы за 10 мин |
|---------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|------------------------|
|                                 | 1 мин                  | 2 мин | 3 мин | 4 мин | 5 мин | 6 мин | 7 мин | 8 мин | 9 мин | 10 мин |                       |                        |
|                                 |                        |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                       |                        |

| АД в положении лежа за 1 мин | АД в положении стоя |       |       |       |       |       |       |       |       |        | Оценка пробы за 1 мин | Оценка пробы за 10 мин |
|------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------------------|------------------------|
|                              | 1 мин               | 2 мин | 3 мин | 4 мин | 5 мин | 6 мин | 7 мин | 8 мин | 9 мин | 10 мин |                       |                        |
|                              |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |                       |                        |

**Клиностатическая проба** (перемена положения тела из вертикального в горизонтальное) проводится в обратном порядке от ортостатической пробы. Физиологической реакцией считается замедление ЧСС на 4–6 уд/мин через 10–25 секунд после перемены положения тела в горизонтальное. Замедление более, чем на 6 уд/мин свидетельствует о повышении тонуса блуждающего нерва. При повышенном тоне симпатического отдела урежения пульса не наблюдается или он учащается.

| Пульс в положении стоя за 1 мин | Пульс в положении лежа | Оценка результатов пробы |
|---------------------------------|------------------------|--------------------------|
|                                 |                        |                          |

**Вегетативный индекс Кердо (ВИ)** является одним из наиболее простых показателей функционального состояния вегетативной нервной системы, в частности, соотношения возбудимости ее симпатического и парасимпатического отделов.

Индекс Кердо рассчитывается на основании значений пульса и диастолического давления по формуле:

$$ВИ = (1 - АД_д / Пульс) \times 100$$

### Оценка индекса Кердо:

|               |  |
|---------------|--|
| от +16 до +30 | симпатикотония   |
| $\geq +31$    | выраженная симпатикотония  |
| от -16 до -30 | парасимпатикотония   |
| $\leq -30$    | выраженная парасимпатикотония  |
| от -10 до +10 | уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний, нормотония |

### Задачи на закрепление пройденного материала

**Задача 1.** При проведении пробы на дермографизм, через 10 секунд на месте раздражения появилась белая полоса, которая исчезла через 3 мин. Оценить результат.

**Задача 2.** При проведении пробы на дермографизм, через 4 секунды на месте раздражения появилась красная, выпуклая полоса, которая исчезла через 20 мин. Оценить результат.

**Задача 3.** При проведении пробы на дермографизм, через 8 секунд на месте раздражения появилась розовая полоса, которая исчезла через 2 мин. Оценить результат.

**Задача 4.** При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 18-летнего боксера пульс замедлился на 16 уд/мин. Оценить результат.

**Задача 5.** При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 16-летнего бегуна пульс не изменился. Оценить результат.

**Задача 6.** При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 17-летней гимнастки пульс участился на 25 уд/мин. Оценить результат.

**Задача 7.** При оценке клиностатической пробы у мужчины 21 года произошло замедление ЧСС на 10 уд/мин. Оценить результат.

**Задача 8.** При оценке клиностатической пробы у женщины 23 лет замедления ЧСС не произошло. Оценить результат.

**Задача 9.** У обследуемого ЧСС – 72 уд/мин, АД – 120/80. Рассчитать и оценить индекс Кердо.

**Задача 10.** У обследуемого легкоатлета ЧСС – 48 уд/мин, АД – 120/80. Рассчитать и оценить индекс Кердо.

## ТЕМА

# ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВЫДЕЛЕНИЯ, ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ, СИСТЕМЫ КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ

**Цель занятия:** закрепить знания анатомо-физиологических особенностей системы внешнего дыхания. Изучить методы исследования функционального состояния дыхательной системы. Научиться измерять и оценивать жизненную емкость легких, частоту дыхания, дыхательный объем, легочную вентиляцию, резервный объем вдоха и выдоха, рассчитывать должную максимальную вентиляцию легких, максимальную вентиляцию легких в % от должной максимальной вентиляции легких, дыхательный эквивалент, коэффициент резервных возможностей дыхания, проводить динамическую спирометрию, пробу Розенталя, пробу Шафранского, пробу Лебедева, пробы с гипоксической нагрузкой. Познакомиться с физиологическими особенностями пищеварения, выделения, желез внутренней секреции, системы крови у спортсменов.

**Материальное оснащение:** спирометр, секундомер, антисептик, методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Анатомо-физиологические особенности системы внешнего дыхания. Методы исследования функционального состояния дыхательной системы. Основные спирометрические показатели.
2. Расчет должной максимальной вентиляции легких, максимальной вентиляции легких в % от должной максимальной вентиляции легких, дыхательного эквивалента.
3. Проведение динамической спирометрии.
4. Проведение пробы Розенталя.
5. Проведение пробы Шафранского.
6. Проведение проб с гипоксической нагрузкой.
7. Проведение пробы Лебедева.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Значение состояния дыхательной системы в выборе вида спорта. Особенности состояния дыхательной системы у спортсменов, занятых в различных видах спорта.
2. Влияние физической нагрузки на секреторную и моторную функцию желудочно-кишечного тракта.

3. Изменение состава мочи после различной по интенсивности и продолжительности физической нагрузки.
4. Роль эритроцитов и гемоглобина в обеспечении физической работоспособности.
5. Изменение состава крови при физических нагрузках. Миогенный лейкоцитоз.
6. Влияние физической нагрузки на функциональное состояние эндокринной системы.
7. Роль катехоламинов в обеспечении адаптации к физической нагрузке.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Исследование функционального состояния органов внешнего дыхания

**Спирометрия** – определение жизненной емкости легких с помощью спирометра или сухих газовых часов.

**Спирография** – регистрация кривой дыхательных движений при спокойном дыхании, при максимально глубоком вдохе и выдохе, при максимально частом и глубоком дыхании в течение 10–15 с. На основании данных, полученных при спирографическом исследовании, определяют частоту дыхательных движений (ЧД), дыхательный объем (ДО), резервный объем вдоха и выдоха (РОВд, РОВыд), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), минутный объем дыхания (МОД), максимальную вентиляцию легких (МВЛ).

Наиболее удобно спирографическое исследование, при котором на движущейся бумажной ленте записывается кривая – спирограмма (рисунок 6). По этой кривой, зная масштаб шкалы аппарата и скорость движения бумаги, определяют показатели легочной вентиляции. Кроме того, исследуется сила дыхательной мускулатуры, бронхиальная проходимость и др.

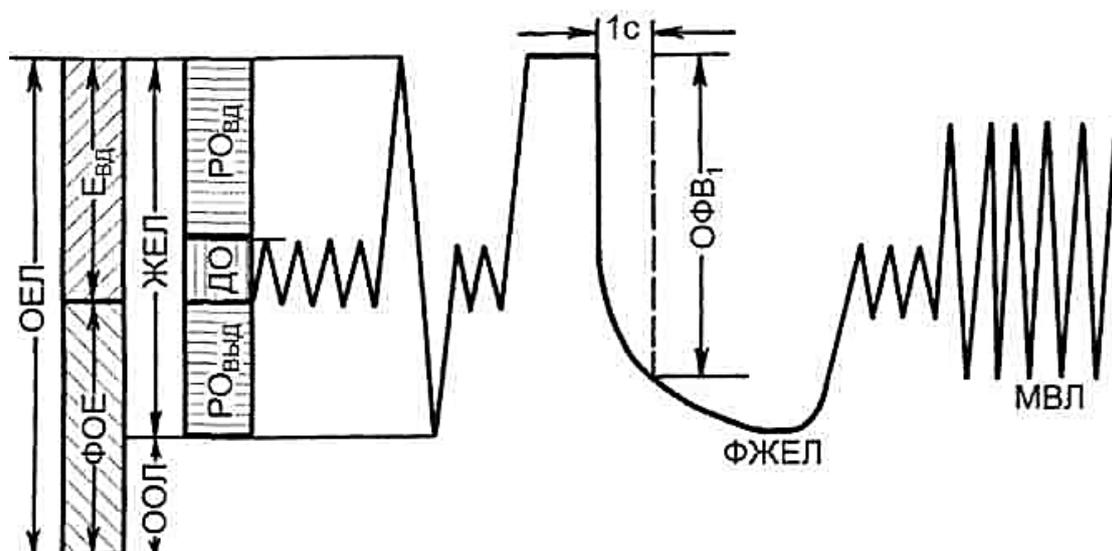


Рисунок 6 – Спирограмма и легочные объемы

**Внимание!** Перед проведением исследования мундштуки спирометра помещаются в раствор антисептика в соответствии с инструкцией по применению препарата.

Заполнить протокол исследования функции внешнего дыхания:

| Показатели спирометрии                                      | Методика  | Результат | Отношение к норме |
|---|---|-----------|-------------------|
| Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), мл                          | Объем воздуха, который может выдохнуть через рот испытуемый при максимальном выдохе после максимально глубокого вдоха зажав нос. Продолжительность выдоха 5–7 секунд. Повторять с интервалом 0,5–1 мин до получения двух максимальных результатов. Полученная таким образом величина называется фактической. Величина ЖЕЛ зависит от возраста, роста и веса. В среднем у женщин 2500–4000 мл, у мужчин – 3500–5000 мл. у хорошо тренированных спортсменов может достичь 8000 мл               |           |                   |
| Должная жизненная емкость легких (ДЖЕЛ)                     | Равна основному обмену (ОО) в ккал, определенному по таблицам Гарриса-Бенедикта, умноженному на коэффициент 2,6 для мужчин и 2,3 для женщин. У детей в возрасте менее 16 лет (или росте менее 150 см) основной обмен умножают на коэффициент 2,3 для мальчиков и 2,1 для девочек. Для вычисления ОО в таблицах находят число «А», соответствующее значению веса. В таблице Б находят число «Б» в месте пересечения значений возраста и роста. Сумма этих чисел составляет должную величину ОО |           |                   |
| Фактическая жизненная емкость легких (Факт. ЖЕЛ), %         | $\frac{\text{Фактическая ЖЕЛ}}{\text{Должная ЖЕЛ}} \times 100$<br>ЖЕЛ в % к ДЖЕЛ – 100+10% - средняя; ниже 90% - низкая, выше 110% - высокая.   |           |                   |
| Частота дыхания (ЧД) в 1 мин                                | Количество дыхательных движений, совершаемое за 1 минуту (подсчитывается незаметно для испытуемого). В норме колеблется от 12 до 20. у женщин на 2–4 раза выше. У тренированных спортсменов – 12–14, а иногда и 8 дыханий в минуту  |           |                   |
| Минутный дыхательный объем МОД (легочная вентиляция), л/мин | Представляет собой произведение ДО на ЧД в 1 мин (при равномерном дыхании равной глубины). В покое в условиях нормы эта величина колеблется от 5 до 9 л/мин. У спортсменов его величина может достигать 9–12 л/мин и более.   |           |                   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Дыхательный объем (ДО), мл                               | Объем воздуха спокойного вдоха или выдоха при одном дыхательном цикле.<br>У здоровых людей составляет 300–800 мл.  |  |  |
| Резервный объем вдоха (РОВд), мл                         | Объем воздуха, который исследуемый может вдохнуть при максимальном усилии после обычного вдоха. Составляет примерно 55–63%   |  |  |
| Резервный объем выдоха (РОВыд), мл                       | Объем воздуха, который исследуемый может выдохнуть при максимальном усилии вслед за обычным выдохом. Ее величина колеблется от 25 до 34% от ЖЕЛ  |  |  |
| Форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ) или проба Тиффно-Вотчела), мл/с | Максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть за 1 с. При определении этой величины из положения максимального вдоха испытуемый делает максимально форсированный выдох. У здоровых лиц, не занимающихся спортом колеблется от 75 до 85%. ФЖЕЛ ниже 70% указывает на нарушение бронхиальной проходимости  |  |  |
| Максимальная вентиляция легких (МВЛ) л/мин               | это наибольший объем воздуха, вентилируемый легкими за 1 мин при максимальном усилении дыхания за счет увеличения его частоты и глубины. На величину МВЛ влияют ЖЕЛ, сила и выносливость дыхательной мускулатуры, бронхиальная проходимость. Кроме того, МВЛ зависит от возраста, пола, физического развития, состояния здоровья, спортивной специализации, уровня тренированности и периода подготовки. В норме у женщин МВЛ – 50–77 л/мин, у мужчин – 70–90 л/мин. У спортсменов может достигать 120–140 л/мин - женщины, 190-250 л/мин – мужчины. При определении МВЛ измеряют объем вентиляции при максимально произвольном усилении дыхания в течение 15–20 с, а затем приводят полученные данные к минуте и выражают в л/мин |  |  |
| Должная МВЛ (ДМВЛ) л/мин                                 | $\text{ДМВЛ} = \frac{\text{ЖЕЛ} \times 35}{2}$   |  |  |
| МВЛ, в % ДМВЛ  | $\frac{\text{факт. МВЛ} \times 100}{\text{ДМВЛ}}$<br>Нормальная величина МВЛ составляет $100 \pm 10\%$ ДМВЛ. У спортсменов МВЛ достигает 150% ДМВЛ и более   |  |  |
| Дыхательный эквивалент (ДЭ)                              | Это абстрактная величина, выражающая количество литров воздуха, которое необходимо провентилировать, чтобы использовать 100 мл кислорода   |  |  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | ДЭ рассчитывается по формуле:<br>$ДЭ = МОД / (\text{должное потребление кислорода} \times 10)$ , где должное потребление кислорода рассчитывается как частное от деления должного основного обмена (ккал) по таблице Гarrisа–Бенедикта на коэффициент 7,07 |  |  |
| Коэффициент резервных возможностей дыхания (КРД) | Отражает резервные возможности системы внешнего дыхания.<br>$КРД = (МВЛ - МОД) \times 10 / МВЛ$ . КРД ниже 70% указывает на значительную степень снижения функциональных возможностей дыхания  |  |  |

**Динамическая спирометрия** – определение изменений ЖЕЛ под влиянием физической нагрузки. Определив исходную величину ЖЕЛ в покое, обследуемому предлагают выполнить дозированную физическую нагрузку – 2-минутный бег на месте в темпе 180 шаг/мин при подъеме бедра под углом 70–80°, после чего снова определяют ЖЕЛ. В зависимости от функционального состояния системы внешнего дыхания и кровообращения и их адаптации к нагрузке ЖЕЛ может уменьшиться (неудовлетворительная оценка), остаться неизменной (удовлетворительная оценка) или увеличиться (оценка, т.е. адаптация к нагрузке, хорошая). О достоверных изменениях ЖЕЛ можно говорить только в том случае, если она превысит 200 мл.

