

Л.Ю. Лермонтова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

**ОСНОВЫ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ  
ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ВОРОНЕЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СПОРТА  
КОЛЛЕДЖ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ К ИЗУЧЕНИЮ  
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОСНОВЫ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ  
ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

**по направлению подготовки  
специальности 49.02.01 «Физическая культура»**

**ВОРОНЕЖ 2023**

**УДК 61**

**ББК 75.091**

**Л 49**

Решением Ученого Совета ФГБОУ ВО «Воронежская государственная академия спорта» от 28.11.2023г., Протокол № 4

**Рецензенты:**

**Е.В. Литвинов** доктор м.н. заведующий кафедрой физического воспитания и спорта ВГТУ

**А.В. Черных** к.м.н. доцент кафедры медико-биологических естественнонаучных и математических дисциплин ФГБОУ ВО «ВГАС»

Основы врачебного контроля при занятиях физической культурой: учебно-методическое пособие / Л.Ю.Лермонтова. - Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГАС», 2023.- 88с.

В учебно-методическом пособии представлены основные методы исследования лиц, занимающихся физической культурой и спортом, используемые во врачебном контроле.

В практикуме изложены основные методы исследования физического развития: сбор анамнеза, наружный осмотр (соматоскопия) и измерение морфологических и функциональных показателей (антропометрия).

Составлено применительно к дисциплине «Основы врачебного контроля» программы подготовки СПО по специальности 49.02.01 Физическая культура.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                        | 5  |
| Лабораторная работа № 1. по теме «Анамнез» .....                                      | 6  |
| Лабораторная работа № 2. по теме «Соматоскопия» .....                                 | 11 |
| Лабораторная работа № 3. по теме «Антропометрия» .....                                | 19 |
| Лабораторная работа № 4. по теме «Оценка физического развития» .....                  | 24 |
| Лабораторная работа № 5. по теме «Оценка состояния нервно-мышечной системы» .....     | 29 |
| Лабораторная работа № 6. по теме «Оценка состояния дыхательной системы» .....         | 37 |
| Лабораторная работа № 7. по теме «Оценка состояния сердечно-сосудистой системы» ..... | 48 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....                                                                    | 64 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....                                                                    | 80 |
| ЛИТЕРАТУРА.....                                                                       | 87 |

## ВВЕДЕНИЕ

Врачебный контроль за здоровьем занимающихся физкультурой и спортом является одним из основных практических разделов спортивной медицины. Изучает состояние здоровья, физическое развитие и функциональные возможности лиц, систематически занимающихся физическими упражнениями и спортом.

Данное пособие составлено применительно к учебной дисциплине «Основы врачебного контроля» относящейся к обязательной части профессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 49.02.01 Физическая культура.

В учебно-методическом пособии изложены основные методы исследования физического развития в виде лабораторных работ: сбор анамнеза, наружный осмотр (соматоскопия) и измерение морфологических и функциональных показателей (антропометрия). Материал содержит рисунки и таблицы. В приложении пособия представлены карты задания для проверки знаний по итогам выполнения лабораторных работ.

В результате освоения материала, изложенного в учебном пособии, студентами осваиваются умения и знания.

Уметь:

- взаимодействовать с медицинским работником при проведении врачебно-педагогических наблюдений, обсуждать их результаты;
- проводить простейшие функциональные пробы.

Знать:

- цели, задачи и содержание основ врачебного контроля за лицами, занимающимися физической культурой;
- назначение и методику проведения простейших функциональных проб;
- основы использования данных врачебного контроля в практической профессиональной деятельности.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### ПО ТЕМЕ «АНАМНЕЗ»

**Сбор анамнеза (опрос)** - важнейший метод медицинского исследования. Медицинское исследование человека, исследование любой системы организма начинается с анамнеза. Анамнез, собранный по определенному плану, позволяет познакомиться с человеком, сделать предварительное заключение о состоянии его здоровья, функциональном состоянии организма и наметить план дальнейшего исследования, что очень важно не только для врача, но и для преподавателя, тренера, работающего в области физической культуры. Знание методики сбора анамнеза и умение использовать полученные при этом данные, необходимы каждому тренеру и преподавателю физического воспитания для планирования тренировочного процесса, выбора и применения различных восстановительных средств.

**Цель занятия:** освоить методику сбора анамнеза и опросить кого-либо из группы; на основании анализа полученных данных сделать соответствующие выводы и дать необходимые рекомендации.

**Оборудование:** карты-задания.

**Содержание занятия и методические указания.** Студенты получают карты-задания, знакомятся с их содержанием и, разделившись на пары, собирают друг у друга анамнез, обстоятельно записывая ответы. Недопустимо делать прочерки или писать ответ односложно: «да», «нет». По завершении сбора анамнеза необходимо тщательно проанализировать свои записи и написать заключение.

Анамнез разделяется на следующие части:

- 1) паспортные и общие данные;
- 2) анамнез жизни;
- 3) спортивный анамнез.

*1. Паспортные или общие данные*

Эта часть анамнеза позволяет познакомиться с обследуемым и составить о нем общее представление.

1. Фамилия, имя и отчество.

2. Возраст – определяется с точностью до года, менее 6 месяцев сверх числа полных лет отбрасываются, более 6 месяцев приплюсовываются. Возраст необходимо всегда учитывать при выборе физических упражнений и применяемых педагогических приемов.

3. Пол.

4. Домашний адрес.

5. Телефон.

6. Образование и профессия. Студенты младших курсов – среднее, старших – незаконченное высшее. Профессия указывается, если студент работал до поступления в институт, если работает инструктором по физической культуре или тренером, то такую работу отмечают как профессию. Данные сведения дают представление об общем интеллектуальном уровне и возможном воздействии профессии на организм спортсмена. Эти данные особенно важны для преподавателя и тренера. При разном уровне интеллектуального развития одинаковые педагогические приемы недопустимы. Так, в одних случаях можно ограничиться объяснением, в других – обязательно необходим показ. Особенности профессиональной деятельности должны учитываться при выборе вида спорта и планировании тренировочного процесса.

7. Семейное положение. Женитьба, замужество, отцовство, материнство накладывают на спортсмена дополнительные обязанности по содержанию семьи, уходу за детьми, изменяют в целом привычный ритм жизни. Эти данные записываются кратко и учитываются при планировании тренировки. Семейное положение надо записать кратко: «женат, имеет ребенка двух лет» или «холост, имеет на иждивении больную мать» и т. п.

## *II. Анамнез жизни*

1. Перенесенные заболевания. Прежде всего, важно установить, часто болел человек или нет, так как это характеризует общую сопротивляемость организма. Кроме того, последствия некоторых заболеваний остаются на всю жизнь в виде органических изменений различных органов. Последствия перенесенных болезней могут резко ограничивать физические возможности человека и в ряде случаев препятствовать занятиям спортом. Заболевания следует перечислять, начиная с детства, указывая ориентировочные сроки. При возможности нужно отметить тяжесть течения заболевания и его длительность, были осложнения или нет. Заболевания, связанные с занятиями физическими упражнениями и спортом, необходимо выявлять с особой тщательностью. К ним относятся: перетренированность; перенапряжение различных органов и систем; острые и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата (артриты, миозиты и др.) и периферической нервной системы (невриты, радикулиты и др.). Нужно выяснить и записать, при каких обстоятельствах спортсмен заболел, как долго это длилось, как и чем он лечился, на какой срок прерывались занятия спортом, как проходило включение в тренировочные нагрузки после болезни. Последнее особенно важно, так как без учета функционального состояния спортсмена после болезни тренировочные занятия могут принести значительный вред его здоровью. Отдельно нужно отметить, когда болел спортсмен в последнее время, чем и в какой форме (легкой, средней, тяжелой), когда исчезли болезненные симптомы. Эти сведения нужно обязательно отметить в заключении в рекомендациях по тренировочному процессу.

2. Спортивные травмы. Необходимо кратко указать локализацию спортивных травм, тяжесть их течения, длительность потери спортивной трудоспособности, проводимое лечение, последствия и характер тренировки после перенесенной травмы: постепенный, с исключением некоторых упражнений или форсированный, без учета полученной травмы. Необходимо отметить наличие каких-либо последствий после травмы. Например,



некоторое ограничение подвижности в суставе, атрофия и уменьшение силы мышц, нарушение или изменение техники выполнения упражнения и др.

3. Операции.

4. Наследственность. Выяснить, были ли в семье спортсмена заболевания, передающиеся по наследственности или предрасположенность к ним. Для этого нужно расспросить обследуемого о здоровье родителей и других близких родственников: чем они болеют, а если умерли, то в каком возрасте и что было причиной их смерти. Например: «Дедушка умер в 60 лет от болезни сердца», «Отец страдает гипертонией и стенокардией» или «Мать страдает шизофренией, отец здоров». Наследственность во многом определяет особенности телосложения, физического развития и реактивности организма. Поэтому учет наследственных данных имеет определенное значение в спортивной ориентации.

5. Самочувствие. Оно может быть определено как хорошее, удовлетворительное или плохое. Не следует путать самочувствие с настроением, определяющим психическое состояние человека.

6. Жалобы. Необходимо не только выяснить и перечислить жалобы, но и записать, когда они появились, связывает ли обследуемый с чем-нибудь, их появление или нет, обращался ли он ранее к врачу в связи с их появлением, лечился или нет.

7. Вредные привычки. К ним относятся курение и употребление алкогольных напитков. Это несовместимо с занятиями физическими упражнениями и спортом. Надо выяснить, курит ли исследуемый и сколько раз в день, прекращает ли он курить в период интенсивных тренировок и соревнований; употребляет алкогольные напитки или нет, систематически или от случая к случаю, в каком виде и сколько.

*III. Спортивный анамнез.*

Должен дать полное представление об отношении обследуемого к физическим упражнениям и спорту, его физической подготовленности, об уровне развития спортивного мастерства.

1. С какого возраста начал систематически заниматься спортом?
2. В какой спортивной секции?
3. С какого возраста начал заниматься основным видом спорта?
4. Динамика спортивной квалификации. Указывается, какой разряд по какому виду спорта и в каком году получил обследуемый.
5. Особенности тренировки (круглогодичная, сезонная, разносторонняя, узкоспециальная).
6. Участие в соревнованиях. Дата, вид соревнования, призовое место.
7. Были ли явления перетренировки или перенапряжения (сроки, причины, признаки).
8. Самоконтроль в процессе тренировки (есть, нет).
9. Необходимо выяснить, как оценивает свою тренированность (общую и специальную) спортсмен. Как он оценивает развитие своих физических качеств, техническую, тактическую и морально-волевую подготовку.

#### **Рекомендации:**

1. Полученные данные при анамнезе записывать последовательно и точно в карте-задании (Приложение 1).

#### **Заключение**

В заключении необходимо обобщить наиболее существенные данные из анамнеза жизни и спортивного анамнеза. Заключение должно быть написано так, чтобы при чтении его можно было ясно представить обследованного спортсмена. Важнейшая часть заключения – рекомендации по питанию, режиму, тренировке, закаливающим процедурам и т. п. в зависимости от тех сведений, которые были получены при проведении анамнеза. Заключение записывается с позиций преподавателя-тренера, а не врача.