**Проба Розенталя** – пятикратное измерение ЖЕЛ, проводимое через 15-секундные интервалы времени. Результаты данной пробы позволяют оценить наличие и степень утомления дыхательной мускулатуры, что, в свою очередь, может свидетельствовать о наличии утомления других скелетных мышц.

Результаты пробы Розенталя оценивают следующим образом:

- увеличение ЖЕЛ от 1-го к 5-му измерению – отличная оценка;
- величина ЖЕЛ не изменяется – хорошая оценка;
- величина ЖЕЛ снижается на величину до 300 мл – удовлетворительная оценка;
- величина ЖЕЛ снижается более чем на 300 мл – неудовлетворительная оценка.

**Проба Шафранского** заключается в определении ЖЕЛ до и после стандартной физической нагрузки. В качестве последней используются подъемы на ступеньку (22,5 см высоты) в течение 6 мин в темпе 16 шаг/мин. В норме ЖЕЛ практически не изменяется. При снижении функциональных возможностей системы внешнего дыхания значения ЖЕЛ уменьшаются более чем на 300 мл.

**Гипоксические пробы (дают возможность оценить адаптацию человека к гипоксии и гипоксемии).**

**Проба Генчи** – регистрация времени задержки дыхания после максимального выдоха. Исследуемому предлагают сделать глубокий вдох, затем максимальный выдох. Исследуемый задерживает дыхание при зажатом носе и рте. Регистрируется время задержки дыхания между вдохом и выдохом.

В норме величина пробы Генчи у здоровых мужчин и женщин составляет 20–40 с и для спортсменов – 40–60 с.

**Проба Штанге** – регистрируется время задержки дыхания при глубоким вдохе. Исследуемому предлагают сделать вдох, выдох, а затем вдох на уровне 85–95% от максимального. Закрывают рот, зажимают нос. После выдоха регистрируют время задержки.

Средние величины пробы Штанге для женщин – 35–45 с для мужчин – 50–60 с, для спортсменок – 45–55 с и более, для спортсменов – 65–75 с и более. У детей: 6 лет: мальчики – 20 с, девочки – 15 с, 10 лет: мальчики – 35 с, девочки – 20 с.

**Проба Штанге с гипервентиляцией.** После гипервентиляции (для женщин – 30 с, для мужчин – 45 с) производится задержка дыхания на глубоким вдохе. Время произвольной задержки дыхания в норме возрастает в 1,5–2,0 раза (в среднем значения для мужчин – 130–150 с, для женщин – 90–110 с).

**Проба Штанге с физической нагрузкой.** После выполнения пробы Штанге в покое выполняется нагрузка – 20 приседаний за 30 с. После окончания физической нагрузки тотчас же проводится повторная проба Штанге. Время повторной пробы сокращается в 1,5–2,0 раза.

По величине показателя пробы Генчи можно косвенно судить об уровне обменных процессов, степени адаптации дыхательного центра к гипоксии и гипоксемии и состояния левого желудочка сердца.

Лица, имеющие высокие показатели гипоксемических проб, лучше переносят физические нагрузки. В процессе тренировки, особенно в условиях среднегорья, эти показатели увеличиваются.

У детей показатели гипоксемических проб ниже, чем у взрослых.

Пробы Штанге и Генчи применяются для врачебного контроля в оздоровительной физической культуре, массовом спорте. При заболеваниях сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, анемиях время задержки дыхания уменьшается.

Комбинированная проба Серкина. Состоит из 3 фаз:

- 1 фаза – задержка дыхания на вдохе (сидя),
- 2 фаза – задержка дыхания сразу же после 20 приседаний за 30 с,
- 3 фаза – задержка дыхания на вдохе через 1 мин отдыха.

Результаты оцениваются по таблице.

## Результаты комбинированной пробы Серкина

| Контингент обследуемых                     | 1 фаза  | 2 фаза           | 3 фаза            |
|--|---------|------------------|-------------------|
| Здоровые тренированные                     | 45–60 с | Более 50% 1 фазы | Более 100% 1 фазы |
| Здоровые нетренированные                   | 35–45 с | 30–35% 1 фазы    | 70–100% 1 фазы    |
| Со скрытой недостаточностью кровообращения | 20–35 с | Менее 30% 1 фазы | Менее 70% 1 фазы  |

## Таблицы Гарриса–Бенедикта для определения основного объема человека

| кг             | кал | кг | кал | кг | кал  | кг | кал  | кг  | кал  | кг  | кал  |
|----------------|-----|----|-----|----|------|----|------|-----|------|-----|------|
| <i>Мужчины</i> |     |    |     |    |      |    |      |     |      |     |      |
| 3              | 107 | 24 | 296 | 45 | 685  | 65 | 960  | 85  | 1235 | 105 | 1510 |
| 4              | 121 | 25 | 410 | 46 | 699  | 66 | 974  | 86  | 1249 | 106 | 1524 |
| 5              | 135 | 26 | 424 | 47 | 713  | 67 | 988  | 87  | 1263 | 107 | 1538 |
| 6              | 148 | 27 | 438 | 48 | 727  | 68 | 1002 | 88  | 1277 | 108 | 1552 |
| 7              | 162 | 28 | 452 | 49 | 740  | 69 | 1015 | 89  | 1290 | 109 | 1565 |
| 8              | 176 | 29 | 465 | 50 | 754  | 70 | 1029 | 90  | 1304 | 110 | 1579 |
| 9              | 190 | 30 | 479 | 51 | 768  | 71 | 1043 | 91  | 1318 | 111 | 1593 |
| 10             | 203 | 31 | 493 | 52 | 782  | 72 | 1057 | 92  | 1332 | 112 | 1607 |
| 11             | 217 | 32 | 507 | 53 | 795  | 73 | 1070 | 93  | 1345 | 113 | 1620 |
| 12             | 231 | 33 | 520 | 54 | 809  | 74 | 1084 | 94  | 1359 | 114 | 1634 |
| 13             | 245 | 34 | 534 | 55 | 823  | 75 | 1098 | 95  | 1373 | 115 | 1648 |
| 14             | 258 | 35 | 548 | 56 | 837  | 76 | 1112 | 96  | 1387 | 116 | 1662 |
| 15             | 272 | 36 | 562 | 57 | 850  | 77 | 1125 | 97  | 1400 | 117 | 1675 |
| 16             | 286 | 37 | 575 | 58 | 864  | 78 | 1139 | 98  | 1414 | 118 | 1688 |
| 17             | 300 | 38 | 589 | 59 | 878  | 79 | 1153 | 99  | 1428 | 119 | 1703 |
| 18             | 313 | 39 | 603 | 60 | 892  | 80 | 1167 | 10  | 1442 | 120 | 1717 |
| 19             | 327 | 40 | 617 | 61 | 905  | 81 | 1180 | 101 | 1455 | 121 | 1730 |
| 20             | 341 | 41 | 630 | 62 | 918  | 82 | 1194 | 102 | 1469 | 122 | 1744 |
| 21             | 355 | 42 | 644 | 63 | 933  | 83 | 1208 | 103 | 1483 | 123 | 1758 |
| 22             | 368 | 43 | 658 | 64 | 947  | 84 | 1222 | 104 | 1497 | 124 | 1772 |
| 23             | 382 | 44 | 672 |    |      |    |      |     |      |     |      |
| <i>Женщины</i> |     |    |     |    |      |    |      |     |      |     |      |
| 3              | 693 | 24 | 885 | 45 | 1085 | 65 | 1277 | 85  | 1468 | 105 | 1659 |
| 4              | 693 | 25 | 894 | 46 | 1095 | 66 | 1286 | 86  | 1478 | 106 | 1669 |
| 5              | 702 | 26 | 904 | 47 | 1105 | 67 | 1296 | 87  | 1487 | 107 | 1678 |
| 6              | 712 | 27 | 913 | 48 | 1114 | 68 | 1305 | 88  | 1497 | 108 | 1688 |
| 7              | 721 | 28 | 923 | 49 | 1124 | 69 | 1315 | 89  | 1506 | 109 | 1698 |
| 8              | 731 | 29 | 932 | 50 | 1133 | 70 | 1325 | 90  | 1516 | 110 | 1707 |
| 9              | 741 | 30 | 942 | 51 | 1143 | 71 | 1334 | 91  | 1525 | 111 | 1717 |
| 10             | 751 | 31 | 952 | 52 | 1152 | 72 | 1344 | 92  | 1535 | 112 | 1726 |
| 11             | 760 | 32 | 961 | 53 | 1162 | 73 | 1353 | 93  | 1544 | 113 | 1736 |
| 12             | 770 | 33 | 971 | 54 | 1172 | 74 | 1363 | 94  | 1554 | 114 | 1745 |
| 13             | 779 | 34 | 980 | 55 | 1181 | 75 | 1372 | 95  | 1564 | 115 | 1755 |

|    |     |    |      |    |      |    |      |     |      |     |      |
|----|-----|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|
| 14 | 789 | 35 | 990  | 56 | 1191 | 76 | 1382 | 96  | 1573 | 116 | 1764 |
| 15 | 798 | 36 | 999  | 57 | 1200 | 77 | 1391 | 97  | 1583 | 117 | 1774 |
| 16 | 808 | 37 | 1009 | 58 | 1210 | 78 | 1401 | 98  | 1592 | 118 | 1784 |
| 17 | 818 | 38 | 1019 | 59 | 1219 | 79 | 1411 | 99  | 1602 | 119 | 1793 |
| 18 | 827 | 39 | 1028 | 60 | 1229 | 80 | 1420 | 10  | 1611 | 120 | 1803 |
| 19 | 837 | 40 | 1038 | 61 | 1238 | 81 | 1430 | 101 | 1621 | 121 | 1812 |
| 20 | 846 | 41 | 1047 | 62 | 1248 | 82 | 1439 | 102 | 1631 | 122 | 1822 |
| 21 | 856 | 42 | 1057 | 63 | 1258 | 83 | 1449 | 103 | 1640 | 123 | 1831 |
| 22 | 865 | 43 | 1066 | 64 | 1267 | 84 | 1458 | 104 | 1650 | 124 | 1841 |
| 23 | 875 | 44 | 1076 |    |      |    |      |     |      |     |      |