Образец заключения по анамнезу. Иванов С., студент 3-го курса, 19 лет, мастер спорта по лыжному спорту, холост. Жалуется на усталость, снижение аппетита; в детстве перенес корь, ангину, скарлатину; болеет ангиной 1–2 раза в год. В прошлом году был отстранен от тренировок на два

месяца в связи с перенапряжением сердца. Неделю тому назад перенес легкий катар верхних дыхательных путей, тренировки не прекращал. Материально-бытовые условия удовлетворительные: живет в комнате на 2 человека, месячный бюджет 16000 рублей. Питается хорошо, регулярно, употребляет много овощей и фруктов, пьет соки. Не курит и не употребляет алкоголь. Лыжным спортом занимается с 15-ти лет, в 17 лет выполнил I разряд, в 19 лет стал мастером спорта. Тренируется 6 раз в неделю по 2,5–3 часа; кроме того, ежедневно во время утренней зарядки бегает на лыжах 45–60 мин. Ежедневный объем нагрузки 35–50 км довольно высокой интенсивности. Нагрузку в настоящее время переносит плохо, особого желания тренироваться нет, чувствует, что несколько «перегрузился». Помимо занятий в институте и тренировок посещает уроки английского языка, регулярно готовится к занятиям, спит 6–7 часов в сутки. Рекомендуются обратиться за консультацией к врачу (по поводу чувства усталости и других жалоб), впредь ни в коем случае не тренироваться в болезненном состоянии. Не прекращая утренние зарядки и тренировки, провести 1–2 разгрузочных микроцикла. Довести время ночного сна до 8–9 часов.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

### **ПО ТЕМЕ «СОМАТОСКОПИЯ»**

**Соматоскопия, или внешний осмотр**, позволяет изучить особенности осанки и телосложения, состояния опорно-двигательного аппарата. Для проведения осмотра большое значение имеет правильное и равномерное освещение. Исследователь должен стоять между источником света и обследуемым, который должен находиться в 2–3 шагах, от производящего осмотр. Наружный осмотр желательно проводить утром, натощак или после легкого завтрака. Обследуемый должен быть в трусах или плавках.

Осматривать нужно спереди, сзади и в профиль. Наряду с осмотром в необходимых случаях прибегают к пальпации.

**Цель занятия:** освоить методику исследования осмотра пациента (соматоскопию), определить осанку, телосложение, форму грудной клетки и живота, ног, стоп.

**Оборудование:** карты-задания.

**Содержание занятия и методические указания.** Испытуемые, разделившись на пары, обследуют друг друга. Полученные данные оба одновременно записывают каждый в свою тетрадь.

### *1. Особенности осанки.*

Осанка – это привычная поза человека, манера держаться стоя и сидя. Осанка обычно оценивается в положении стоя. При правильной осанке голова и туловище находятся на одной вертикальной линии, плечи развернуты, слегка опущены на одном уровне, лопатки прижаты, физиологические кривизны позвоночника выражены нормально, грудь слегка выпукла, живот втянут, ноги выпрямлены в коленных и тазобедренных суставах. При исследовании осанки необходимо определить положение головы, плечевого пояса, выраженность физиологических кривизн позвоночника, форму грудной клетки, живота, ног.

Характеристика нормальной осанки:

- ☐ расположение остистых отростков позвонков по линии отвеса, опущенного от бугра затылочной кости и проходящего вдоль межъягодичной складки;
- ☐ расположение надплечий на одном уровне;
- ☐ расположение нижних углов обеих лопаток на одном уровне;
- ☐ равные треугольники талии (слева и справа), образуемые туловищем и свободно опущенными руками;
- ☐ правильные изгибы позвоночника в сагиттальной плоскости (глубиной до 5 см в поясничном отделе и до 2 см – в шейном).

Форма спины может быть нормальной, при умеренно выраженных кривизнах позвоночника; кругло-вогнутой (седловидной), если грудной кифоз и поясничный лордоз резко выражены; круглой, если очень сильно выражен грудной кифоз, захватывающий часть поясничного отдела позвоночника, и плоской, когда физиологические кривизны сглажены или совсем отсутствуют. Встречаются различные степени уплощения спины. Она может быть уплощенной, плоской или плоско-вогнутой, когда грудной кифоз отсутствует и выражен поясничный лордоз.

При исследовании позвоночника надо также определить, нет ли боковых искривлений – сколиозов. Для этого исследователь становится сзади обследуемого и предлагает ему наклонить голову вперед и свести плечи. Остистые отростки позвонков при этом как бы приподнимают кожу. Затем исследователь прикладывает концевые фаланги указательного и среднего пальцев по обе стороны остистого отростка седьмого шейного позвонка и, сильно прижимая их к телу обследуемого, проводит ими сверху вниз вдоль остистых отростков от шеи до крестца. От давления на остистые отростки на фоне двух розовых полос получается белая полоса, которая дает четкое представление о возможных искривлениях.

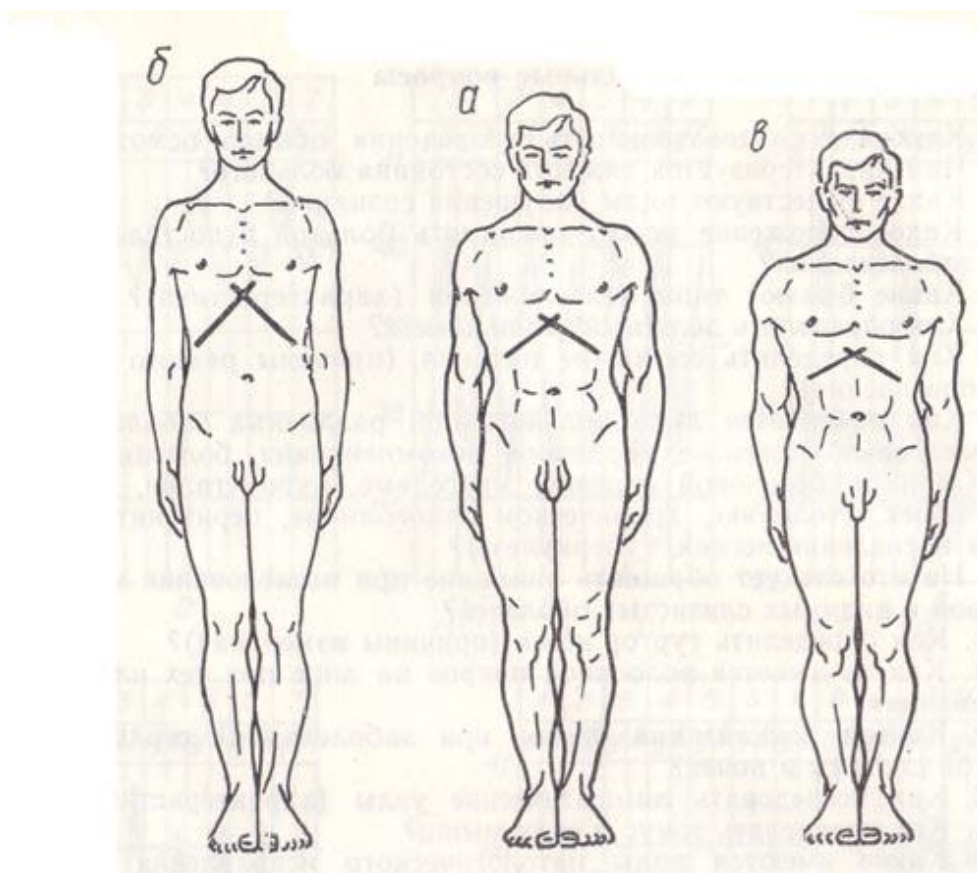
При сколиозе изменяется также величина так называемых «треугольников талии» – щелевидных просветов треугольной формы, расположенных между туловищем и внутренней поверхностью свободно свисающих рук с вершиной треугольников на уровне талии. Для определения «треугольников талии» нужно повернуть обследуемого спиной и проверить, расслаблены ли у него руки. После этого определяют симметричность «треугольников талии». При сколиозе на выпуклой его стороне «треугольник» уменьшается вплоть до его исчезновения, а на вогнутой – увеличивается. На стороне выпуклой дуги сколиоза треугольники талии сглажены, на стороне вогнутости – увеличены. Сколиозы могут быть правосторонние и левосторонние. Это значит, что дуга сколиоза своей выпуклостью направлена вправо или влево. Кроме того, отмечается, в каком

отделе позвоночника определяется сколиоз – в грудном или поясничном. Искривление позвоночника в грудной части влево или вправо часто вызывает компенсаторное его искривление в поясничном отделе соответственно вправо или влево, так называемые S-образные сколиозы. При сколиозе нужно определить, нет ли скручивания (торсии) позвонков по оси, когда остистые отростки уходят в сторону от вертикальной линии и поэтому смещаются поперечные отростки позвонков, к которым прикрепляются ребра. В результате этого ребра на стороне выпуклой дуги сколиоза западают, а на вогнутой стороне – приподнимаются. При резко выраженном скручивании возникает так называемый реберный горб. Для того чтобы определить, имеется скручивание позвонков или нет, необходимо сесть на стул, предложить обследуемому подойти, повернуться спиной и слегка наклонить голову и верхнюю часть туловища вперед. Смотря снизу вверх на спину, можно хорошо видеть, имеются западения или выпячивания ребер или же спина симметричная, ровная. После исследования позвоночника нужно сделать подробную запись в карту-задание. Например: «Физиологические кривизны уплощены, имеется правосторонний грудной сколиоз с нерезко выраженным скручиванием позвонков, небольшая асимметрия «треугольников талии».

## *2. Грудная клетка.*

В норме она может иметь цилиндрическую, коническую (гиперстеническую) или уплощенную (астеническую) форму. Для её определения исследователь садится на стул и располагает большие пальцы вдоль реберных дуг обследуемого таким образом, чтобы кончики пальцев соприкасались в области вершины межреберного угла. Если при этом большие пальцы образуют угол, равный  $90^\circ$ , то грудная клетка имеет цилиндрическую форму, если же угол больше  $90^\circ$  – коническую, а при угле меньше  $90^\circ$  – уплощенную (см. рис 1). Следует также помнить, что в результате различных заболеваний могут образоваться патологические

формы грудной клетки, такие как, рахитическая (асимметричная, куриная, воронкообразная), эмфизематозная (бочкообразная) и др.



**Рис. 1**

Нормальные формы грудной клетки

а – нормостеническая; б – астеническая; в – гиперстеническая.

### *3. Форма живота.*

Живот нормальной формы (прямой) симметричен и слегка выступает с хорошо развитой брюшной мускулатурой и её хорошим тонусом. Однако он может быть втянут с полным отсутствием подкожно-жировой ткани (впалый) или резко выступать вперед с обильным развитием подкожного жирового слоя и появлением жировой складки, расположенной над лобком (выпуклый), быть отвислым или асимметричным. Необходимое определение фиксируется в карте-задании.