**Фактор возраста и роста («Б»), влияющий на объем веществ (в ккал)**

| Возраст        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| см             | 21  | 23  | 25  | 27  | 29  | 31  | 33  | 35  | 37  | 39  | 41  | 43  | 45  |
| <i>Мужчины</i> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 151            | 614 | 600 | 587 | 573 | 560 | 547 | 533 | 520 | 506 | 493 | 479 | 466 | 452 |
| 153            | 624 | 611 | 597 | 584 | 570 | 557 | 543 | 530 | 516 | 503 | 489 | 476 | 462 |
| 155            | 634 | 621 | 607 | 594 | 580 | 567 | 553 | 540 | 526 | 513 | 499 | 486 | 472 |
| 157            | 644 | 631 | 617 | 604 | 590 | 577 | 563 | 550 | 536 | 523 | 509 | 496 | 782 |
| 159            | 654 | 641 | 627 | 614 | 600 | 587 | 573 | 560 | 546 | 533 | 519 | 506 | 492 |
| 161            | 664 | 651 | 637 | 624 | 610 | 597 | 583 | 570 | 556 | 543 | 529 | 516 | 502 |
| 163            | 674 | 661 | 647 | 634 | 620 | 607 | 593 | 580 | 566 | 553 | 539 | 526 | 512 |
| 165            | 684 | 671 | 657 | 644 | 630 | 617 | 603 | 590 | 576 | 563 | 549 | 536 | 522 |
| 167            | 694 | 681 | 667 | 654 | 640 | 627 | 613 | 600 | 586 | 573 | 559 | 546 | 532 |
| 169            | 704 | 691 | 677 | 664 | 650 | 637 | 623 | 610 | 596 | 583 | 569 | 556 | 542 |
| 171            | 714 | 701 | 687 | 674 | 660 | 647 | 633 | 620 | 606 | 593 | 579 | 566 | 552 |
| 173            | 724 | 711 | 697 | 684 | 670 | 657 | 643 | 630 | 616 | 603 | 589 | 576 | 562 |
| 175            | 734 | 721 | 707 | 694 | 680 | 667 | 653 | 640 | 626 | 613 | 599 | 586 | 572 |
| 177            | 744 | 731 | 717 | 704 | 690 | 677 | 663 | 650 | 636 | 623 | 609 | 596 | 582 |
| 179            | 754 | 741 | 727 | 714 | 700 | 687 | 673 | 660 | 646 | 633 | 619 | 606 | 592 |
| 181            | 764 | 751 | 737 | 724 | 710 | 697 | 683 | 670 | 656 | 643 | 629 | 616 | 602 |
| 183            | 774 | 761 | 747 | 734 | 720 | 707 | 693 | 680 | 666 | 653 | 639 | 626 | 612 |
| 185            | 784 | 771 | 757 | 744 | 730 | 717 | 703 | 690 | 676 | 663 | 649 | 636 | 622 |
| 187            | 794 | 781 | 767 | 754 | 740 | 727 | 713 | 700 | 686 | 673 | 659 | 646 | 632 |
| 189            | 804 | 791 | 777 | 764 | 750 | 737 | 723 | 710 | 696 | 683 | 669 | 656 | 642 |
| 191            | 814 | 821 | 787 | 774 | 760 | 747 | 733 | 720 | 706 | 693 | 679 | 666 | 652 |
| 193            | 824 | 831 | 797 | 784 | 770 | 758 | 743 | 730 | 716 | 703 | 689 | 676 | 662 |
| 195            | 834 | 841 | 807 | 794 | 780 | 768 | 753 | 740 | 726 | 713 | 699 | 686 | 672 |
| 197            | 844 | 801 | 817 | 804 | 790 | 778 | 763 | 750 | 736 | 723 | 709 | 696 | 682 |
| 199            | 854 | 811 | 827 | 814 | 800 | 788 | 773 | 760 | 746 | 733 | 719 | 706 | 692 |
| <i>Женщины</i> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 151            | 181 | 171 | 162 | 153 | 144 | 134 | 125 | 115 | 106 | 97  | 88  | 78  | 69  |
| 153            | 185 | 175 | 166 | 156 | 148 | 138 | 129 | 119 | 110 | 100 | 92  | 82  | 73  |
| 155            | 189 | 179 | 170 | 160 | 151 | 141 | 132 | 122 | 114 | 104 | 95  | 85  | 76  |
| 157            | 193 | 183 | 174 | 165 | 155 | 145 | 136 | 128 | 118 | 108 | 99  | 90  | 80  |
| 159            | 196 | 187 | 177 | 167 | 158 | 148 | 140 | 130 | 121 | 111 | 102 | 92  | 84  |
| 161            | 200 | 191 | 181 | 171 | 162 | 152 | 144 | 134 | 125 | 115 | 106 | 97  | 88  |

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 163 | 203 | 195 | 185 | 175 | 166 | 156 | 147 | 137 | 128 | 119 | 110 | 100 | 91  |
| 165 | 207 | 199 | 189 | 180 | 170 | 160 | 151 | 141 | 132 | 123 | 114 | 104 | 95  |
| 167 | 211 | 203 | 192 | 183 | 173 | 164 | 155 | 145 | 136 | 126 | 117 | 107 | 98  |
| 169 | 215 | 206 | 196 | 186 | 177 | 167 | 159 | 149 | 140 | 130 | 121 | 111 | 102 |
| 171 | 218 | 210 | 199 | 190 | 181 | 171 | 162 | 152 | 143 | 134 | 125 | 115 | 106 |
| 173 | 222 | 213 | 203 | 194 | 185 | 176 | 166 | 156 | 147 | 138 | 129 | 119 | 110 |
| 175 | 225 | 217 | 207 | 197 | 188 | 179 | 169 | 160 | 151 | 141 | 132 | 123 | 113 |
| 177 | 229 | 221 | 211 | 201 | 192 | 182 | 173 | 164 | 155 | 145 | 136 | 126 | 117 |
| 179 | 233 | 223 | 214 | 204 | 195 | 186 | 177 | 167 | 158 | 148 | 139 | 130 | 121 |
| 181 | 237 | 227 | 218 | 208 | 199 | 190 | 181 | 171 | 162 | 152 | 142 | 134 | 126 |
| 183 | 240 | 231 | 222 | 212 | 203 | 193 | 184 | 174 | 165 | 156 | 147 | 137 | 128 |
| 185 | 244 | 235 | 236 | 216 | 207 | 197 | 188 | 179 | 169 | 160 | 151 | 141 | 132 |
| 187 | 248 | 238 | 229 | 219 | 210 | 201 | 192 | 182 | 173 | 163 | 154 | 145 | 135 |
| 189 | 252 | 242 | 233 | 223 | 214 | 205 | 196 | 186 | 117 | 167 | 157 | 148 | 131 |
| 191 | 255 | 245 | 236 | 227 | 218 | 208 | 199 | 190 | 180 | 171 | 162 | 152 | 143 |
| 193 | 259 | 250 | 240 | 231 | 222 | 212 | 203 | 193 | 184 | 175 | 166 | 156 | 147 |
| 195 | 262 | 253 | 244 | 234 | 225 | 215 | 206 | 197 | 188 | 178 | 169 | 160 | 150 |
| 197 | 266 | 257 | 248 | 238 | 229 | 219 | 210 | 201 | 192 | 182 | 173 | 163 | 154 |
| 199 | 270 | 260 | 251 | 241 | 232 | 223 | 214 | 204 | 195 | 185 | 175 | 167 | 158 |

**Проба Лебедева** – четырехкратное определение ЖЕЛ в покое и после тренировочной или соревновательной нагрузки с интервалами между измерениями 15 с. ЖЕЛ у хорошо тренированных спортсменов обычно изменяется мало, но после больших физических напряжений уменьшается более чем на 300 мл.

#### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** Рассчитать должную жизненную емкость легких для женщины 27 лет, с ростом 176 см и весом 68 кг.

**Задача 2.** Рассчитать должную жизненную емкость легких для молодого человека 19 лет, с ростом 182 см и весом 76 кг.

**Задача 3.** У спортсмена 22 лет, ДО равен 540 мл, ЧД – 16 в минуту в спокойном состоянии, 28 в минуту при максимально произвольном усилении дыхания. Рост – 176 см, вес – 68 кг. Рассчитать дыхательный эквивалент и коэффициент резервных возможностей дыхания.

**Задача 4.** У женщины 20 лет, ДО равен 380 мл, ЧД – 14 в минуту в спокойном состоянии, 26 в минуту при максимально произвольном усилении дыхания. Рост – 164 см, вес – 77 кг. Рассчитать дыхательный эквивалент и коэффициент резервных возможностей дыхания.

**Задача 5.** У спортсменки 20 лет, ЖЕЛ в покое составила 4500 мл, после выполнения дозированной нагрузки (2-минутный бег на месте) ЖЕЛ не изменилась. Оценить результаты пробы.

**Задача 6.** Преподаватель гигиены 47 лет, ЖЕЛ в покое составила 3800 мл, после выполнения дозированной нагрузки (2-минутный бег на месте) ЖЕЛ уменьшилась до 3500 мл. Оценить результаты пробы.

**Задача 7.** Пловец 22 лет, ЖЕЛ в покое составила 6000 мл, после выполнения дозированной нагрузки (2-минутный бег на месте) ЖЕЛ увеличилась до 6300 мл. Оценить результаты пробы.

**Задача 8.** При выполнении пробы Розенталя у легкоатлета наблюдается увеличение ЖЕЛ от 1 к 5 измерению. Оценить результаты пробы.

**Задача 9.** При выполнении пробы Розенталя у гимнастки ЖЕЛ от 1 к 5 измерению не изменяется. Оценить результаты пробы.

**Задача 10.** При выполнении пробы Розенталя у 20-летнего спортсмена наблюдается снижение ЖЕЛ от 1 к 5 измерению на 200 мл. Оценить результаты пробы.

## ТЕМА

# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ТРЕНИРОВАННОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

**Цель занятия:** изучить значение и классификацию функциональных проб. Общие требования к проведению. Пробы Мартинэ-Кушелевского, Котова-Дешина, Руфье. Изучить историческое значение, методику проведения и оценку результатов пробы С.П. Летунова, типы реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку, преимущества и недостатки пробы. Изучить историю возникновения, методику проведения, модификации, оценку, преимущества и недостатки гарвардского степ-теста. Изучить модификации пробы PWC170.

**Материальное оснащение:** спирометр, секундомер, тонометр, скамейка или платформа высотой 40–50 см, метроном, велоэргометр, методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Функциональные пробы, история возникновения, значение, классификация.
2. Общие требования к проведению функциональных проб. Показания. Противопоказания.
3. Типы реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку.
4. Методика проведения и оценка результатов пробы С.П. Летунова.
5. Методика проведения, модификации, оценка, преимущества и недостатки гарвардского степ-теста.
6. Методика проведения, модификации, оценка, преимущества и недостатки пробы PWC170.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Методика проведения и оценка результатов пробы Мартинэ-Кушелевского.
2. Методика проведения и оценка результатов пробы Котова-Дешина.
3. Методика проведения и оценка результатов пробы Руфье.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

### **Типы реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку**

Нормотонический тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку характеризуется умеренным учащением ЧСС на 30–50%, умеренным повышением систолического АД на 10–35 мм рт. ст., снижением диастолического АД на 4–10 мм рт. ст. Восстановительный период составляет 2–3 мин. Нормотонический тип является наиболее благоприятным и отражает хорошую приспособляемость организма к физической нагрузке.

Гипотонический (астенический) тип реакции сердечно-сосудистой системы характеризуется значительным, неадекватным физической нагрузке, учащением сердечных сокращений и в меньшей степени увеличением ударного объема сердца, небольшим подъемом систолического и неизменным (или небольшим повышением) диастолическим давлением.

Пульсовое давление понижается. Это означает, что усиление кровотока при нагрузке достигается в большей степени за счет учащения сердечных сокращений, а не за счет увеличения ударного объема, что не рационально для сердца. Период восстановления затягивается до 5–10 мин. Этот тип реакции является наиболее неблагоприятным. Он отражает нарушение сократительной функции миокарда и наблюдается при наличии патологических изменений в миокарде.

Гипертонический тип реакции на физическую нагрузку характеризуется значительным, неадекватным увеличением и резким повышением систолического АД до 180–200 мм рт. ст., при этом диастолическое давление также несколько повышается. Период восстановления затягивается. Восстановительный период значительно удлиняется. Гипертонический тип свидетельствует о нарушении регуляторных механизмов, обуславливающих снижение экономичности функционирования миокарда. Встречается при первичной гипертензии, ВСД по гипертоническому типу, перетренированности занимающегося, физическом перенапряжении сердечно-сосудистой системы.

Дистонический тип реакции характеризуется значительным увеличением ЧСС, повышением систолического АД до 160–180 мм рт. ст., а диастолическое АД значительно уменьшается вплоть до 0 (феномен бесконечного тона). При возвращении диастолического АД к исходным величинам на 1–3 мин восстановления данный тип расценивается как вариант нормы,

при сохранении «феномена бесконечного тона» на более длительное время, как неблагоприятный признак. Наблюдается при неустойчивости сосудистого тонуса, переутомлении, вегетативных неврозах, после заболеваний.

Реакция со ступенчатым увеличением систолического АД характеризуется резким возрастанием ЧСС, повышением систолического АД продолжающимся в первые 1–2 мин отдыха, причем непосредственно сразу после нагрузки, систолическое АД ниже, чем на второй или пятой минуте восстановления. Этот тип реакции является неблагоприятным. Подобная реакция отражает неполноценность регуляторных механизмов кровообращения и наблюдается после инфекционных заболеваний, недостаточной тренированности, гипокинезии.

**Трехмоментная проба С.П. Летунова** основана на определении адаптации сердечно – сосудистой системы к разным по интенсивности и продолжительности нагрузкам. Она состоит из трёх нагрузок: 20 приседаний за 30 секунд; 15-ти секундный бег на месте в максимальном темпе; и бег на месте с высоким подниманием бедра в темпе 180 шагов в минуту, для мужчин – 3 минуты, для женщин и подростков – 2 минуты.

Данная проба позволяет более разносторонне исследовать функциональные способности сердечно-сосудистой системы у спортсменов высокого класса. Скоростная нагрузка (15-секундный бег) выявляет способность сердечно-сосудистой системы к быстрой мобилизации; нагрузка на выносливость (2–3-минутный бег) – способность сердечно-сосудистой системы поддерживать необходимый уровень кровообращения в течение продолжительного времени. Первая нагрузка служит разминкой к последующим основным нагрузкам. По пробе Летунова хорошо оценивать адаптацию к нагрузкам спортсменов, в тренировках которых развиваются такие качества, как скорость и выносливость. В зависимости от направленности тренировочного процесса (спринтер, стайер), при проведении пробы особое внимание обращается на ту часть пробы, в которой выявляются определённые спортивные качества. Динамика показателей функциональной пробы может помочь тренеру оценить уровень подготовленности спортсмена и скорректировать тренировочный процесс.

*Методика проведения:* после 2–3 минутного отдыха в покое в положении сидя исследуется пульс и АД. Затем исследуемый выполняет 1-ю нагрузку: 20 приседаний за 30 секунд. После нагрузки в положении сидя измеряются пульс и АД в течение 3-х минут. Причём ЧСС подсчитывается за первые 10 секунд, а АД – за оставшиеся 50 секунд на каждой минуте восстановления. После этого выполняется 2-я нагрузка: бег на месте в максимальном темпе с высоким подниманием бедра и энергичной работой руками. После нагрузки в течение 4-х минут исследуется пульс и АД. Далее выполняется 3-я нагрузка: 2–3-х минутный бег на месте с высоким подниманием бедра. По окончании нагрузки пульс и АД исследуется в течение 5 минут.

*Оценка результатов:* 1-я нагрузка – систолическое АД повышается на 15–25 мм рт. ст., (диастолическое АД остаётся прежним или снижается на 5–10 ммрт. ст., ПД возрастает на 50–80%, ЧСС увеличивается на 5–8 ударов за 10 с (50–80%);

2-я нагрузка – систолическое АД повышается на 40–50 мм рт. ст., диастолическое АД снижается на 20-30 мм рт. ст., ПД возрастает на 100–120%, ЧСС увеличивается на 10–14 ударов за 10 с (80–100%);

3-я нагрузка – систолическое АД повышается на 40–60 мм рт. ст., диастолическое АД снижается на 20–40 мм рт. ст., ПД возрастает на 100 – 120%, ЧСС увеличивается на 10–16 ударов за 10 с (100–120%).

Для количественной оценки на нагрузку рассчитывают показатель качества реакции (ПКР) по формуле Б.П. Кушелевского:

$$ПКР = \frac{ПД1 - ПД0}{ЧСС1 - ЧСС0} \text{ (усл. ед)},$$

где: ПД0 – пульсовое давление в покое (мм рт. ст.),

ПД1 – пульсовое давление на первой минуте восстановления,

ЧСС0 – частота сердечных сокращений в покое (уд/мин),

ЧСС1 – частота сердечных сокращений на первой минуте восстановительного периода (уд/мин).

При нормотоническом типе реакции ПКР = 0,5 – 1 усл. ед.

Восстановление оценивают как удовлетворительное, если ЧСС и АД возвращаются к исходному уровню на последней минуте восстановительного периода, в частности, после 1-й нагрузки – на 3-й минуте, после 2-й – на 4-й минуте, после 3-й нагрузки на 5-й минуте восстановительного периода. Чем лучше подготовлен спортсмен, тем менее выражена реакция пульса и АД на физическую нагрузку и короче время восстановления. Восстановление оценивается как хорошее, если ЧСС и АД вернулись к исходному уровню за 1 минуту до окончания периода восстановления. Отличную оценку дают ходу восстановления, если ЧСС и АД вернулись к исходному уровню за 2 минуты до окончания периода восстановления.

| Покой |    | 1 нагрузка | 1 мин |    | 2 мин |    |
|-------|----|------------|-------|----|-------|----|
| Ps    | АД |            | Ps    | АД | Ps    | АД |
|       |    |            |       |    |       |    |

| 2 нагрузка | 1 мин |    | 2 мин |    | 3 мин |    | 4 мин |    |
|------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
|            | Ps    | АД | Ps    | АД | Ps    | АД | Ps    | АД |
|            |       |    |       |    |       |    |       |    |

| 3 нагрузка | 1 мин |    | 2 мин |    | 3 мин |    | 4 мин |    | 5 мин |    |
|------------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
|            | Ps    | АД |
|            |       |    |       |    |       |    |       |    |       |    |

**Сделайте заключение.**

**Гарвардский степ-тест** – это простая и не требующая специальных приспособлений методика, применяющаяся для определения натренированности сердечной мышцы у здоровых людей, которые профессионально занимаются спортом или заняты работой (пожарные, спасатели, военные и пр.), которая требует значительной физической выносливости. Это способ может использоваться, начиная с 8-летнего возраста, верхней возрастной границы для методики нет.

*Противопоказания:* патология сердца и сосудов. Во время выполнения тестирования человек не должен испытывать общего недомогания, принимать препараты, оказывающие влияние на сердце, болеть острыми инфекционными заболеваниями и недугами опорно-двигательного аппарата.

*Методика проведения:* за сутки до исследования прекращается прием препаратов, влияющих на сердечно-сосудистую систему.

Испытуемый поднимается на ступеньку высотой 50 см (для мужчин) или 43 см (для женщин) в течение 5 минут в заданном темпе. Темп восхождения постоянный и равняется 30 циклам в 1 минуту. Каждый цикл состоит из четырех шагов. На счет «раз» ставится на ступеньку одна нога, на счет «два» – обе ноги, испытуемый принимает вертикальное положение, «три» – опускает на пол ногу, с которой начал восхождение, «четыре» – становится двумя ногами на пол. Темп задается метрономом 120 ударов в минуту, или счетом. После завершения теста испытуемый садится на стул и экспериментатор в течение первых 30 секунд на 2-, 3-, 4-й минуте восстановления подсчитывает ЧСС.

Рассчитайте индекс гарвардского степ-теста (ИГСТ), используя формулу, где  $t$  – время восхождения в секундах,  $f_1, f_2, f_3$  – ЧСС за 30 секунд на 2-, 3- и 4-й минутах восстановления соответственно.

$$\text{ИГСТ} = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2}$$

| ЧСС на 2-й минуте восстановления | ЧСС на 3-й минуте восстановления | ЧСС на 4-й минуте восстановления |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                  |                                  |                                  |

| ИГСТ       | Оценка физической работоспособности |
|------------|-------------------------------------|
| 55 и менее | слабая                              |
| 55–64      | ниже средней                        |
| 65–79      | средняя                             |
| 80–89      | хорошая                             |
| 90 и более | отличная                            |

Оцените физическую работоспособность по ИГСТ. Сделайте вывод.

**Проба PWC170** – определение той мощности физической нагрузки, при которой ЧСС достигает 170 уд/мин, т.е. уровня оптимального функционирования кардиореспираторной системы. Теоретическим базисом пробы PWC170 являются две физиологические закономерности:

- 1) учащение сердцебиения при мышечной работе прямо пропорционально ее интенсивности (мощности или скорости);
- 2) степень учащения сердцебиения при непределённой физической нагрузке обратно пропорциональна функциональным возможностям сердечно-сосудистой системы, являющимся косвенным критерием физической работоспособности.

*Методика проведения:* Испытуемый выполняет две нагрузки разной мощности по 5 минут каждая с отдыхом 3 минуты. Первая нагрузка ( $W_1$ ) 625 кгм достигается путем установления сопротивления 1,5 кг и скорости вращения 25 км/час. Вторая нагрузка ( $W_2$ ) 1500 кгм – соответственно 3 кг и 30 км/час. Для женщин спортсменок нагрузки составляют:  $W_1$  (292 кгм при 0,5 кг и 35 км/час) и  $W_2$  (625 кгм при 1,5 кг и 25 км/час). В конце каждой нагрузки следует определить частоту пульса ( $F_1$  и  $F_2$ ).

| $W_1$ | $F_1$ | $W_2$ | $F_2$ |
|-------|-------|-------|-------|
|       |       |       |       |

Определить по формуле, мощность нагрузки, при которой частота пульса составит 170 ударов в минуту:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot (170 - F_1) : (F_2 - F_1).$$

Определить по формуле максимальное потребление кислорода (МПК).

Оцените полученный результат, если для мужчин в возрасте 17–29 лет МПК составляет 44 мл/мин/кг, а для женщин – 36 мл/мин/кг. У спортсменов высокой квалификации величина этого показателя достигает 80 мл/мин/кг.

$$МПК = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240 \text{ мл.}$$

Сделать вывод.

### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** При проведении пробы С.П. Летунова у футболиста 20 лет, АД в покое составило 120/80 мм рт.ст., АД на первой минуте восстановления – 145/85 мм рт.ст., ЧСС в покое – 60 уд/мин, ЧСС на первой минуте восстановления – 115 уд/мин. Рассчитать и оценить показатель качества реакции по формуле Б.П. Кушелевского.

**Задача 2.** При проведении пробы С.П. Летунова у 21-летней тяжелоатлетки, АД в покое составило 118/75 мм рт.ст., АД на первой минуте восстановления – 150/90 мм рт.ст., ЧСС в покое – 47 уд/мин, ЧСС на первой минуте восстановления – 86 уд/мин. Рассчитать и оценить показатель качества реакции по формуле Б.П. Кушелевского.

**Задача 3.** При проведении пробы С.П. Летунова у 18-летнего штангиста, АД в покое составило 125/82 мм рт.ст., АД на первой минуте восстановления – 110/80 мм рт.ст., ЧСС в покое – 52 уд/мин, ЧСС на первой минуте восстановления – 128 уд/мин. Рассчитать и оценить показатель качества реакции по формуле Б.П. Кушелевского.

**Задача 4.** Рассчитайте индекс гарвардского степ-теста и оцените работоспособность, если ЧСС за 30 секунд на 2-, 3- и 4-й минутах восстановления соответственно – 62 уд/мин, 48 уд/мин, 28 уд/мин.

**Задача 5.** Рассчитайте индекс гарвардского степ-теста и оцените работоспособность, если ЧСС за 30 секунд на 2-, 3- и 4-й минутах восстановления соответственно – 78 уд/мин, 56 уд/мин, 44 уд/мин.

**Задача 6.** Рассчитайте индекс гарвардского степ-теста и оцените работоспособность, если ЧСС за 30 секунд на 2-, 3- и 4-й минутах восстановления соответственно – 49 уд/мин, 32 уд/мин, 30 уд/мин.

**Задача 7.** Оценить результат пробы PWC170, для 18-летней спортсменки, если: первая нагрузка составила 292 кгм, вторая – 625 кгм, частота пульса после первой нагрузки – 102 уд/мин, после второй нагрузки – 124 уд/мин. Определить и оценить максимальное потребление кислорода.

**Задача 8.** Оценить результат пробы PWC170, для 24-летней спортсменки, если: первая нагрузка составила 292 кгм, вторая – 625 кгм, частота пульса после первой нагрузки – 124 уд/мин, после второй нагрузки – 136 уд/мин. Определить и оценить максимальное потребление кислорода.

**Задача 9.** Оценить результат пробы PWC170, для 18-летнего спортсмена, если: первая нагрузка составила 625 кгм, вторая – 1500 кгм, частота пульса после первой нагрузки – 110 уд/мин, после второй нагрузки – 118 уд/мин. Определить и оценить максимальное потребление кислорода.

**Задача 10.** Оценить результат пробы PWC170, для 27-летнего спортсмена, если: первая нагрузка составила 625 кгм, вторая – 1500 кгм, частота пульса после первой нагрузки – 132 уд/мин, после второй нагрузки – 124 уд/мин. Определить и оценить максимальное потребление кислорода.

## ТЕМА

# ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ В МАССОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТЕ

**Цель занятия:** изучить содержание, цель, задачи, методы, оценку врачебно-педагогических наблюдений. Изучить задачи и содержание самоконтроля, субъективные и объективные показатели, простейшие функциональные пробы для самоконтроля. Научиться осуществлять самоконтроль. Познакомиться с особенностями врачебно-педагогических наблюдений в различных возрастных группах, особенностями врачебно-педагогических наблюдений за женщинами, инвалидами.