### *4. Форма ног.*

Ноги могут быть прямыми, Х-образной и О-образной форм. Для определения формы ног нужно, чтобы обследуемый поставил пятки вместе и слегка развел носки. Мышцы ног при этом не должны быть напряжены. Ноги называются прямыми, если в данной стойке бедра, колени и пятки сомкнуты и лишь ниже коленей или над внутренними лодыжками имеется небольшой просвет. Ноги О-образной формы соприкасаются только в области внутренних лодыжек, Х-образной – в области внутренних мыщелков бедра. Степень О- и Х-образной формы измеряется расстоянием в сантиметрах между внутренними мыщелками бедра или между внутренними лодыжками. При осмотре ног отмечается также, разогнуты ли они в коленных и тазобедренных суставах, что важно для общей оценки осанки.

#### *5. Стопы.*

Опорная и рессорная функция стопы обеспечиваются её сводчатым строением – продольными и поперечными сводами. Различают нормальную и полую стопы, плоскостопие продольное и поперечное, а также их комбинации с варусной или вальгусной деформациями.

Форму стопы можно определить путем свода стоп. Исследуемому (без обуви), предлагают поставить стопы параллельно. Нормальный продольный внутренний свод в таком положении хорошо просматривается в виде ниши от конца первой плюсневой кости до пятки. В эту нишу можно свободно ввести концы пальцев. В случае выраженного плоскостопия внутренний свод прижат к площади опоры.

Далее осматривается подошвенная поверхность стопы. Для этого обследуемому предлагают встать коленями на стул лицом к спинке. В таком положении хорошо видна опорная часть стопы, отличающаяся от неопорной более интенсивной окраской. В норме опорная часть стопы имеет более темную окраску и занимает  $1/3$ – $1/2$  поперечника стопы. Если опорная часть стопы увеличивается и занимает более  $1/2$  поперечника, то стопа считается уплощенной, более  $2/3$  поперечника – плоской. Определение поперечного свода также осуществляется в двух приведенных положениях. Признак



поперечного плоскостопия – широкая стопа («лапоть») с всевозможно развернутыми пальцами (пальцы ног как бы раздвинуты). В положении на коленях осматривается опорная часть стопы в области головок плюсневых костей. Намины и омокленность в середине этого участка свидетельствуют о поперечном плоскостопии. Нередко при этом имеются и жалобы на боли в стопе после больших физических нагрузок. Для более точного определения формы стопы необходимо сделать её отпечаток (плантограмму). Полученную плантограмму оценивают по методу И.М. Чижина и В.А. Штритера.

#### *6. Развитие мускулатуры.*

При осмотре отмечают степень и равномерность развития мускулатуры, её рельефность. Степень развития мускулатуры оценивается как хорошая, удовлетворительная и слабая. При небольшом объеме мышц, отсутствии рельефа (когда «рисунок» мышц не просматривается через покровные ткани) и пониженном тонусе мышц (пониженное эластическое сопротивление мышц при сдавливании и ощупывании) развитие мышц оценивается как слабое. Среднее развитие мышц определяется при среднем выраженном объеме, удовлетворительном тонусе, мало выраженном рельефе. Хорошее развитие мускулатуры – это хорошо выраженный рельеф, объем и тонус мышц. Следует учитывать, что в зависимости от спортивной специализации рельеф мышц может быть выражен больше или меньше. Так, у пловцов вследствие хорошего развития подкожной жировой клетчатки рельеф мышц может быть выражен слабо, хотя мышцы развиты хорошо. Обязательно необходимо отметить, равномерно ли развита мускулатура, указать, какие группы мышц развиты хуже, какие лучше.

#### *7. Особенности кожи.*

Необходимо определить цвет видимых слизистых и кожи. Кроме того, оценивается характер поверхности кожи, её эластичность и влажность (пальпаторно), наличие на ней различных изменений (высыпаний, омолелостей, потертостей, опрелостей, рубцов и т. п.). Слизистая губ может быть розовой, бледной, синюшной; конъюнктива глаз – нормальная,

бледная, гиперемированная. Окраска кожи – нормальная, бледная, смуглая, желтушная. Определяются также местные выраженные изменения кожи (например, темная пигментация в области локтевых сгибов), поверхность кожи гладкая или шершавая, наличие шелушения, различные высыпания, рубцы и т. д. Влажность кожи (сухая, нормальная, повышенная) определяется тыльной поверхностью руки исследователя.

Тургор кожи – это упругость кожи при захватывании ее в складку. Она может быть нормальной при быстром исчезновении складки и пониженной при недостаточно быстром расхождении складки.

#### *8. Общая характеристика телосложения.*

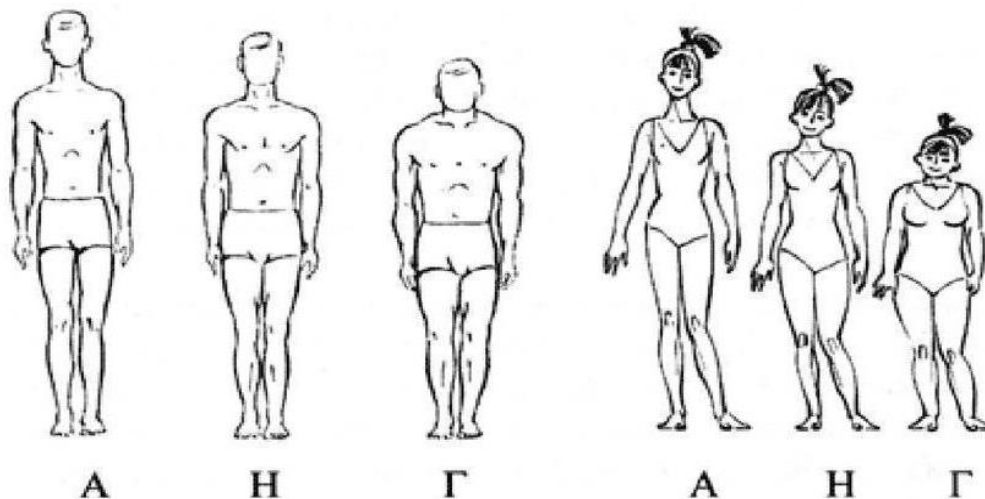
При осмотре необходимо решить, к какому конституциональному типу телосложения (астеническому, гиперстеническому или нормостеническому) относится обследуемый (см. рис. 2). Нужно учитывать, что среди спортсменов редко встречаются крайние конституциональные типы телосложения (астеники и гиперстеники), чаще бывают так называемые промежуточные типы: нормостеники с элементами астенического или гиперстенического телосложения.

1. Астенический тип (узко-длинный). Характеризуется преобладанием продольных размеров тела. Конечности длинные и тонкие; туловище короткое; грудная клетка длинная, узкая и уплощенная; эпигастральный угол острый; голова узкая или яйцеобразная; лицо вытянутое; шея тонкая и длинная; мышцы развиты слабо, длинные, тонкие; упитанность пониженная; кожа бледная, сухая; нередко наблюдаются нарушения осанки (сутуловатость, круглая спина).

2. Гиперстенический тип (коротко-широкий). Характеризуется преобладанием поперечных размеров тела. Конечности короткие, толстые; тело длинное, плотное; шея короткая; плечи широкие; грудная клетка короткая и широкая; эпигастральный угол тупой; живот длинный и хорошо выражен; таз широкий; подкожная жировая клетчатка сильно развита; мускулатура хорошо развита, но вследствие хорошей упитанности

малорельефна; мышцы короткие и толстые; костяк широкий, позвоночник часто имеет усиленный поясничный лордоз.

3. Нормостенический тип представляет собой вариант пропорционального атлетического телосложения.



**Рис. 2**

Типы телосложения человека

А- астенический тип; Н – нормостенический тип; Г – гиперстенический тип

**Рекомендации:**

1. Полученные данные при осмотре записывать последовательно и точно в протоколе работы (Приложение 2).
2. После осмотра сделать вывод о физическом развитии.

Пример записи: «Нормостеник с элементами астенического телосложения: длинные конечности, слабое развитие подкожной клетчатки».

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о физическом развитии испытуемого.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ПО ТЕМЕ «АНТРОПОМЕТРИЯ»**

**Антропометрия** – измерение человеческого тела. Этот метод исследования физического развития позволяет получить объективные данные о важных морфологических параметрах тела – длине, массе, окружностях и

диаметрах тела, и о некоторых функциональных признаках – жизненной емкости легких, силе некоторых групп мышц, толщине жировой складки. Для получения данных, пригодных для последующей оценки и сравнения при антропометрии, необходимо выполнять следующие правила: антропометрические измерения производятся утром (натощак) в одни и те же часы стандартными проверенными инструментами по общепринятой методике.

**Цель:** освоить методику определения измерения роста и веса тела; методику измерения окружностей тела; методику измерения диаметров тела и силы мышц рук и спины; методику определения жизненной емкости легких; методику измерения жира отложения.

**Оборудование:** ростомер (ровная стена), сантиметровая лента, весы, толстотный циркуль, становой динамометр, динамометр, спирометр, мундштук, спирт, вата, малый толстотный циркуль.

### **Содержание занятия и методические указания.**

#### *1. Произвести следующие измерения:*

1. *Измерение роста* стоя и сидя проводят ростомером, или антропометром. Ростомер представляет собой укрепленную на площадке вертикальную стойку с передвижной планкой и откидной скамейкой. Вертикальная стойка имеет две шкалы: светлую для измерения роста стоя (отсчет ведется от уровня площадки) и темную для измерения роста сидя (отсчет ведется от уровня скамейки). Передвижная горизонтальная планка свободно движется по вертикальной стойке и удерживается в перпендикулярном к ней положении пружинкой, расположенной в пазу планки.

При измерении роста стоя обследуемый становится босыми ногами на площадку ростомера по стойке «смирно», пятки, ягодицы и спина (межлопаточная область) прикасаются к вертикальной стойке; подбородок слегка опущен, чтобы наружный угол глаза и козелки ушных раковин были

на одной горизонтали. При этом не обязательно, чтобы затылок прикасался к вертикальной стойке.

При измерении роста сидя обследуемый должен сесть так, чтобы прикасаться к вертикальной стойке (если измерение происходит из положения сидя на обычном стуле обращают внимание, ноги должны сгибаться под прямым углом и после измерения отдельно измеряют высоту стула) в крестцово-копчиковой и межлопаточной областях, голова занимает такое положение, как и при измерение роста стоя. Горизонтальную планку опускают и слегка прижимают к темени, отсчет ведется по шкале ростомера с точностью до 0,5 см.

2. *Определение веса* – измеряемый становится на середину площадки весов. Взвешивание рекомендуется производить утром натощак.

3. *Определение ЖЕЛ:*

- ☐ мундштук протирают ватой со спиртом;
- ☐ для начала измерения нос зажимается зажимом;
- ☐ испытуемый становится перед спирометром, выпрямляется, делает два глубоких вдоха и выдоха и затем, вдохнув максимально глубоко, производит возможно глубокий выдох в спирометр. Выдох производится не быстро, без рывков. Повторяется 3-5 раз, каждый раз записываются показатели спирометра. Из полученных величин выбирают самую большую, которая будет характеризовать ЖЕЛ данного человека.