**Материальное оснащение:** методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Содержание, цель, задачи врачебно-педагогических наблюдений (ВПН).
2. Комплекс медицинских обследований для допуска к занятиям физической культурой. Абсолютные и относительные противопоказания к занятиям физической культурой и спортом.
3. Методы ВПН: непрерывного наблюдения, с дополнительной физической нагрузкой, определения суммарного влияния нагрузки, с повторными (контрольными) нагрузками.
4. Оценка результатов ВПН.
5. Самоконтроль. Задачи и содержание.
6. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Простейшие функциональные пробы для самоконтроля.
7. Особенности врачебного контроля за детьми, подростками, юношами и девушками, занимающимися физической культурой и спортом в учебных заведениях, спортивных секциях и т.д.
8. Медицинские группы для занятий физической культурой и спортом.
9. Морфологические особенности женского организма. Влияние физической культуры и спорта. Контроль на половую принадлежность.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Выбор метода ВПН и методик исследования в зависимости от вида спорта.
2. Врачебная оценка уровня функциональной подготовленности.
3. Паспортный и биологический возраст. Акселерация.
4. Сроки начала занятий различными видами спорта. Спортивный отбор и ориентация.
5. Особенности учебно-тренировочного процесса и врачебного контроля за различными группами инвалидов.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:** **Заполнение дневника самоконтроля**

Врачебный контроль и врачебно-педагогические наблюдения не дадут желаемого результата, если они не будут дополнены самоконтролем.

Самоконтроль – самостоятельные регулярные наблюдения занимающихся с помощью простых доступных приемов за состоянием своего здоровья, физического развития, влиянием на организм занятий физическими упражнениями, спортом.

Студентам рекомендуется вырабатывать у себя привычки и навыки, способствующие повышению их умственной и физической работоспособности. Студенты должны хорошо представлять себе степень энергетических затрат и нервно-психического и мышечного напряжений, необходимых для выполнения учебной деятельности в сочетании со спортивной тренировкой, в частности, степень усталости от умственной работы на учебных занятиях и регулирование в этой связи физических нагрузок на спортивных тренировках и наоборот.

Студенты должны знать, сколько времени требуется для отдыха и восстановления умственных и физических сил и какими средствами и методами достигается в этом наибольшая эффективность.

Объективные и субъективные данные являются основными показателями самоконтроля. При занятиях физической культурой по учебной программе, а также в группах здоровья, в группах ОФП, а также при самостоятельных занятиях можно ограничиться такими показателями как самочувствие, сон, аппетит, болевые ощущения, пульс, вес, тренировочные нагрузки, нарушение режима, спортивные результаты.

Квалифицированным спортсменам, кроме этого, рекомендуется учитывать настроение, желание тренироваться, силу кистей рук, работоспособность.

Самочувствие является субъективной оценкой состояния организма, оно является важным показателем влияния физических упражнений и спортивных тренировок. Самочувствие бывает хорошее, удовлетворительное или плохое. При плохом самочувствии фиксируется характер необычных ощущений.

Сон. Отмечается продолжительность и глубина сна, его нарушения (трудное засыпание, беспокойный сон, бессонница, недосыпание и др.).

Аппетит. Оценивается как хороший, удовлетворительный, пониженный, плохой. Различные отклонения в состоянии здоровья, как правило, являются результатом переутомления или заболевания.

Пульс – важный показатель состояния организма. Обычно на учебных занятиях по физической культуре частота сердечных сокращений при средней нагрузке достигает 130–150 ударов в минуту. А при спортивных тренировках, в ходе значительных физических усилий частота сердечных сокращений достигает 180–200 и даже больше ударов в минуту. После

большой физической нагрузки пульс приходит к исходным величинам через 20–30 иногда 40–50 минут.

Если в указанное время после учебно-тренировочных занятий пульс не возвращается к исходным величинам, то это свидетельствует о наступлении большого утомления в связи с недостаточной физической подготовленностью или о наличии каких-то отклонений в состоянии организма.

Для оценки деятельности сердца применяют различные варианты активных и пассивных ортостатических проб, которые производятся следующим образом: 5 минут следует отдохнуть лежа на спине, затем подсчитать пульс в положении лежа за 1 минуту, далее надо встать и отдохнуть стоя 1 минуту и подсчитать пульс в положении стоя за 1 минуту. По разнице между частотой пульса лежа и стоя судят о реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку при изменении положения тела. Это позволяет оценивать функциональное состояние регулярных механизмов и дает некоторое представление о тренированности организма.

Разница от 0 до 12 ударов свидетельствует о хорошем состоянии физической тренированности. У здорового нетренированного человека разница составляет 13–16 ударов. Разница 16–25 ударов – показатель отсутствия физической тренированности. Разница более 25 ударов свидетельствует о переутомлении или заболевании, в таких случаях следует обратиться к врачу. Ортостатическую пробу лучше проводить утром до еды в одни и те же часы суток.

Кроме того, пульс подсчитывается в течение одной минуты до тренировки и после ее окончания. Одним из показателей правильности тренировочных нагрузок является уменьшение разницы между частотой сердечных сокращений в положении стоя, а также общая тенденция к понижению частоты или к ее стабилизации до тренировки и после при одинаковой физической нагрузке.

### Дневник самоконтроля

| Показатель   | Дата |  |  |  |  |  |  |
|--|------|--|--|--|--|--|--|
|  |      |  |  |  |  |  |  |
| Сон  |      |  |  |  |  |  |  |
| Аппетит  |      |  |  |  |  |  |  |
| Самочувствие   |      |  |  |  |  |  |  |
| Пульс (уд./мин)<br>до тренировки<br>после тренировки |      |  |  |  |  |  |  |
|  |      |  |  |  |  |  |  |
| АД (мм.рт.ст.)<br>до тренировки<br>после тренировки  |      |  |  |  |  |  |  |
|  |      |  |  |  |  |  |  |
| Вес, кг  |      |  |  |  |  |  |  |

|                        |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Нарушения режима       |  |  |  |  |  |  |  |
| Болевые ощущения       |  |  |  |  |  |  |  |
| Тренировочные нагрузки |  |  |  |  |  |  |  |
| Спортивные результаты  |  |  |  |  |  |  |  |

Резкое учащение или замедление пульса сравнительно с предыдущими показателями может являться следствием переутомления или заболевания и требует консультации с преподавателем и врачом. Рекомендуется также следить за правильностью ритма и степенью наполнения пульса.

Вес тела рекомендуется определять ежедневно утром натощак (если есть такая возможность) на одних и тех же весах, в одном и том же костюме. Если невозможно взвешиваться каждый день, можно ограничиться определением веса один раз в неделю в одно и то же время дня.

В 1 периоде тренировки вес обычно снижается, затем стабилизируется и за счет прироста мышечной массы несколько увеличивается. При резком снижении веса следует обратиться к врачу.

Тренировочные нагрузки основной части тренировочного занятия и нарушение режима вместе с другими показателями дают возможность объяснить различные отклонения в состоянии организма.

Болевые ощущения (боли в мышцах, головные боли, боли в правом или левом боку и в области сердца) могут наступать при нарушении режима дня, при общем утомлении организма, при форсировании тренировочных нагрузок и т.п. Боли в мышцах у начинающих спортсменов – явление закономерное на 1 этапе тренировочных занятий. Во всех случаях при продолжительных болевых ощущениях следует обратиться к врачу. Наблюдение за спортивными результатами является важным пунктом самоконтроля и показывает правильность применения средств и методов занятий и тренировок, может выявить дополнительные резервы для роста физической подготовленности.

### **Задачи на закрепление пройденного материала**

**Задача 1.** При первичном осмотре мальчика 6 лет отклонений в состоянии здоровья не выявлено, ребенок способен адаптироваться к физической нагрузке, какая группа для занятий физической культурой определяется?

**Задача 2.** При первичном осмотре девочки 6 лет выявлено, что за предшествующий год, ребенок 8 раз болел тонзиллитом, какая группа для занятий физической культурой определяется?

**Задача 3.** При первичном осмотре девочки 6,5 лет выявлено, что ребенок страдает аутизмом, какая группа для занятий физической культурой определяется?

**Задача 4.** При врачебном освидетельствовании, выявлено, что мужчина 52 лет месяц назад перенес инфаркт миокарда, какой режим двигательной активности может быть ему определен?

**Задача 5.** При врачебном освидетельствовании 20-летней, отдыхающей в санатории для матери и ребенка, женщины, выявлено, что ее беспокоят незначительные боли в правом коленном суставе, какой режим двигательной активности может быть ей определен?

**Задача 6.** При врачебном освидетельствовании 20-летнего бегуна, отклонений в состоянии здоровья не выявлено, какой режим двигательной активности может быть ему определен?

**Задача 7.** При врачебном освидетельствовании 44-летнего легкоатлета, отклонений в состоянии здоровья не выявлено, мужчина собирается завершить спортивную карьеру, какой режим двигательной активности может быть ему определен?

**Задача 8.** При врачебном освидетельствовании 30-летней женщины – офисного работника, отклонений в состоянии здоровья не выявлено, какой режим двигательной активности может быть ему определен?

**Задача 9.** При первичном осмотре девочки 10 лет выявлено, что за предшествующий год ребенок 4 месяца назад сломал правую лодыжку, был проведен металлоостеосинтез. В настоящее время металлоконструкции извлечены (неделю назад), гипс снят. Какая группа для занятий физической культурой определяется?

**Задача 10.** При врачебном освидетельствовании 54-летней преподавательницы гимнастики отклонений в состоянии здоровья не выявлено. Какой режим двигательной активности может быть ей определен?

## ТЕМА

### **ОСТРЫЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ В СПОРТЕ. СОМАТИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ**

**Цель занятия:** изучить причины и механизмы возникновения, первую помощь, профилактику острой сердечно-сосудистой недостаточности, гравитационного шока, ортостатического коллапса, обморока, гипогликемии, гипоксии, гипоксемии у спортсменов. Изучить клинику, первую помощь, профилактику теплового и солнечного удара, замерзания, отморожений, ожогов, утопления. Ознакомиться с кратким анализом заболеваемости спортсменов, краткой характеристикой хронических очагов инфекции, влиянием различных видов спорта на развитие патологических процессов, влиянием хронической интоксикации на организм спортсмена и спортивный результат.

**Материальное оснащение:** методические указания для выполнения лабораторных работ.

### **Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика острой сердечно-сосудистой недостаточности;
2. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика гравитационного шока;
3. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика ортостатического коллапса;
4. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика обморока;
5. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика гипогликемии у спортсменов;
6. Причины и механизмы возникновения, первая помощь, профилактика гипоксии, гипоксемии у спортсменов.
7. Клиника, первая помощь, профилактика теплового и солнечного удара:
8. Клиника, первая помощь, профилактика замерзания, отморожений;
9. Клиника, первая помощь, профилактика ожогов;
10. Клиника, первая помощь, профилактика утопления.

### **Темы для реферативных сообщений:**

1. Пограничные состояния в спорте.
2. Краткий анализ заболеваемости спортсменов.
3. Этиология, клиника, лечение, профилактика очагов хронической инфекции у спортсменов.
4. Влияние различных видов спорта на развитие патологических процессов.
5. Влияние хронической интоксикации на организм спортсмена и спортивный результат.

### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** У 24-летнего спортсмена после недавно перенесенного воспаления легких во время тренировки появились: одышка, резкая бледность, холодный пот, сердцебиение, цианоз, головокружение. Спортсмен потерял сознание. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 2.** 18-летний бегун, завершив забег на 5000 м, резко остановился, побледнел, жалуется на тошноту, обильное потоотделение. Частота сердечных сокращений 210 уд/мин. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 3.** На уроке физической культуры в 7 классе девочка после выполнения подъемов туловища в положении лежа резко поднялась на ноги. Жалуется на головокружение, потемнение в глазах. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 4.** На уроке физической культуры в 5 классе девочка, стоящая в строю, внезапно потеряла сознание и упала. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 5.** В детском оздоровительном лагере игравшая в бадминтон девочка без головного убора стала жаловаться на слабость, вялость, сонливость, головную боль, головокружение, мелькание «мушек», тошноту. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 6.** 20-летний марафонец после прохождения отметки 15 км внезапно упал. При осмотре: кожные покровы бледные, пульс нитевидный, сознание отсутствует. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи?

**Задача 7.** Во время лыжной тренировки у 12-летнего мальчика ушные раковины и кончик носа побледнели, потеряли чувствительность. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 8.** Во время тренировки в тренажерном зале у 22-летней женщины возникли следующие симптомы: заложенность ушей, головокружение, тошнота, звездочки в глазах. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 9.** Во время тренировочного сбора в условиях высокогорья 16-летний спортсмен вечером обнаружил на носу, щеках, ушных раковинах волдыри, наполненные серой жидкостью. В течение дня команда совершала терренкур на высоту 3000 м над уровнем моря. Метеорологические условия: температура воздуха – 18°C, ясно. Что произошло? Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 10.** Во время купания в озере 16-летняя девушка начала тонуть. Была поднята со дна отдыхающими спустя 3 минуты в состоянии клинической смерти. Ваши действия по оказанию первой помощи.

## ТЕМА

### **ЗАБОЛЕВАНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ. СПОРТИВНЫЙ ТРАВМАТИЗМ**

**Цель занятия:** Изучить этиологию, клинику, лечение и профилактику заболеваний мышц, сухожилий, суставов, костей и надкостницы у спортсменов; причины и профилактику спортивных травм; специфику спортивных травм в различных видах спорта; особенности оказания первой помощи. Изучить способы остановки кровотечений. Сформировать понятие об асептике и антисептике. Овладеть навыками наложения давящей повязки, кровоостанавливающего жгута, транспортной иммобилизации.

**Материальное оснащение:** бинты, косынки, лестничные шины, кровоостанавливающие жгуты, методические указания для выполнения лабораторных работ.

**Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Этиология, клиника, лечение, профилактика заболеваний мышц у спортсменов.
2. Этиология, клиника, лечение, профилактика заболеваний сухожилий у спортсменов.
3. Этиология, клиника, лечение, профилактика заболеваний суставов у спортсменов.
4. Этиология, клиника, лечение, профилактика заболеваний костей и надкостницы у спортсменов.
5. Причины и профилактика спортивных травм.
6. Виды кровотечений. Способы их остановки.
7. Ссадины, потертости, раны.
8. Способы остановки кровотечений.
9. Переломы костей, подвывихи, вывихи суставов.
10. Иммобилизация конечностей.
11. Транспортировка пострадавших.
12. Травматический шок и его профилактика.

**Темы для реферативных сообщений:**

1. Специфика спортивных травм в различных видах спорта.
2. Асептика и антисептики.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Наложение давящей повязки.

#### Наложение бинтовых повязок на различные части тела

Перевязочный материал, специальным образом закреплённый на поверхности тела, называется **повязкой**. Процесс наложения повязки, а также снятия и наложение новой повязки называется **перевязкой**.

Различают два вида повязок:

- **мягкие повязки** – накладываются с помощью мягкого перевязочного материала – марля, марлевые и эластичные бинты, лейкопластырь, вата и др.;
- **жёсткие повязки** – накладываются с помощью быстротвердеющих материалов (гипс) или исходно твёрдых материалов (металл) и др.

В зависимости от цели, с которой накладываются повязки, различают:

- **защитные повязки** – защищают раны, зоны повреждения и заболевания кожи (ссадины, ожоги и т.д.) от высыхания, загрязнения, инфицирования и механического раздражения;
- **лекарственные повязки** – удерживают лекарственные вещества на нужном участке тела;

- **давящие повязки** – создают постоянное давление на какой-либо участок тела (для остановки кровотечения);
- **окклюзионные** – герметично закрывают сообщение какой-либо полости тела с атмосферным воздухом;
- **иммобилизирующие** – создают необходимую неподвижность определённой части тела;
- **корректирующие** – исправляют неправильное положение какой-либо части тела;
- **повязки с вытяжением** – создают постоянное вытяжение в нужном направлении какой-либо части тела.

### Мягкие повязки

Мягкие повязки очень разнообразны (рисунок 7). В зависимости от вида перевязочного материала и способа фиксации его к телу различают:

- клеевые;
- косыночные;
- пращевидные;
- контурные;
- бинтовые;
- сетчато-трубчатые.

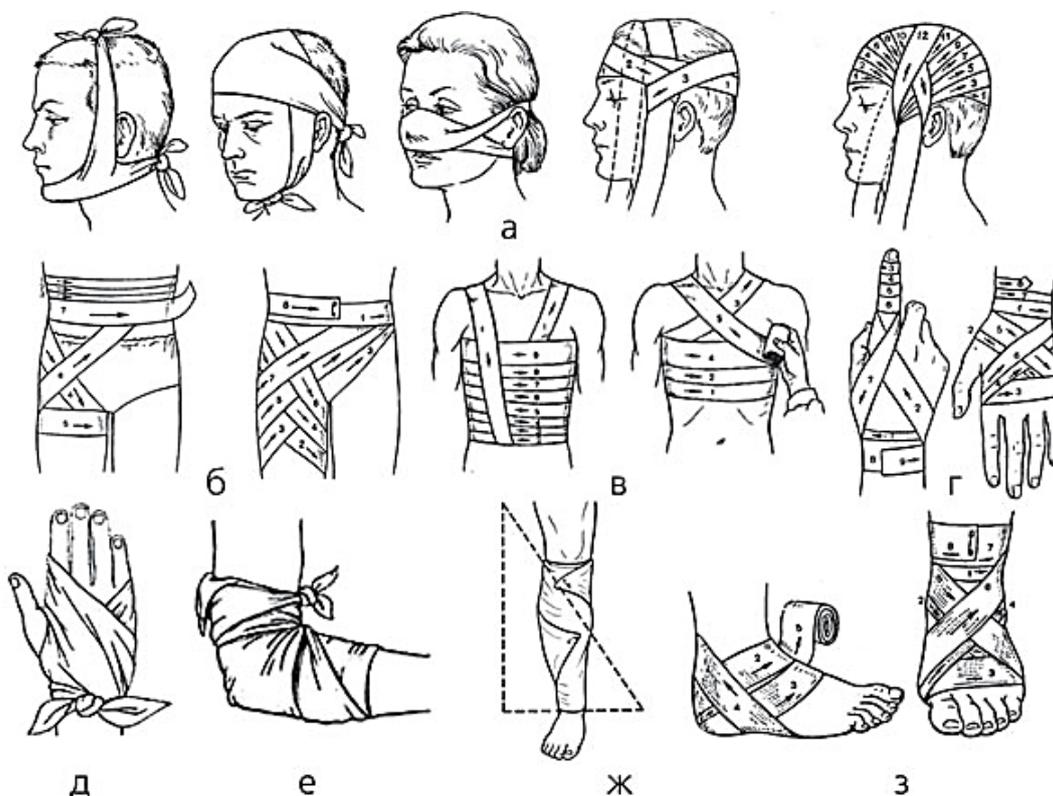


Рисунок 7 – Мягкие повязки (а – повязки на голову; б – повязки на бедро; в – повязки на грудную клетку; г – повязки на кисть; д, е, ж – косыночные повязки; з – повязки на голеностопный сустав)

## **Правила наложения бинтовых повязок**

Перед наложением повязки больному нужно придать удобное положение, при котором он может находиться в расслабленном состоянии, боли при этом не должны усиливаться. Накладывать повязку удобней, если бинтовая часть тела находится на уровне груди бинтующего.

Бинтуемой части тела, особенно конечности, придаётся такое положение, в котором она будет находиться после наложения повязки.

Повязки, длительно фиксирующие сустав в неподвижном положении, могут привести к туго подвижности, а иногда и полной неподвижности сустава, анкилозу. Поэтому при наложении повязки конечности придают более выгодное физиологическое положение, позволяющее после снятия повязки легко ликвидировать полу подвижность или обеспечить удовлетворительную функцию конечности. На нижнюю конечность повязки накладываются при слегка согнутом коленном суставе и согнутой под прямым углом стопе. Повязки на плечо, предплечье и кисть следует накладывать при согнутом под прямым углом локтевом суставе, разогнутом лучезапястном суставе и несколько согнутых пальцах кисти.

Накладывая повязку, необходимо следить:

- за реакцией больного;
- за выражением его лица;
- не причинять ему своими действиями новых болевых ощущений.

Бинтовать следует двумя руками, осуществляя попеременно то одной, то другой рукой вращение скатки бинта вокруг бинтуемой части тела, свободной рукой расправляя туры бинта.

Придерживаясь этих правил, используют разнообразные типовые способы наложения бинтовых повязок, удаётся всегда хорошо закрыть рану, прочно зафиксировать повязку без лишнего расходования перевязочного материала. Повязка не должна вызывать нарушения кровообращения в конечности, которое выражается побледнением кожи ниже повязки, цианозом, чувством онемения, появлением пульсирующей боли. Такую повязку нужно немедленно исправить.

### **Основные типы бинтовых повязок:**

- ползучая;
- спиральная с перегибом;
- восьмиобразная;
- сходящаяся;
- расходящаяся;
- возвращающаяся.

### **Повязки на голову и шею:**

- чепец;
- возвращающаяся повязка – «шапка Гиппократата»;
- на ухо и затылочную область – «неаполитанская шапочка»;
- на глаз;

- на оба глаза;
- на глаз, ухо и затылочную область;
- на нижнюю челюсть и свод черепа – «уздечка»;
- на затылочную область и шею.

#### **Повязки на грудную клетку:**

- спиральная;
- повязка Дезо;
- на молочную железу;
- крестообразная на верхнюю половину грудной клетки.

#### **Повязки на живот, таз и промежность:**

- спиральная с фиксацией к бедру;
- на нижнюю половину живота и паховую область;
- Т-образная на промежность;
- суспензорий.

#### **Повязки на верхнюю конечность:**

- спиральная на палец;
- возвращающаяся на палец;
- колосовидная на палец;
- возвращающаяся на пальцы кисти – «варежка»;
- на кисть и лучезапястный сустав;
- спиральная на предплечье;
- колосовидная на плечевой сустав.

#### **Повязки на нижнюю конечность:**

- спиральная на палец;
- возвращающаяся на стопу;
- сходящаяся на пятку;
- восьмиобразная на тыл стопы и пятку.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.**

### **Наложение кровоостанавливающего жгута**

1. Жгут накладывают на одежду или на ровную подкладку без складок.
2. Его берут двумя руками, растягивают и располагают на конечности выше раны и как можно ближе к ней.
3. В растянутом состоянии жгут обводят вокруг конечности 1–2 раза, затем натяжение его можно ослабить.
4. Каждый последующий тур жгута должен на половину или  $\frac{2}{3}$  прикрывать предыдущий.
5. Не должно быть ущемления кожи между турами жгута.
6. Свободные концы жгута закрепляют крючками поверх всех туров.
7. Правильность наложения жгута проверяют по прекращению кровотечения из раны и побледнению конечности.

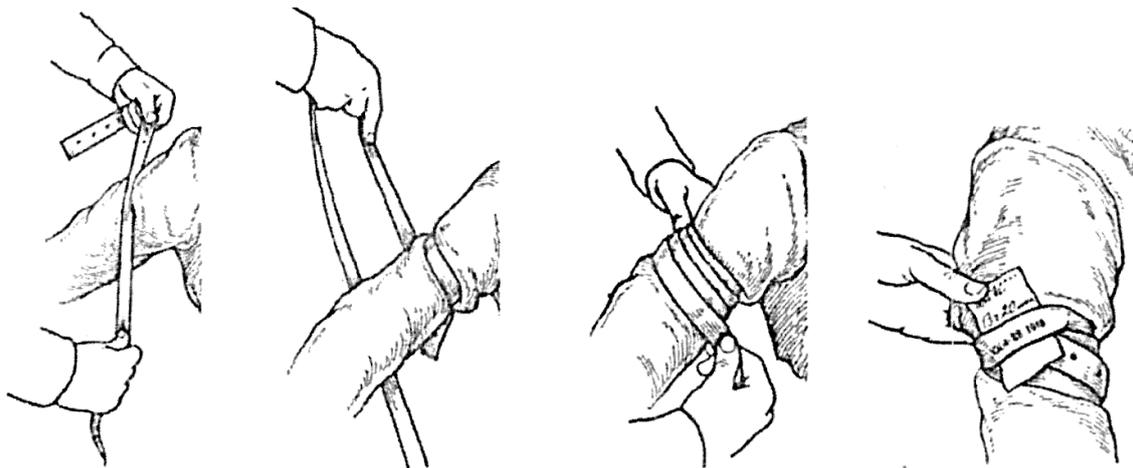


Рисунок 8 – Наложение кровоостанавливающего жгута

8. Фиксируют время наложения жгута: делают видную отметку о времени его наложения. Можно сделать отметку на самом жгуте, на открытых участках тела. Можно написать на бумаге и приколоть ее к одежде или подложить под жгут (рисунок 8).

9. После наложения жгута, если нет противопоказаний, вводится обезболивающее средство.

10. На рану накладывается асептическая повязка.

11. Производят транспортную иммобилизацию конечности.

12. В холодное время года конечность укутывают (опасность отморожения обескровленной конечности).

13. Жгут может оставаться на конечности летом не более 2-х часов, зимой – не более 1 часа. За это время пострадавшего необходимо доставить в лечебное учреждение. Если же такая возможность отсутствует, то по истечении вышеуказанного времени, жгут необходимо ослабить для восстановления кровообращения в конечности, предварительно осуществив пальцевое прижатие артерии. Распускать жгут нужно медленно, постепенно ослабляя его натяжение. Через 2–3 минуты жгут накладывают вновь, выше прежнего места.