4. *Измерение жировотложения.* Жировую складку измеряют специальным циркулем-калипером на спине под углом лопатки и на животе на уровне пупка и среднеключичной линии. Пальцами берется в складку участок кожи с подкожной клетчаткой шириной 5 см и захватывается калипером, который должен произвести дозированное сжатие складки, что очень важно для точности измерения. Норма для мужчин: 0,5-1 см, для женщин -1,0 – 1,5 см.

5. *Измерение окружности тела* измеряют сантиметровой лентой, которая должна достаточно плотно прилегать к телу:

□ *окружность груди в состоянии покоя.* Сантиметровую ленту накладывают сзади под прямым углом к лопаткам, а спереди у мужчин и детей по нижнему краю околосоковых кружков, а у женщин – над грудными железами по месту прикреплений четвертого ребра к груди (на уровне среднегрудной точки). При наложении ленты обследуемый немного приподнимает руки, затем опускает их и становится в спокойную стойку;

□ *окружность груди на наибольшем вдохе.* Обследуемый не должен при вдохе приподнимать плечи;

□ *окружность груди на глубоком выдохе.* Обследуемый при выдохе не должен сводить плечи вперед, нагибаться или изменять стойку.

Исследователю необходимо все время слегка натягивать ленту и контролировать ее положение, особенно при переходе от вдоха к выдоху. Результаты измерений записывают в сантиметрах. Высчитывают и записывают разницу между показаниями на вдохе и показаниями на выдохе, что характеризует экскурсию грудной клетки – важную функциональную величину.

□ *окружность плеча в напряженном состоянии,* для чего обследуемый с напряжением сгибает руки в локте. Сантиметровую ленту накладывают в месте наибольшего утолщения бицепса (двуглавой мышце плеча);

□ *окружность плеча в расслабленном состоянии.* Руку выпрямляют и свободно опускают вниз, при этом ленту не снимают и не сдвигают, чтобы произвести измерение в том же месте;

□ *обхват предплечья* измеряется в горизонтальной плоскости в месте наибольшего развития мышц предплечья при свободно опущенной руке;

□ *окружность бедра* измеряют в спокойной стойке, ноги обследуемого расставлены на ширину плеч. Вес тела равномерно

распределен на обе ноги. Ленту накладывают горизонтально под ягодичной складкой;

□ *окружность голени* измеряют так же, ленту накладывают горизонтально вокруг наибольшего объема голени.

6. *Измерение диаметров тела* – плечевой диаметр (ширина плеч), концы ставятся на плечевые точки, более выступающие сбоку, точки акромиальных отростков.

#### 7. *Измерение силы:*

□ *сила мышц кисти* измеряется ручным динамометром. Динамометр с предельным усилием, но без рывка и каких-либо дополнительных движений сжимается рукой, отведенной в сторону. Измерение повторяют дважды; записывают лучший результат с точностью до 2 кг;

□ *становая сила* разгибателей мышц спины измеряется только у мужчин с помощью станового динамометра. К динамометру, присоединенному к рукоятке, крепится цепь, которая соответствующим звеном соединяется с крюком площадки, на которой находится обследуемый. Это звено цепи подбирается таким образом, чтобы рукоятка динамометра была на уровне коленей обследуемого. Последний встает на площадку так, чтобы крюк находился между двумя ступнями (на середине их длины), берет рукоятку руками и плавно тянет ее вверх. Ноги выпрямлены в коленях, руки также прямые. Запрещается отклоняться назад, используя силу тяжести тела, и делать рывки. Измерение повторяют 2 раза, записывают лучший результат с точностью до 5 кг.

#### **Рекомендации:**

1. Полученные данные при осмотре записывать последовательно и точно в карте-задании (Приложение 1).

2. После осмотра сделать вывод о физическом развитии.

#### **Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о физическом развитии исследуемого.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4**

### **ПО ТЕМЕ «ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ»**

**Цель:** познакомить студентов с методикой оценки физического развития людей.

**Оборудование:** калькулятор, таблицы средних антропометрических величин и стандартов физического развития, оценка физического развития по методу индексов, карандаш, линейка.

#### **Содержание занятия и методические указания.**

Индивидуальная оценка физического развития проводится на основе данных, полученных при антропометрических измерениях.

1. *Метод стандартов или средних антропометрических данных.* Основан на сравнении показателей физического развития обследуемого со средними показателями соответствующей возрастно-половой группы стандартных оценочных таблиц. В результате математической обработки получают среднюю величину каждого показателя ( $M$ ) и величину среднего квадратического отклонения – сигму ( $\sigma$ ), характеризующую допустимую величину колебаний от средней.

Полученные при антропометрии данные сравнивают с соответствующими показателями антропометрических стандартов и записывают в антропометрический профиль. Это графическое изображение результатов оценки показателей физического развития по стандартам.

Например. Рост стоя равен 174 см. сравним его со стандартами (Приложение 2), где среднеарифметическое равно 173,4 при  $\sigma = \pm 6$ . Получается, что рост выше среднего арифметического на 0,6 см. Разделим полученную разницу 0,6 см на 6, т.е. на  $\sigma$  среднего роста, получим частное, равное 0,1  $\sigma$ , что характерно для среднего роста. Этот показатель отмечается в сетке профиля точкой в клетке от нуля до «+0,1  $\sigma$ ».



Далее определяем таким же способом место остальных признаков – веса, окружности груди и др., но не по общим для всей группы стандартам, а по стандартам соответственно росту, т.е. ростовой группе от 171 до 175 см.

. Полученная при этом кривая и есть антропометрический профиль.

### Пример:

| Признак                  | Данные обследуемого | Очень Низкие -3 σ | Низкие -2 σ | Ниже среднего -1 σ | Средние данные -0,5σ<br>+0,5σ | Выше среднего +1 σ | Высокие +2 σ | Очень высокие +3 σ |
|--------------------------|---------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|--------------------|
| Рост стоя                | 167,см              |                   |             |                    | 171,7                         |                    |              |                    |
| Масса тела               | 71,5 кг             |                   |             |                    | 65,2                          |                    |              |                    |
| Гр.клетка вдоха          | 101 см              |                   |             |                    | 97                            |                    |              |                    |
| Гр.клетка выдоха         | 93 см               |                   |             |                    | 90,2                          |                    |              |                    |
| Экспури-<br>я гр.клетки  | 8 см                |                   |             |                    | 8                             |                    |              |                    |
| ЖЕЛ                      | 3800 см             |                   |             |                    | 4400                          |                    |              |                    |
| Диаметр плеч             | 41 см               |                   |             |                    | 39,2                          |                    |              |                    |
| Диаметр таза             | 30 см               |                   |             |                    | 27,4                          |                    |              |                    |
| Сила кисти правой руки   | 42 кг               |                   |             |                    | 55,4                          |                    |              |                    |
| Сила кисти левой руки    | 36 кг               |                   |             |                    | 46,2                          |                    |              |                    |
| Становая сила            | 170 кг              |                   |             |                    | 164,4                         |                    |              |                    |
| Жировая складка на спине | 13 мм               |                   |             |                    | 10                            |                    |              |                    |
| Жировая складка на плече | 6 мм                |                   |             |                    | 8                             |                    |              |                    |

Например, показатель веса – 62,6 кг. Сравним его со средним арифметическим ростовой группы, которая равна 69,6 кг, при  $\sigma=\pm 4,9$ ; вес на 7 кг меньше среднего. При делении полученной разницы (-7) на 4,9 ( $\sigma$ ) получим частное 5, равное -1,4  $\sigma$ . Следовательно, вес будет «низкий», а потому точку поставим в клетке от -1 до -2.

После определения всех признаков точки соединяют и получают антропометрический профиль физического развития обследуемого. Преимущество такого представления оценки антропометрических данных в его наглядности. На профиле хорошо видно, какие признаки физического развития находятся в пределах средних данных, какие выше и какие ниже.

По антропометрическому профилю примера видно, что у обследуемого, имеющего средний рост, физическое развитие ниже средних величин. Отмечаются значительные отставания показателей веса и окружности грудной клетки; низкие данные ЖЕЛ, силы кисти. Таким образом, педагог должен предусмотреть для обследуемого, включение в тренировочные занятия физических упражнений, способствующих развитию грудной клетки, на увеличение силы кистей и т.п.

2. *Метод индексов или показателей.* В настоящее время применяется только для ориентировочной оценки антропометрических данных. Они могут использоваться в том случае, если нет подходящих антропометрических стандартов и номограмм. Недостаточная достоверность оценки по индексам связана с тем, что в них обычно не учитываются возраст, профессия и т. п. Индексы представляют собой определенное арифметическое соотношение двух или трех признаков физического развития, принимаемых за норму. Их известно очень много. Разберем некоторые из них.

*Весо-ростовой индекс (индекс Кетле).*

Определяет, сколько граммов веса должно приходиться на сантиметр роста. Для определения этого индекса нужно вес обследуемого в граммах разделить на рост в сантиметрах. У мужчин на каждый сантиметр роста должно приходиться примерно 350–400 г веса, у женщин 325–375 г. Если у

спортсменов и спортсменок индекс больше этих цифр, необходимо выяснить, за счет чего это происходит – значительного увеличения подкожной жировой клетчатки или хорошо развитой мускулатуры.

#### *Жизненный индекс (ЖИ).*

Служит для определения функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания. Рассчитывают, какой объем воздуха из жизненной емкости легких приходится на каждый килограмм массы тела. Для этого величину жизненной емкости легких (мл) делят на массу тела (кг):  $ЖИ = ЖЕЛ(мл) / \text{масса тела (кг)}$ .

Средний ЖИ для мужчин равен 60-70 мл/кг, для женщин 50-60 мл/кг.

#### *Показатель процентного отношения мышечной силы к массе тела.*

Между массой тела и мышечной силой должно быть определенное соотношение. Обычно чем больше масса, тем больше сила:  $\text{сила кисти (кг)} * 100 / \text{масса тела (кг)}$ .

*Динамометрия сильнейшей руки* в среднем составляет 65-80% массы тела у мужчин и 48%-50% - у женщин:  $\text{становая сила (кг)} * 100 / \text{масса тела (кг)}$ .

Средний показатель для мужчин – 200-220%, для женщин – 135-150%.

#### **Индексы пропорциональности телосложения.**

##### *Разностный индекс.*

Определяется путем вычитания: длина туловища (рост сидя) – длина ног (рост стоя – рост сидя).

Среднее значение для мужчин – 9-11 см, у женщин – 11-12 см или меньше – это пропорциональное телосложение.

Если значения больше, то телосложение непропорциональное. Чем меньше индекс, тем больше длина ног, и наоборот.

##### *Индекс Эрисмана* определяет тип телосложения:

$\text{Окружность грудной клетки (см)} * 100 / \text{рост (см)}$ .