14. Транспортировку раненых со жгутом в лечебное учреждение производят в первую очередь, на носилках.

15. Окончательную остановку кровотечения в лечебном учреждении производят в экстренном порядке.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### Транспортная иммобилизация

**Иммобилизация** (*immobilis* – неподвижный) – комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленный на создание покоя поврежденной анатомической области с целью восстановления анатомиче-

ских взаимоотношений поврежденных частей тела и профилактики возможных осложнений.

**Транспортная иммобилизация** – создание неподвижности (покоя) поврежденной части тела с помощью транспортных шин или подручных средств на время, необходимое для транспортировки пострадавшего (раненого) с места получения травмы или этапа медицинской эвакуации в лечебное учреждение.

Различают лечебную и транспортную иммобилизацию. В лечебных учреждениях выполняется лечебная иммобилизация на срок, необходимый для консолидации перелома, восстановления поврежденных структур и тканей.

Транспортная иммобилизация как неотъемлемая часть оказания первой помощи применяется в первые часы и минуты после ранения. Зачастую она играет решающую роль не только в профилактике осложнений, но и в сохранении жизни раненых и пострадавших. С помощью иммобилизации обеспечивается покой, предупреждаются интерпозиция сосудов, нервов, мягких тканей, распространение раневой инфекции и вторичные кровотечения. Кроме того, транспортная иммобилизация является неотъемлемой частью мероприятий по профилактике развития травматического шока у пострадавших.

Транспортная иммобилизация осуществляется непосредственно на месте повреждения. Транспортировка раненого или пострадавшего с переломами и обширными повреждениями без адекватной транспортной иммобилизации опасна и недопустима.

Своевременно и правильно выполненная транспортная иммобилизация является важнейшим мероприятием первой помощи при огнестрельных, открытых и закрытых переломах, обширных повреждениях мягких тканей, повреждениях суставов, сосудов и нервных стволов. Отсутствие иммобилизации во время транспортировки может привести к развитию тяжелых осложнений (травматический шок, кровотечение и др.), а в некоторых случаях и к гибели пострадавшего.

Показания к транспортной иммобилизации:

- переломы костей;
- повреждение суставов: ушибы, повреждения связок, вывихи, подвывихи;
- разрывы сухожилий;
- повреждение крупных сосудов;
- повреждение нервных стволов;
- обширные повреждения мягких тканей;
- отрывы конечностей;
- обширные ожоги, отморожения;
- острые воспалительные процессы конечностей.

## Правила транспортной иммобилизации

Транспортная иммобилизация должна выполняться качественно и обеспечивать полный покой поврежденной части тела или ее сегмента. Все действия должны быть продуманными и исполняться в определенной последовательности.

1. Транспортная иммобилизация поврежденной части тела должна выполняться на месте травмы в максимально ранние сроки после ранения или повреждения. Чем раньше выполнена иммобилизация, тем меньше дополнительное травмирование области повреждения.

2. Перед проведением транспортной иммобилизации необходимо ввести пострадавшему обезболивающее средство. При этом следует учитывать, что действие обезболивающего препарата наступает только через 5-10 мин. До наступления обезболивающего эффекта наложение транспортных шин недопустимо.

3. Транспортную иммобилизацию на этапах первой и доврачебной помощи выполняют поверх обуви и одежды, так как раздевание пострадавшего является дополнительным травмирующим фактором.

4. Поврежденную конечность иммобилизуют в функциональном положении: верхняя конечность согнута в локтевом суставе под углом  $90^\circ$ , кисть расположена ладонью к животу либо укладывается ладонью на поверхность шины, пальцы кисти полусогнуты, нижняя конечность незначительно согнута в коленном суставе, голеностопный сустав согнут под углом  $90^\circ$ .

5. Гибкие шины необходимо предварительно смоделировать в соответствии с контурами и положением поврежденной части тела (на здоровой конечности или на себе).

6. Перед наложением средств транспортной иммобилизации следует защитить костные выступы (лодыжки, гребни подвздошных костей, крупные суставы) ватно-марлевыми салфетками. Давление жестких шин в области костных выступов приводит к образованию пролежней.

7. При наличии раны на нее накладывается стерильная повязка, и только после этого осуществляется иммобилизация. Противопоказаны наложение повязки и укрепление шины одним и тем же бинтом.

8. В случаях, когда повреждение сопровождается наружным кровотечением, перед транспортной иммобилизацией выполняются его остановка (жгут, давящая повязка), обезболивание, рана укрывается стерильной повязкой.

9. Металлические шины предварительно обертывают ватой и бинтами с целью профилактики пролежней от непосредственного давления на мягкие ткани. При транспортировке в зимнее время металлические шины, охлаждаясь, могут вызвать местное отморожение.

10. Перед транспортировкой в холодное время конечность с наложенной шиной необходимо утеплить, обернув теплой одеждой, одеялом или термопленкой. Если конечность в обуви, то следует расслабить шну-

ровку. Соблюдение перечисленных общих правил обязательно при выполнении транспортной иммобилизации повреждений любой локализации.

Таким образом, своевременная и качественная транспортная иммобилизация предупреждает:

- развитие травматического и ожогового шока;
- ухудшение состояния пострадавшего;
- превращение закрытого перелома в открытый;
- возобновление кровотечения в ране;
- повреждение крупных кровеносных сосудов и нервных стволов;
- распространение и развитие инфекции в области повреждения.

Различают средства транспортной иммобилизации стандартные, нестандартные и импровизированные (из подручных средств) (рисунок 9).

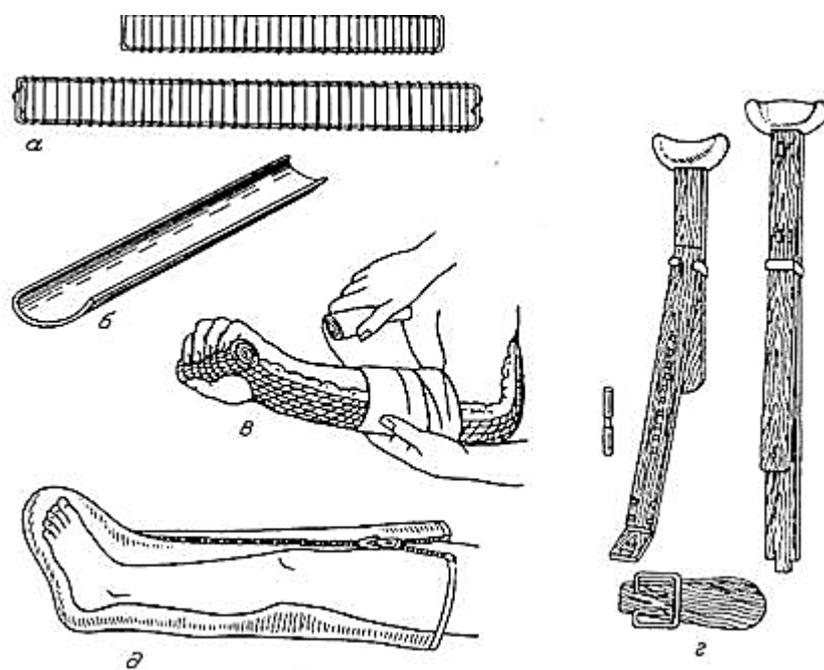


Рисунок 9 – Средства транспортной иммобилизации стандартные (а – шины лестничные; б – фанерная шина; в – провололочная шина; г – шина Дитерикса, д – пневматическая шина).

### Задачи на закрепление пройденного материала:

**Задача 1.** Лыжник во время гонки упал. Подняться не смог. При попытке пошевелить правой ногой, почувствовал боль в области правого бедра и крепитацию отломков. Внешних признаков кровотечения нет. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 2.** Баскетболист после разминки прекратил тренировку. Предъявляет жалобы на боль и нарушение функции правого плечевого сустава, наступившие вслед за травмой. Здоровой рукой удерживает руку на стороне повреждения, стараясь зафиксировать ее в положении отведения и некоторого отклонения кпереди. Плечевой сустав деформирован: уплощен

в переднезаднем размере, акромион выстоит под кожей, под ним имеется западение. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 3.** Во время тренировки футболист упал. В области средней трети левого бедра зияет рана с виднеющимися фрагментами деформированной кости. Из раны фонтаном истекает кровь алого цвета. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 4.** Велосипедист упал на треке. После извлечения из-под велосипеда в области правой лодыжки обнаружена небольшая рваная рана, из которой медленно истекает кровь вишневого цвета. Спортсмен жалуется на сильную боль, усиливающуюся при любом движении. Конечность отечна, при надавливании на область лодыжки слышна крепитация отломков. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 5.** Учащийся на уроке физкультуры ударился затылком о стойку брусьев. В области затылка – рваная рана, обильно кровоточащая. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 6.** Ребенок во время спортивного праздника в детском оздоровительном лагере оступился, упал, на правом колене кровоточащая ссадина, кровь выделяется равномерно по всей раневой поверхности. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 7.** В детском оздоровительном лагере мальчик 10 лет получил самодельным взрывным устройством ранение правого глаза и кисти. Жалобы на сильную боль в правом глазу, головную боль, тошноту, снижение зрения, боль в руке. Пульс 90 ударов в минуту. Кожа бледная. На веках обоих глаз множество мелких резаных ран. На ладонной поверхности правой кисти рана 5 x 2 см с неровными краями, кровотечение умеренное, активные движения ограничены из-за боли. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 8.** После тренировки футболист жалуется на сильную боль в области правого бедра, усиливающуюся при ходьбе. Со слов пострадавшего, около часа назад получил сильный удар ногой в бутсе. На передней поверхности правого бедра обширный кровоподтек и припухлость овальной формы. Отмечается увеличение окружности правого бедра в средней и нижней трети на 4–5 см, по сравнению с левой нижней конечностью. Ваши действия по оказанию первой помощи.

**Задача 9.** В медпункт обратилась баскетболистка 20 лет с жалобами на боль в левом коленном суставе, усиливающуюся при ходьбе. За два дня до обращения упала на площадке коленом на покрытие. Дома применяла компресс без положительного эффекта. Температура 37,7°C. Левая нижняя конечность находится в полусогнутом положении. Левый коленный сустав увеличен в объеме, в области надколенника ссадина размером 4 x 6 см, покрытая коричневой корочкой. Движения в суставе несколько ограничены и болезненны. Кожа над суставом горячая на ощупь. Какую патологию можно предположить? Каковы дальнейшие действия?

**Задача 10.** К тренеру подошел гимнаст 10 лет с жалобами на боли в правом лучезапястном суставе. Со слов сопровождающего товарища, упал в раздевалке на вытянутую руку, кисть при этом подвернулась внутрь. Тыльная поверхность лучезапястного сустава отекая. Пальпация сустава вызывает ощущение боли, которая резко усиливается при сгибании кисти. Какую патологию можно предположить? Каковы дальнейшие действия?

## ТЕМА

### **ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ. КАРДИО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ**

**Цель занятия:** Закрепить знания по терминальным состояниям. Изучить этиологию, клинику, лечение и профилактику сердечно-сосудистой недостаточности. Овладеть навыками кардио-легочной реанимации.

**Материальное оснащение:** методические указания для выполнения лабораторных работ, фантом для кардио-легочной реанимации.

**Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:**

1. Этиология, клиника, первая помощь, профилактика сердечно-сосудистой недостаточности.
2. Терминальные состояния, причины.
3. Классификация терминальных состояний.
4. Клиническая смерть. Признаки.
5. Кардио-легочная реанимация.

**Темы для реферативных сообщений:**

1. Внезапные смерти в спорте.
2. Биологическая смерть. Признаки

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. Кардио-легочная реанимация**

Оживление организма складывается из ряда последовательных мероприятий, в которых выделяют 3 стадии:

1. Первичная реанимация – основные мероприятия по поддержанию жизнедеятельности организма. Начав реанимационные мероприятия, следует позвать на помощь коллег или других лиц, находящихся рядом.
2. Восстановление витальных функций – мероприятия по восстановлению самостоятельного кровообращения и стабилизации деятельности сердечно-легочной системы, включающие введение фармакологических препаратов, инфузию растворов, электрокардиографию и при необходимости электрическую дефибрилляцию.