Если индекс 50-55% - нормостеник; если индекс меньше 50 – астеник (грудная клетка узкая); если больше 55 – гиперстеник (грудная клетка широкая).

На основании результатов оценки физического развития методами стандартов и индексов делают обобщенное заключение о физическом развитии и дают соответствующие рекомендации по его совершенствованию.

### **Рекомендации:**

1. Полученные данные при антропометрии и соматоскопии оценить с помощью методов стандартов в карте-задании работы (Приложение 1).
2. Оценить физическое развитие по отношению величин отдельных антропометрических признаков друг к другу с помощью методов индексов в карте-задании работы (Приложение 1).

Таблица 1

### **Оценка физического развития по методу индексов**

| № | Показатель                                                  | Показатель<br>средний |             | Факт.<br>показате<br>ль | Оценка        |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------|
|   |                                                             | муж.                  | жен.        |                         |               |
| 1 | Весо-ростовой<br>показатель:<br>вес(г)/рост (см)            | 370-400               | 325-375     | <                       | Ниже среднего |
|   |                                                             | г/см                  | г/см        | =                       | Средний       |
|   |                                                             |                       |             | >                       | Выше среднего |
| 2 | Жизненный<br>показатель:<br>ЖЕЛ (мл)/Вес (кг)               | 60-70 мл/кг           | 50-60 мл/кг | <                       | Ниже среднего |
|   |                                                             |                       |             | =                       | Средний       |
|   |                                                             |                       |             | >                       | Выше среднего |
| 3 | Показатель силы<br>мышц кисти:<br>Сила (кг)*100/Вес<br>(кг) | 70-80 %               | 50-60 %     | <                       | Ниже среднего |
|   |                                                             |                       |             | =                       | Средний       |
|   |                                                             |                       |             | >                       | Выше среднего |
| 4 | Показатель силы                                             | 200-220 %             | 135-150 %   | <                       | Ниже среднего |

|   |                                                             |         |          |   |                                     |
|---|-------------------------------------------------------------|---------|----------|---|-------------------------------------|
|   | мышц спины:<br>Сила (кг)*100/Вес<br>(кг)                    |         |          | = | Средний                             |
|   |                                                             |         |          | > | Выше среднего                       |
| 5 | Разностный<br>индекс: длина<br>туловища-длина<br>ног        | 9-11 см | 11-12 см | < | Пропорционально                     |
|   |                                                             |         |          | > | Непропорциональ<br>ное телосложение |
| 6 | Показатель<br>Эрисмана:<br>Окр.гр.кл.(см)*100<br>/Рост (см) | 50-55 % | 50-55 %  | < | Астеник                             |
|   |                                                             |         |          | = | Нормостеник                         |
|   |                                                             |         |          | > | Гиперстеник                         |

3. После оценки физического развития сделать вывод о физическом развитии и дать соответствующие рекомендации по его совершенствованию.

Например, «Среднее физическое развитие при пропорциональном, нормостеническом телосложении».

#### **Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о физическом развитии испытуемого.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ПО ТЕМЕ «ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ»**

**Цель:** освоить методику определения основных показателей и проб, используемых при изучении функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем.

**Оборудование:** неврологические молоточки, кистевой динамометр, секундомер.

**Содержание занятия и методические указания.**

Нервная и нервно-мышечная системы исследуются клиническими и электрофизиологическими методами. К клиническим методам помимо анамнеза относится проводимое невропатологом объективное неврологическое исследование, при котором определяется состояние черепно-мозговых нервов, анализаторов (кожного, двигательного, вестибулярного и др.), координации движений, поверхностных и глубоких безусловных рефлексов, вегетативной нервной системы.

Клиническое изучение нервно-мышечной системы включает в себя:

- наружный осмотр
- исследование рельефа мускулатуры, пропорциональности ее развития;
- пальпацию – оценку тонуса мышц при сокращении и расслаблении;
- определение объема активных движений;
- оценку силы мышц при определении степени сопротивления различных групп мышц усилиям исследующего;
- динамометрическое определение силы и выносливости мышц – оценку одного из важнейших свойств мышц – сократимости.

Электрофизиологические методы применяются для определения таких основных показателей функционального состояния анализаторов и нервно-мышечной системы, как возбудимость и лабильность. Клинические и электрофизиологические методы исследования нервной и нервно-мышечной систем, дополняя друг друга, позволяют составить всестороннюю функциональную характеристику этих систем. Всестороннее исследование нервной и нервно-мышечной систем проводит врач-невропатолог. Однако это не исключает того, что тренер и преподаватель могут самостоятельно исследовать и оценить некоторые существенные стороны деятельности нервной и нервно-мышечной систем доступными им методами. Это позволяет тренеру и преподавателю более рационально дозировать

спортивные нагрузки, а следовательно, повышать эффективность тренировочного процесса.

Испытуемые разделяются на пары и опрашивают, исследуют друг друга следующими клиническими методами.

#### *I. Анамнез.*

Уже при собирании общего и спортивного анамнеза можно получить данные для предварительной оценки функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем. В частности, время, необходимое для достижения спортивной формы, длительность ее сохранения, быстрота овладения новыми элементами спортивной техники, способность ориентироваться в тактически сложной ситуации – все это может указывать на различный функциональный уровень нервной и нервно-мышечной систем.

При расспросе получают сведения:

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Спортивная специализация.
4. Спортивный стаж.
5. Разряд.
6. Периоды тренировки и основные её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность тренировок).
7. Были ли перетренировки в прошлом.
8. Общее самочувствие и жалобы.
9. Внимание (неустойчивость и снижение способности переключаться с одного объекта на другой, могут расцениваться как начальные признаки перетренировки).
10. Настроение (устойчивость и характер).
11. Сон (быстрота засыпания, поверхностный или глубокий, характер сновидений; нарушения сна перед соревнованиями, экзаменами и т. п.).

12. Аппетит (отсутствие, снижение, ненормальный, постоянно повышенный, изменения аппетита перед соревнованиями, экзаменами и т. п.).

13. Раздражительность (неспособность сдерживать проявления отрицательных эмоций, может быть следствием перетренированности).

14. Особенности предстартового состояния - чрезмерное возбуждение или подавленность.

15. Головокружение, тошнота при вращении головы или мелькание предметов перед глазами; головные и мышечные боли и др.

16. Заболевания и травмы нервной системы и мышц (хорея, сотрясения головного мозга, в том числе нокауты и нокдауны, радикулиты, невриты, травмы мышц, невроз и пр.)

17. Дата последней тренировки.

При анализе данных анамнеза, особенно неврологического, нужно проявлять осторожность. Следует иметь в виду, что только сочетание анамнестических данных и результатов, полученных с помощью объективных методов клинического и электрофизиологического изучения нервной и нервно-мышечной систем, послужит основой для полноценного заключения о состоянии их функции.

*II. Обследование черепно-мозговых нервов (проверяют глазные реакции):*

1) конвергенция — испытуемый следит за кончиком пальца исследователя, который он постепенно приближает к переносице испытуемого. Быстрое приближение рассматриваемого предмета к глазам вызывает сужение зрачков;

2) аккомодация — исследуется путем перевода взора с дальнего расстояния на близко поставленный перед глазами предмет (палец исследующего, молоточек). Быстрый перевод взгляда с дальних на близкие предметы вызывает сужение зрачков;



3) реакция зрачков – лицо испытуемого обращено к источнику света, глаза открыты. Исследователь, закрывая сначала плотно своими ладонями оба глаза испытуемого, отнимает быстро руки, наблюдая таким образом прямую реакцию данного зрачка на свет.

### *III. Исследование рефлекторных реакций человека.*

1. Рефлекс сухожилия разгибателя верхней конечности: испытуемый сидит, исследователь становится сбоку от него, отводит пассивно его плечо кнаружи до горизонтального уровня и поддерживает его левой рукой у локтевого сгиба так, чтобы предплечье свисало под прямым углом. Удар неврологическим молоточком наносится у самого локтевого сгиба.

Ответная реакция – сокращение трехглавой мышцы плеча и сгибание руки в локтевом суставе.

2. Коленный рефлекс: испытуемый в положении сидя кладет правую ногу на левую. Исследователь наносит легкий удар неврологическим молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы правой ноги (затем левой).

Ответная реакция – сокращение четырехглавого разгибателя бедра и разгибание голени.

### *IV. Функциональные пробы нервно-мышечной системы.*

1. *Проба Ромберга.* Исследование координационной функции нервной системы. Эта проба основана на определении способности сохранять равновесие и заключается в следующем: сняв обувь, обследуемый принимает положение, стоя с опорой на одной ноге. Другая нога согнута так, что ее подошвенная поверхность приставлена к коленной чашечке опорной ноги. Руки вытянуты вперед, пальцы раздвинуты (без напряжения), глаза закрыты. Последнее необходимо, чтобы исключить коррекцию положения тела со стороны зрительного анализатора. При оценке пробы принимают во внимание степень устойчивости (стоит неподвижно, покачивается), дрожание (тремор) век и пальцев и, главное, длительность сохранения

равновесия. Твердая устойчивость позы более 15 секунд при отсутствии тремора пальцев и век оценивается хорошо; покачивание, небольшой тремор век и пальцев при удержании позы в течение 15 секунд – удовлетворительно; поза удерживается меньше 15 секунд – неудовлетворительно.

2. *Проба Яроцкого.* Исследование вестибулярного анализатора основано на определении времени, в течение которого обследуемый способен сохранять равновесие при раздражении вестибулярного аппарата непрерывным вращением головы. Обследуемому предлагают в положении стоя делать непрерывные круговые движения головой в одном направлении (темп – 2 оборота в 1 секунду). Длительность сохранения равновесия определяется по секундомеру. Для страховки надо встать вблизи обследуемого, так как падение может привести к травме. Индивидуальные колебания времени сохранения устойчивости при проведении пробы Яроцкого довольно велики. Нормальному состоянию вестибулярного аппарата соответствует удержание равновесия в течение 30 секунд. У тренированных спортсменов оно может достигать 90 секунд и более. Переутомление снижает время удержания равновесия.

3. *Проба Ашнера* – глазо-сердечный рефлекс (дает представление о симпатическом отделе вегетативной нервной системы). После подсчета пульса у испытуемого в положении лежа надавливают через закрытые веки на глаза достаточно сильно, но не до боли; спустя 10 сек. от начала надавливания подсчитывают пульс в течение 20 секунд и полученную цифру утраивают, чтобы определить количество ударов в минуту.

Оценка пробы: при нормальной возбудимости парасимпатической иннервации сердца замедление пульса не превышает 4- 12 ударов в минуту; замедление, превышающее 12 – 15 ударов, указывают на повышение возбудимости блуждающего нерва. Тренированные спортсмены, как правило, имеют резко выраженный рефлекс.

4. *Пальцево-носовая проба* на координацию движений. Обследуемому предлагается дотронуться указательным пальцем до кончика носа с открытыми, а затем – с закрытыми глазами.

Оценка пробы: в норме отмечаются попадание, дотрагивание до кончика носа. При травмах головного мозга, неврозах (переутомлении, перетренированности) и других функциональных состояниях отмечаются промахивание, дрожание указательного пальца или кисти.

5. *Исследование функционального двигательного анализатора* проводится с помощью динамометрической оценки остроты так называемого «мышечно-суставного чувства». Динамометром измеряется максимальная сила кисти. Обследуемый под контролем зрения 3–4 раза сжимает динамометр с силой, соответствующей половине максимального результата. Затем старается воспроизвести это усилие, но уже не глядя на прибор. Потом снова под контролем зрения сжимает динамометр с силой, соответствующей трем четвертям максимума, и вновь воспроизводит это усилие, не глядя на показания прибора. Степень отклонения выполненного усилия от контрольного служит мерой оценки остроты «мышечно-суставного чувства». Оценка выражается в процентах по отношению к контрольному усилию. Разница не более 20% указывает на нормальное состояние «мышечно-суставного чувства». Например, половина максимальной силы кисти равна 20 кг. Результаты контрольного измерения, которые окажутся в диапазоне  $20 \pm 4$  кг, будут нормальными.

6. *Исследование функционального состояния нервно-мышечной системы с помощью оценки её лабильности.* Последняя определяется измерением максимальной частоты движения кисти. Такую частоту узнают по количеству точек, проставленных на бумаге за 40 секунд (по 10 секунд в каждом из четырех, предварительно пронумерованных прямоугольников размером  $6 \times 10$  см). Сидя за столом, по команде начинают с максимальной частотой ставить точки (для облегчения подсчета ставят точки, делая концентрические движения рукой). Через каждые 10 секунд по команде без

паузы переносят руку на следующий квадрат, продолжая выполнять движения с максимально доступной частотой. По истечении 40 секунд по команде «Стоп!» работа прекращается. При подсчитывании точек, чтобы не сбиться, ведут карандаш от точки к точке, не отрывая его от бумаги. Показателями функционального состояния двигательной сферы являются максимальная частота в первые 10 секунд и ее изменение в течение остальных трех 10-секундных периодов. Нормальная максимальная частота движения руки у тренированных спортсменов – 70 точек за 10 секунд. Она свидетельствует о хорошем функциональном состоянии двигательной сферы. Постепенно снижающаяся частота движения указывает на недостаточную функциональную устойчивость, а ступенчатое возрастание частоты до нормального уровня или выше свидетельствует о недостаточной лабильности двигательной сферы. На этот показатель влияет также спортивная специализация. У спортсменов, в тренировке которых преобладают упражнения, вырабатывающие быстроту и ловкость, максимальная частота движений больше, чем у спортсменов, работающих главным образом над развитием выносливости.

#### **Рекомендации:**

1. Полученные данные при анамнезе и обследовании записывать последовательно и точно в карте-задании (Приложение 1).
2. Сделать заключение о функциональном состоянии нервно-мышечной системы.

#### **Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о состоянии нервно-мышечной системы. Итоговая оценка функционального состояния нервной и нервно-мышечной систем формулируется следующим образом: «Функциональное состояние нервно-мышечной систем удовлетворительное (неудовлетворительное, хорошее).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### ПО ТЕМЕ «ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ»

**Цель:** определить состояние дыхательной системы.

**Оборудование:** спирометр, секундомер, фонендоскоп.

**Содержание занятия и методические указания.**

Исследование функционального состояния системы внешнего дыхания является неотъемлемой частью как первичного обследования спортсмена с целью установления уровня его функциональных возможностей и способностей, так и средством оценки рациональности дозирования нагрузки, воздействующей на спортсмена в течение отдельной тренировки и на протяжении более длительного времени.

Всесторонняя характеристика функции системы внешнего дыхания складывается из анамнеза и определения значительного количества различных показателей. Однако в спортивно-медицинской практике в работе тренера и преподавателя чаще используются те из них, которые позволяют оценить состояние ведущего процесса функции внешнего дыхания – вентиляции. К таким величинам в первую очередь относятся: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), динамическая спирометрия, проба

Розенталя, максимальная объемная скорость потока воздуха при выдохе и вдохе, сила мышц вдоха и максимальная вентиляция легких (МВЛ).

Испытуемые разделяются на пары и опрашивают, исследуют друг друга следующими клиническими методами.

#### *I. Анамнез.*

Позволяет получить сведения, касающиеся индивидуальных особенностей данного лица. Он помогает конкретно оценить результаты, полученные при определении различных величин как в покое, так и их изменений при проведении функциональных проб.

#### 1. Ф.И.О.

2. Возраст. Правильное представление о норме для той или иной величины невозможно, без учёта возраста и пола. Одна и та же величина, например ЖЕЛ, для молодых лиц может быть ниже нормы, а для пожилых – нормальной или выше нормальной. Существуют и половые различия, касающиеся ЖЕЛ и других величин.

3. Спортивная специализация. Следует выяснить особенности дыхания, обусловленные спецификой данного вида спорта (глубокое ритмичное дыхание у гребцов, поверхностное неритмичное дыхание у боксеров, натуживание и задержка дыхания у штангистов и т. п.). Большие требования к системе внешнего дыхания предъявляются в видах спорта, в которых основное место отводится воспитанию выносливости.

4. Спортивный стаж. Длительность занятий спортом влияет на функциональное состояние всех систем организма, в том числе и на систему внешнего дыхания.

5. Разряд. Поскольку высокая спортивная квалификация связана с высоким функциональным уровнем организма, важно знать, какой разряд имеет данное лицо.

6. Период тренировки, её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность). Выяснение этих вопросов помогает правильно оценить особенности функционального состояния системы внешнего дыхания у обследуемого спортсмена. Необходимо точно выяснить, когда была последняя тренировка, так как утомление после выполненной работы может сказаться на результатах исследования.

7. Перенесенные болезни системы дыхания (воспаление легких, плеврит, бронхит и др.). Эти заболевания могут существенно влиять на функцию внешнего дыхания. Полученные сведения необходимо подробно записать. Эти данные позволяют составить предварительное представление о функциональном состоянии системы внешнего дыхания обследуемого лица и сделать краткий вывод о возможном состоянии функции внешнего дыхания (неудовлетворительное, удовлетворительное, хорошее).

8. Самочувствие (жалобы). Важно выяснить самочувствие в день исследования. Какие-либо затруднения дыхания, чувство тяжести в груди, ощущение нехватки воздуха, длительная одышка по окончании упражнения могут быть проявлением недостаточно высокого функционального уровня системы внешнего дыхания. Состояние носового дыхания. Выяснить, свободно ли дышит спортсмен носом. При дыхании через нос воздух очищается, согревается и увлажняется. При выполнении большой физической нагрузки дыхание через нос не всегда возможно, но постоянно выключенное носовое дыхание или его затруднение вредно для организма.

## *II. Осмотр.*

1. *Форма грудной клетки* (по надчревному углу). Уплощенная (астеническая) – надчревный угол острый (меньше  $90^\circ$ ). Цилиндрическая (нормостеническая) – надчревный угол приближается к прямому и равен приблизительно  $90^\circ$ . Коническая (гиперстеническая) – надчревный угол тупой (больше  $90^\circ$ ).

2. *Синхронность движений грудной клетки*. Предлагают глубоко дышать и следят за углами лопаток. Если при глубоком дыхании они поднимаются до одинакового уровня, значит обе половины одинаково участвуют в акте дыхания.

3. *Определение типа дыхания*, по участию в акте дыхания грудной и брюшной области. Различают следующие типы дыхания: грудной, брюшной, смешанный.

Если расширение грудной клетки при дыхании совершается главным образом благодаря сокращению межреберных мышц, то такой тип дыхания называется грудным, или реберным. При этом грудная клетка во время вдоха заметно расширяется и слегка приподнимается, а во время выдоха сужается и незначительно опускается (дыхание «грудью»). Данный тип дыхания свойствен преимущественно женщинам.

При брюшном или диафрагмальном типе дыхания основное участие в расширении грудной клетки принимает диафрагма с характерным

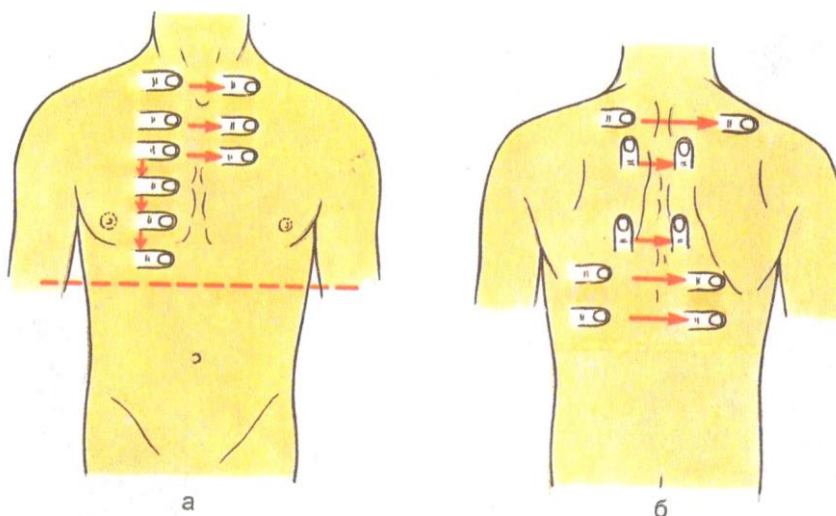
выпячиванием верхней части живота. Брюшной тип дыхания, дыхание «животом», чаще встречается у мужчин.

Если дыхание совершается одновременно за счет сокращения межреберных мышц и диафрагмы, то такой тип называется смешанным. В дыхании участвуют нижние отделы грудной клетки и верхняя часть живота. Данный тип дыхания отмечается у спортсменов, лиц пожилого возраста, беременных.

4. *Определение частоты дыхательных движений.* На эпигастральную область исследуемого накладывается ладонь и подсчитывается количество полных дыхательных циклов (дыхательных движений) в минуту по приподниманию подключичной области при каждом вдохе. Вдоху соответствует подъем ладони, выдоху – ее опускание. Норма 16-20, учащение (тахипноэ), урежение (брадипноэ). Число дыханий в минуту у здорового человека в состоянии покоя колеблется от 16 до 20. В физиологических условиях резкое учащение дыхания возникает при нервном возбуждении, во время и тотчас же после физических напряжений.

### *III. Перкуссия органов дыхания.*

Применяют для выявления патологических изменений в легочной ткани и плевральных полостях (сравнительная перкуссия), а также для определения легочных границ (топографическая перкуссия).