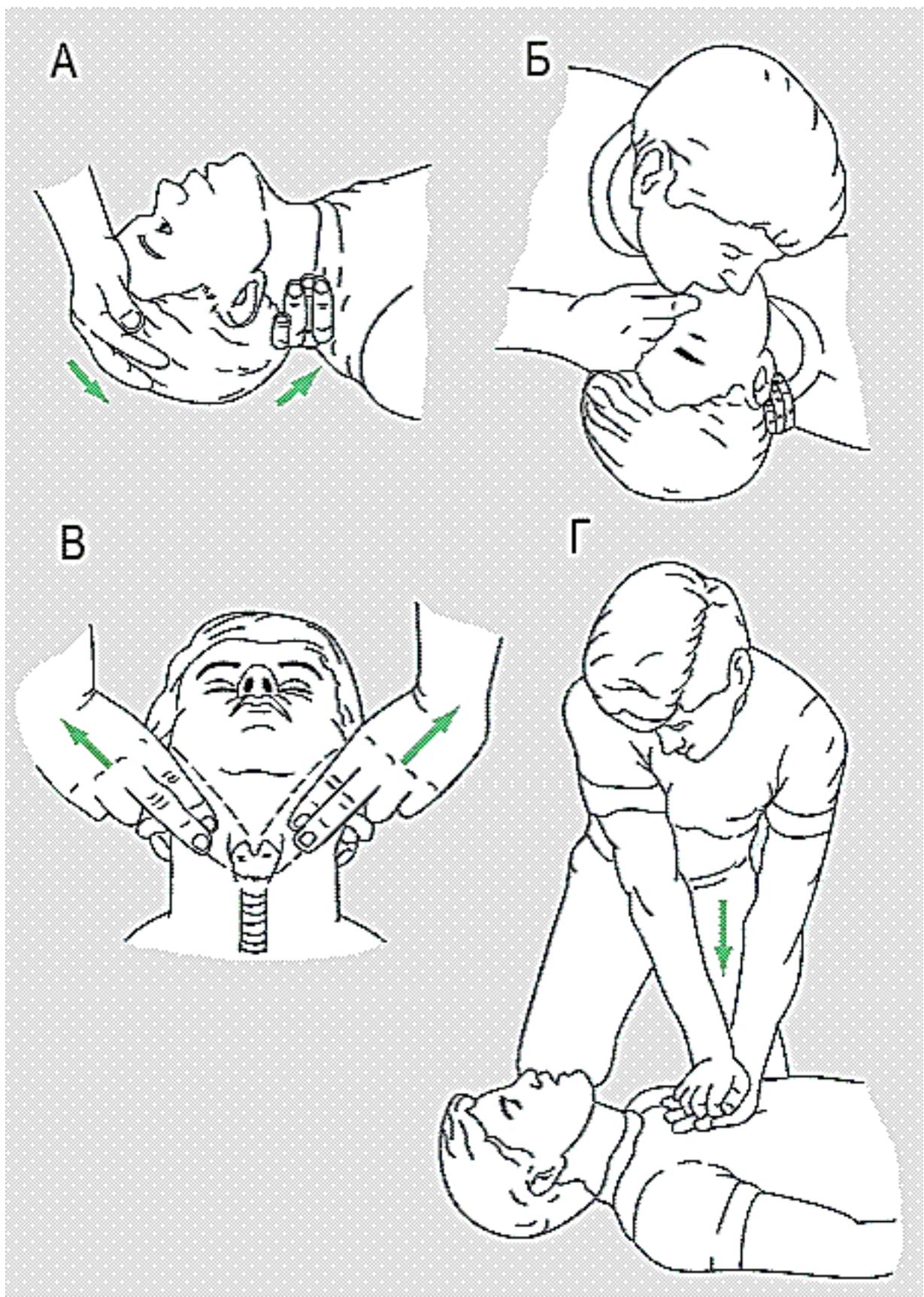


Рисунок 10 – Кардио-легочная реанимация

3. Интенсивная терапия постреанимационной болезни – пролонгированные мероприятия по сохранению и поддержанию адекватной функции мозга и других жизненно важных органов.

Первичная или элементарная реанимация включает три этапа:

- восстановление и контроль проходимости дыхательных путей;
- искусственная вентиляция легких (ИВЛ) пострадавшего;
- искусственное поддержание кровообращения путем массажа сердца.

1-й этап. Сначала необходимо придать пациенту соответствующее положение: уложить на спину на твердую поверхность; голова, шея и грудная клетка должны находиться в одной плоскости, а ноги приподнять. Аккуратно запрокинуть голову. Также следует очистить рот и ротоглотку от слизи и инородных тел, если в этом есть необходимость. Проверка рта на наличие инородных тел проводится, если при ИВЛ нет подъема грудной клетки.

2-й этап. ИВЛ методом активного вдувания воздуха (кислорода) в легкие пострадавшего. ИВЛ проводят методом «рот в рот» или «рот в рот и нос». Важно обеспечивать продолжительные дыхательные циклы с длительностью вдоха не менее 1 с. Время между первым и вторым вдохом – не более 5 с.

Последовательность действий:

1. Укладываем пациента, запрокидываем голову (рисунок 10а).
2. Наблюдаем 5 с (но не более 10 с), если пациент не дышит, делаем 2 глубоких вдоха с промежутком, чтобы реанимируемый имел возможность полностью выдохнуть воздух. Обязательно следим за грудной клеткой: при вдвании воздуха она должна подниматься; время каждого вдоха 1,5–2 с (рисунок 10б).

3. Если грудная клетка поднимается, раздувание прекращают и дают возможность осуществиться пассивному выдоху.

4. Когда выдох закончен, делают второе глубокое раздувание. После второго вдоха определяют наличие пульса. Пульс прощупывают в течение 10 с на сонной артерии (рисунок 10в). Восстановление проходимости ВДП.

5. При сохраненной сердечной деятельности (имеется пульсация на крупных артериях) и отсутствии спонтанного дыхания, независимо от возраста пациента искусственные дыхательные циклы легких повторяют 8–12 раз в минуту (через каждые 5–6 с). Если пульс отсутствует, начинают наружный массаж сердца и проводят все мероприятия сердечно-легочной реанимации.

3-й этап – непрямой (закрытый) массаж сердца делают с целью поддержания и восстановления кровообращения. Сущность закрытого массажа заключается в сдавлении сердца между грудиной и позвоночником, опорожнением камер сердца в магистральные (аорта и легочная артерия) сосуды и последующим заполнением камер сердца из венозного русла большого и малого круга кровообращения. Кровообращение обеспечивается не только сжатием сердца, но и, прежде всего, увеличением внутриг-

рудного давления, которое способствует выбросу крови из легких через левые отделы сердца в большой круг кровообращения. Короткие, резкие сжатия грудной клетки обуславливают достаточно высокие подъемы АД, не сопровождающиеся, однако, адекватным искусственным кровотоком в сосудистом русле. массаж должен быть плавным и ритмичным с одинаковой продолжительностью сжатия и расслабления, т. е. соотношение искусственной систолы к диастоле должно составлять 1:1. Максимальная компрессия должна приходиться на нижнюю треть грудины – на 2 поперечных пальца выше мечевидного отростка в центре грудины. Глубина давления на грудину должна составлять около 30% переднезаднего размера грудной клетки. Оптимальной у взрослых считается глубина компрессии не менее 5, но и не более 6 см. Нужно следить за полным расправлением грудной клетки. Очень важно свести к минимуму перерывы между наружным массажем сердца и другими специфическими мероприятиями.

Техника непрямого массажа сердца у взрослых: надавливание на грудную клетку двумя руками, пальцы прижимают друг к другу. Плечи должны находиться прямо над сомкнутыми руками, руки в локтях нужно держать прямыми (рисунок 10г).

Соотношение числа компрессий к частоте дыхания, равное 30:2, является наиболее эффективным.

Реанимация проводится до восстановления самостоятельного дыхания и кровообращения, но не более 32 мин.

### **Задачи на закрепление пройденного материала:**

**Задача 1.** В детском оздоровительном лагере, во время купания в озере, из воды извлечен ребенок 7–8 лет без сознания. Кожные покровы синюшные, резаная рана левой стопы, пульс на сонных артериях не определяется. Какую помощь необходимо оказать?

**Задача 2.** Девушку, выпавшую из лодки в холодную воду, смогли извлечь через 8 минут. При осмотре: резкая бледность кожных покровов, судорожное, шумное редкое дыхание, пульс на сонных артериях не определяется. Окажите первую помощь.

**Задача 3.** Вы совершаете утреннюю пробежку по парку, впереди идет мужчина средних лет, нормального телосложения, внезапно он вскрикивает и падает на дорожку, лежит неподвижно, без признаков жизни. Ваши действия.

**Задача 4.** Ранняя осень. Вы занимаетесь скандинавской ходьбой в лесополосе и видите встревоженную женщину, которая зовет на помощь прохожих. На вопрос: «Что случилось?» женщина указывает на лежащего человека. При осмотре: сознание отсутствует, видимых признаков дыхания нет, пульс на сонных артериях не определяется. Кожные покровы землисто-серые, холодные на ощупь. Определяется скованность в конечностях. Зрачки широкие с неровным контуром, на свет не реагируют. Ваши действия.

**Задача 5.** Вы оказались на месте автокатастрофы, где пострадал молодой парень, по словам очевидцев, 30 минут назад. Присутствующие решили, что парень умер, так как отсутствовал пульс на сонной артерии и сочли нецелесообразным проводить реанимационные мероприятия. Ваша тактика.

**Задача 6.** Идущий впереди вас пожилой человек внезапно упал. Подойдя, вы обнаружили, что человек делает судорожные дыхательные движения, лицо его синюшное, зрачки широкие, пульс не определяется, тоны сердца не выслушиваются, то есть имеются все признаки остановки кровообращения. Ваша тактика.

**Задача 7.** Вы вошли в подъезд и на полу обнаружили мужчину средних лет. На ваше обращение он не откликнулся. Пульс на сонной артерии и дыхание отсутствуют, зрачки широкие и отсутствует их реакция на свет. Ваша тактика.

**Задача 8.** Прогуливаясь в парке, вы обнаружили лежащего человека. При осмотре: сознание отсутствует, видимых признаков дыхания нет, пульс на сонных артериях не определяется. Тело холодное. Глаза покрыты белесой пленкой, зрачки мутные. Ваши действия.

**Задача 9.** Поздней осенью вы оказались на месте утопления, где пострадала молодая женщина, по словам очевидцев, 30 минут назад. Присутствующие решили, что женщина умерла, так как отсутствовал пульс на сонной артерии и сочли нецелесообразным проводить реанимационные мероприятия. Ваша тактика.

**Задача 10.** Гуляющая по пляжу женщина внезапно упала. Вы с товарищем подойдя обнаружили, что дыхательные движения прекратились, пульс на сонной артерии не прощупывается, зрачки широкие. Что вы можете предпринять для оказания помощи?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-03 02 01 Физическая культура: ОСВО 1-03 02 01 – 2013. – введ. 30.08.2013. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь, 2013. – 31 с.
2. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник для студ. высш. учеб. заведений, осущ. образоват. деятельность по напр. 521900 — Физ. культура и спец. 022300 – Физ. культура и спорт / Г.А. Макарова. – М.: Совет. спорт, 2003. – 480 с.
3. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник для студ. высш. учеб. заведений, осуществляющих образоват. деятельность по напр. 521900 – Физическая культура и спец. 022300 – Физическая культура и спорт / Г.А. Макарова. – 2-е изд., стер. – М.: Совет, спорт, 2006. – 480 с.
4. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практ. занятия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, осуществляющих образоват. деятельность по напр. 521900 – Физ. культура и спец., 022300 – Физ. культура и спорт / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М.: Совет, спорт, 2005. – Ч. 1. – 299 с.
5. Буянов, В.М. Первая медицинская помощь: учебник. – 7-е изд., перераб. и доп. / В.М. Буянов, Ю.А. Нестеренко. – М.: Медицина, 2000. – 224 с.
6. Практические навыки по анестезиологии и реаниматологии. Сердечно-легочная реанимация: учеб.-метод. пособие / О.Т. Прасмыцкий, О.Б. Павлов. – Минск: БГМУ, 2015. – 28 с.
7. Физиология высшей нервной деятельности и поведения: руководство к лабораторным занятиям / сост. С.П. Кожевников, Н.А. Худякова. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2012. – 120 с.
8. Спортивная медицина: учебник для ин-тов физ. культуры / под общ. ред. В.Л. Карпмана. – 2-е изд., перераб. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 303 с.
9. Дубровский, В.И. Спортивная медицина: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Дубровский. – 2-е изд., доп. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 511 с.
10. Спортивная медицина: учеб. пособие для студ. мед. вузов / В.А. Епифанов [и др.]; под ред. В.А. Епифанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 335 с.
11. Спортивная медицина: метод. указания к выполнению лабораторных работ / Т.Ю. Крестьянинова, Ю.В. Гапоненок. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 50 с.

Учебное издание

**КРЕСТЬЯНИНОВА** Татьяна Юрьевна

**МАЛАХ** Ольга Николаевна

**СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА**

Практикум

Технический редактор

*Г.В. Разбоева*

Корректор

*Т.В. Образова*

Компьютерный дизайн

*А.В. Васехо*

Подписано в печать 10.10.2025. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 4,47. Тираж 45 экз. Заказ 112.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.