**Рис. 3**

Перкуссия органов дыхания

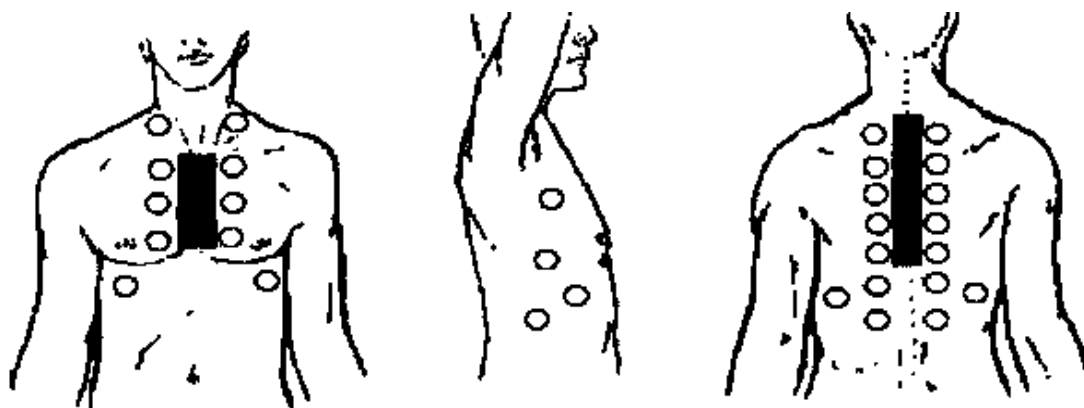


При перкуссии на передней поверхности грудной клетки испытуемый стоит (сидит) с опущенными руками, на задней поверхности грудной клетки –т слегка наклоняется вперед, опустив голову, скрещивает руки на груди, положив ладони на плечи.

Перкуторный звук над здоровыми легкими получил название ясного легочного звука. При патологических состояниях перкуторный легочный звук может становиться тупым и притупленным.

#### *IV. Аускультация.*

Используется для определения и оценки дыхательных шумов над всей поверхностью легких.



**Рис.4**

Аускультация

Проводится в положении исследуемого сидя, стоя спереди, в боковых отделах и сзади. Для лучшего выявления дыхательных шумов во время аускультации легких необходимо, чтобы испытуемый дышал глубоко, поэтому ему дается команда дышать глубже и чаще, чем обычно.

Аускультация спереди. Руки испытуемого должны быть опущены. Начинают аускультацию с верхушек легких. Фонендоскоп располагают в надключичной ямке таким образом, чтобы его мембрана по всему периметру соприкасалась с поверхностью тела исследуемого. Звуки, слышимые в наушниках фонендоскопа оценивают в течение всего дыхательного цикла (вдоха и выдоха). Далее переставляют фонендоскоп в симметричный участок другой надключичной ямки, где также выслушивают шумы. Далее

исследование продолжают, последовательно ставя фонендоскоп на симметричные участки передней стенки грудной клетки на уровне 1,2, 3 межреберий.

Аускультация в боковых отделах. Обследуемого, просят сложить руки в замок и поднять их на голову. Фонендоскоп размещают на боковой поверхности грудной клетки в глубине подмышечной ямки с одной и затем с другой стороны. Далее исследование продолжают, последовательно помещая фонендоскоп на симметричные участки боковой поверхности грудной клетки, опускаясь постепенно до нижней границы легких.

Аускультация сзади. Испытуемого просят скрестить руки на груди. Фонендоскоп последовательно помещают в симметричные точки на уровне надостных ямок, в межлопаточное пространство на 2-3-м уровнях и в подлопаточные области на уровне 7, 8, 9 межреберий.

Основные дыхательные шумы.

Везикулярное дыхание – шум, напоминающий звук «ф» на вдохе, а при выдохе он едва слышен. В нормальных условиях выслушивается над всей поверхностью легких.

Бронхиальное дыхание – шум, выслушиваемый в фазу вдоха и выдоха, напоминающий продолжительный звук «х».

В норме у здорового человека бронхиальное дыхание выслушивается над передней поверхностью гортани и в области щитовидного хряща.

*V. Определение функциональной способности аппарата дыхания.*

Жизненная емкость легких. Объем воздуха, полученный при максимальном выдохе, сделанном после максимального вдоха, называется жизненной емкостью легких. Измеряется ЖЕЛ с помощью спирометра. Для измерения ЖЕЛ надо медленно сделать максимальный вдох, взять в рот мундштук, зажать нос (носовым зажимом или пальцами) и плавно равномерно выдохнуть (в течение 5-7 секунд). Отметив показание шкалы, измерение ЖЕЛ повторяют несколько раз с интервалом 0,5–1 минута до тех пор, пока не будут получены два одинаковых результата. Измеренная таким

образом величина ЖЕЛ называется фактической и выражается в единицах объема – литрах (миллилитрах).

Средние показатели принято считать у мужчин – 4000 мл, у женщин – 3200 мл. У спортсменов величина ЖЕЛ может колебаться в широких пределах – от 4500 до 8000 мл у мужчин и от 3500 до 5300 мл у женщин.

Для того чтобы дать оценку фактической ЖЕЛ и выяснить, насколько она соответствует обследуемому, ее сравнивают с должной величиной ЖЕЛ, то есть теоретически рассчитанной для данного человека с учетом его основных индивидуальных особенностей – пола, возраста, роста и веса. Для расчета должной ЖЕЛ используются номограммы либо таблицы для определения должного основного обмена (Приложение 2).

Должный основной обмен (ДОО) вычисляют по формуле:  $ДОО = А + Б$ , где ДОО – приводится в ккал; А – число ккал, зависящее от веса; Б – число ккал, зависящее от роста и возраста. Число А находят в одной таблице, число Б – в другой. Таблицы составлены отдельно для мужчин и для женщин. Найдя ДОО, рассчитывают должную ЖЕЛ (ДЖЕЛ) по формуле:  $ДЖЕЛ = ДОО \times 2,3$  для женщин и  $ДОО \times 2,6$  для мужчин.

Для оценки фактической ЖЕЛ (ФЖЕЛ) надо рассчитать процентное отношение ФЖЕЛ и ДЖЕЛ, приняв последнюю за 100%:

$$\frac{\text{ЖЕЛ фактическая} \times 100\%}{\text{ЖЕЛ должная}}.$$

Пример: обследуемый юноша – 21 год, рост 172 см, вес 68 кг, ФЖЕЛ равна 4800 мл. В таблице А для мужчин справа от строки «68 кг» находим число А (1002 ккал), в таблице Б для мужчин в месте пересечения граф, соответствующих возрасту 21 лет (по горизонтали) и росту 171 см (по вертикали), находим число Б – 714 ккал. Таким образом,  $ДОО = 1002 + 714 = 1716$ . Отсюда  $ДЖЕЛ = 1716 \times 2,6 = 4462$  мл, а

$$\text{ФЖЕЛ}\% = 4800_{\text{мл}} \times 100 / 4462 = 107,5\%.$$

Нормальной считается такая фактическая ЖЕЛ, которая составляет  $100 \pm 15\%$  должной, то есть от 85 до 115%. Чем больше фактическая ЖЕЛ

превосходит должную, тем значительнее потенциальные возможности системы внешнего дыхания, обеспечивающие увеличение объема вентиляции, необходимой при выполнении физической нагрузки.

#### *VI. Функциональные пробы дыхательной системы.*

1. *Динамическая спирометрия (проба Шафранского)* – определение изменений ЖЕЛ под влиянием физической нагрузки. Определив исходную величину ЖЕЛ, обследуемому предлагают выполнить 2-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту при подъеме бедра под углом 70–80°. После этого снова измеряют ЖЕЛ. В зависимости от функционального состояния систем внешнего дыхания и кровообращения ЖЕЛ либо не изменится, либо уменьшится, либо увеличится.

Оценка пробы: удовлетворительно – ЖЕЛ осталась неизменной, неудовлетворительно – ЖЕЛ уменьшилась, хорошо – ЖЕЛ увеличилась. Об изменении ЖЕЛ можно говорить только в том случае, если оно превысит 200 мл. Выполнение 2-минутного бега на месте в качестве физической нагрузки во время занятий в аудитории наиболее удобно. При использовании этой пробы во время врачебно-педагогических наблюдений целесообразно проводить ее после каких-либо контрольных упражнений или тренировки в целом.

2. *Проба Розенталя* – пятикратное измерение ЖЕЛ, проводимое через каждые 15 секунд. Эта проба похожа на динамическую спирометрию, но в отличие от нее физическая нагрузка здесь приходится непосредственно на костно-мышечный аппарат системы внешнего дыхания. В зависимости от его функционального состояния величина ЖЕЛ в процессе последовательных измерений ведет себя по-разному.

Оценка пробы. При отличном результате – увеличение ЖЕЛ от 1-го к 5-му измерению, хорошая оценка – величина ЖЕЛ не изменяется, при удовлетворительном результате – величина ЖЕЛ снижается на величину до 300 мл., а при неудовлетворительном – уменьшается более чем на 300 мл.

У здоровых людей, не занимающихся спортом, и спортсменов при пятикратном измерении определяются одинаковые и даже нарастающие цифры ЖЕЛ. В случаях же перетренированности или перенапряжения, а также при наличии заболеваний дыхательного аппарата или системы кровообращения ЖЕЛ при повторных измерениях постепенно уменьшается.

3. *Гипоксические пробы* используют для оценки адаптации человека к гипоксии и гипоксемии.

1) *Проба Штанге* (произвольной задержкой дыхания на вдохе). Проба проводится в положении сидя. После 5–7 мин. отдыха производятся 2–3 полных вдоха и выдоха, затем вдох на 80–90% от максимально возможного, т.е. глубокий, но не максимальный. Нос зажимается специальным зажимом или пальцами — задерживается дыхание, включается секундомер. На живот испытуемого исследователь кладет руку для регистрации диафрагмального толчка (через переднюю брюшную стенку). Время задержки дыхания фиксируется по секундомеру. Проба проводится повторно через 5–10 мин., при этом учитывается максимальное время задержки дыхания. Запись в карте: Проба Штанге: 25–55", первое время: с момента задержки дыхания до диафрагмального толчка — физиологическая задержка; второе время: с момента задержки дыхания до начала выдоха — физиологическая задержка + волевое усилие.

Оценка пробы. Произвольная задержка дыхания зависит от многих факторов: уровня обмена веществ (интенсивность окислительных процессов), кислородной емкости крови, функции кровообращения, возбудимости дыхательного центра и волевых качеств. При дыхательной недостаточности, нарушениях кровообращения, анемиях и при некоторых заболеваниях ЦНС время задержки дыхания резко уменьшается. Время задержки дыхания состоит из двух фаз — гуморальной и волевой. Первая фаза начинается с момента задержки дыхания и заканчивается появлением первого диафрагмального толчка, (проявляется колебаниями брюшной стенки), после чего начинается волевая фаза. По первой фазе судят о

чувствительности дыхательного центра к гипоксии, по второй — о волевых возможностях обследуемого.

Имеются методики (в основном для детей), где должное время задержки дыхания оценивается по таблице для каждого возраста.

Оценка пробы: у взрослых, не занимающихся спортом, время задержки дыхания на вдохе составляет 40–50 сек: у женщин 35–45 сек. (спортсменки 45-55 секунд и более), у мужчин 50-60 сек. (у спортсменов 65 – 75 секунд и более).

2) Проба Штанге с гипервентиляцией. После гипервентиляции (форсированное дыхание для женщин – 30 секунд, для мужчин – 45 секунд) проводится задержка дыхания на глубоком вдохе. Время произвольной задержки дыхания в норме возрастает в 1,5-2 раза (в среднем значения для мужчин -130-150 секунд, для женщин – 90-100 секунд).

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

4) Проба Генчи (проба с произвольной задержкой дыхания на выдохе). Проводится по аналогии с пробой Штанге, но время задержки дыхания отмечается после ПОЛНОГО (!) ВЫДОХА. Испытуемому предлагают сделать глубокий вдох, затем максимальный выдох.

Аналогично отмечается время возникновения диафрагмального толчка и волевого компонента. Запись в карте: Проба Генчи: 15–35" (первое время — с момента задержки дыхания до диафрагмального толчка, второе время — с момента задержки дыхания до вдоха).

Нормативы пробы: у взрослых, не занимающихся спортом, время задержки дыхания на выдохе составляет 30–40 сек., у спортсменов — 50–60 сек. При снижении устойчивости организма к гипоксии продолжительность задержки на вдохе и выдохе уменьшается.

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

Таблица 2

| Оценка              | Проба Штанг, сек. |           | Проба Генчи, сек. |           |
|---------------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
|                     | мужчины           | женщины   | мужчины           | женщины   |
| Отлично             | 50 и выше         | 40 и выше | 40 и выше         | 30 и выше |
| Хорошо              | 40-49             | 30-39     | 30-39             | 20-29     |
| Удовлетворительно   | 30-39             | 20-29     | 20-29             | 15-19     |
| Неудовлетворительно | 29 и ниже         | 19 и ниже | 19 и ниже         | 14 и ниже |

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

#### **Рекомендации:**

1. Полученные данные при анамнезе и обследовании записывать последовательно и точно в карте-задании работы (Приложение 1).
2. Освоить методику определения основных показателей внешнего дыхания и проведения проб, используемых при изучении функционального состояния системы внешнего дыхания.
3. Оценить полученные данные и сделать заключение о функциональном состоянии системы внешнего дыхания.

#### **Заключение:**

В заключении дается общая итоговая оценка функционального состояния системы внешнего дыхания. Оно основывается на данных опроса, позволяющих составить предварительное представление о функции внешнего дыхания у обследуемого и конкретизировать данные объективного исследования; учете оценок каждой пробы в отдельности исходя из предлагаемых нормативов; сопоставлении уровня функциональных возможностей (величины фактической ЖЕЛ в процентах к ДЖЕЛ).

Например, если фактическая ЖЕЛ равна 140% должной величины, а МВЛ – 95%, это свидетельствует о том, что функциональные возможности системы внешнего дыхания используются не полностью. Оценка функционального состояния системы внешнего дыхания имеет несколько вариантов: неудовлетворительная, удовлетворительная, хорошая.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7**

### **ПО ТЕМЕ «ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ»**

**Цель:** определить состояние сердечно-сосудистой системы.

**Оборудование:** тонометры, секундомеры.

**Содержание занятия и методические указания.**

Испытуемые разделяются на пары и опрашивают, исследуют друг друга.

Задачи занятия: освоить методику регистрации пульса и артериального давления (АД) в покое и после функциональной пробы; провести одну из функциональных проб; научиться оценивать функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

#### *I. Расспрос.*

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Спортивная специализация.
4. Спортивный стаж.
5. Разряд.
6. Периоды тренировки и основные её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность).
7. Перенесенные заболевания, в частности болезни сердечно-сосудистой системы.



8. Общее самочувствие и жалобы (сердцебиение, чувство сжатия в области сердца и недостатка воздуха, боли в области сердца, одышка, отеки ног).

## *II. Пальпация пульса.*

Исследование пульса проводят в покое. Как правило, основные характеристики пульса определяют на лучевой артерии. Пальпация осуществляется на тыльной внутренней поверхности предплечья над лучезапястным суставом в ямке между шиловидным отростком лучевой кости и сухожилием внутренней лучевой кости. Пульс подсчитывается на лучевой артерии за 10 секунд несколько раз.

При пальпации пульса оценивают такие его свойства, как ритм, частота, напряжение, наполнение.

*Ритм.* Пульс в покое должен быть ритмичен, о чем свидетельствует одинаковое число сердечных сокращений за 10-секундные отрезки времени. Однако в покое может наблюдаться дыхательная аритмия, то есть учащение пульса на вдохе и урежение на выдохе. Эта аритмия расценивается как физиологическая и зависит от рефлекторного влияния со стороны рецепторов легких на центр блуждающего нерва.

*Частота пульса.* Пульс может быть частым (тахикардия) или редким (брадикардия). В норме частота пульса колеблется между 60 и 80 ударами в минуту.

Пульс реже 60 ударов в 1 минуту, т. е. брадикардия, может оцениваться различно. У тренированных спортсменов брадикардия свидетельствует об экономизации сердечной деятельности. Однако брадикардия может возникать при переутомлении, а также при некоторых заболеваниях сердца.

Отсутствие жалоб в анамнезе на переутомление и болезни сердца позволяет расценивать брадикардию как результат повышения тонуса блуждающего нерва, возникающего у тренированных спортсменов.

Пульс более 80 ударов в 1 минуту, то есть тахикардия, в состоянии покоя расценивается отрицательно. Она может быть следствием отсутствия

восстановления деятельности сердца после предыдущей физической нагрузки, проявлением сердечной слабости, какой-либо интоксикации или заболевания.

*Напряжение пульса* определяется по сопротивлению, которое оказывает артерия пальпирующему пальцу, и зависит от величины систолического давления. При высоком артериальном давлении артерию сжать труднее. Такой пульс называют напряженным. При низком артериальном давлении (шок, коллапс, миокардит, лихорадка и т.д.) артерию сжать легко – пульс мягкий.

*Наполнение пульса* зависит от величины ударного объема, общего количества крови в организме и её распределения. В норме ощущается полный пульс. Наполнение пульса может уменьшаться (пустой пульс) при нарушении кровообращения, кровопотере.

### *III. Определение давления.*

Артериальное давление измеряется тонометром. При первичном исследовании необходимо АД измерять на обеих руках, так как оно может быть разным из-за возможных аномалий распределения артериальных сосудов. Если АД на одной руке отличается от АД на другой больше чем на 10 мм рт. ст., это необходимо учитывать при последующих исследованиях, измеряя давление на той руке, где определились большие цифры АД. Полученные цифры максимального и минимального АД записываются. Например: АД в покое – 120/70 мм рт. ст. на левой (или на правой) руке.

Артериальное давление в покое выше 129/79 мм рт. ст. расценивается как гипертоническое состояние, а ниже 100/60 мм рт. ст. как гипотоническое состояние.

Гипертонические цифры АД в покое – результат переутомления или связаны с некоторыми заболеваниями (гипертоническая болезнь, хронический нефрит). Гипотония у спортсменов может быть физиологической (так называемая гипотония высокой тренированности) или может быть проявлением патологии, а именно гипотонической болезни,

интоксикации из очагов хронической инфекции (кариозные зубы, хронический тонзиллит, хронический холецистит). Кроме того, гипотония наблюдается также и при переутомлении. Жалобы спортсмена на слабость, утомляемость, головные боли, наличие хронических очагов инфекции позволяют расценивать гипотонию как патологическую.

#### *IV. Функциональные пробы сердечно-сосудистой системы:*

Изменения частоты пульса и уровня артериального давления (АД), возникающие после физической нагрузки, позволяют судить об адаптации к выполненной нагрузке и об уровне функционального состояния сердечно-сосудистой системы. В зависимости от этого уровня тренер должен индивидуализировать тренировочную нагрузку каждого спортсмена. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы используются функциональные пробы, которые обязательно должны быть стандартными и строго дозированными, без чего нельзя проводить сравнения показателей в динамике.

Основные неспецифические функциональные пробы, применяемые при исследовании спортсменов, можно условно разделить на три группы.

1. Пробы с дозированной физической нагрузкой. К ним относятся одномоментные (20 приседаний за 30 секунд, 2-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту, 3-минутный бег на месте, 15 секундный бег в максимальном темпе и т. д.), двухмоментные (сочетание двух стандартных нагрузок) и комбинированная трехмоментная проба Летунова (20 приседаний, 15-секундный бег и 3-минутный бег на месте). Кроме того, к этой группе относятся велоэргометрические нагрузки, степ-тест и т. п.

2. Пробы с изменением внешней среды. В эту группу входят пробы с вдыханием смесей, содержащих различный (повышенный или пониженный по сравнению с атмосферным воздухом) процент кислорода или углекислоты, задержка дыхания, нахождение в барокамере и т. п. К ним же относятся пробы, связанные с воздействием различной температуры, — холодовые и тепловые.

3. Фармакологические (с введением различных веществ) и вегетативно-сосудистые (ортостатическая, глазо-сердечная) пробы. Помимо приведенных проб в функциональной диагностике используются также специфические пробы, имитирующие спортивную деятельность конкретного вида спорта (бой с тенью для боксера, работа в гребном аппарате для гребца и т. д.). При всех этих пробах можно исследовать изменения показателей функции различных систем и органов и по этим изменениям оценить реакцию организма на определенное воздействие.

После измерения пульса и АД в покое, обследуемый выполняет какую-либо функциональную пробу с физической нагрузкой, которая выбирается в зависимости от состояния его здоровья и функциональных возможностей.

В данном занятии оценивается функциональное состояние сердечно-сосудистой системы **пробой Мартинэ**.

Начинающему спортсмену или спортсменке после перенесенных заболеваний предлагается **одномоментная проба с 20 глубокими приседаниями за 30 секунд**. При повторных обследованиях обычно используются одномоментная проба с 2-минутным бегом на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту, пробы по степ-тестам.

При проведении функциональных проб с физической нагрузкой очень важным является качество выполнения пробы и дозирование темпа движений. При использовании пробы с 20 приседаниями необходимо следить за тем, чтобы она была проведена точно в течение 30 секунд и приседания были достаточно глубокими. При каждом приседании, обследуемый вытягивает руки вперед, при вставании – опускает. Проба – бег на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту проводится под метроном при сгибании бедра под углом в 70°, сгибании голени до угла с бедром в 45–50° и свободных движениях рук, согнутых в локтевых суставах, как при обычном беге. Качество выполнения пробы следует обязательно учитывать. Нужно указать, как выполнялась проба: правильно, неправильно (с недостаточной интенсивностью, с малой амплитудой движения и т. д.).

При выполнении пробы с восхождением на ступеньку (степ-тест) нагрузка дозируется высотой ступеньки, скоростью восхождения (под заданный ритм метронома) с учетом пола и возраста обследуемого, а также видом степ-теста (Гарвардский степ-тест, по Астранду и т. д.).

После окончания пробы, исследователь прежде всего, подсчитывает пульс за первые 10 секунд, а в оставшиеся 50 секунд измеряет АД.

Исследования частоты пульса и величины АД после проведения функциональной пробы длятся не менее пяти минут в восстановительном периоде и регистрируются в специальной сетке карты-задания. В таблице приводится образец регистрации пульса и АД.

Образец записи в карте-задании:

| Показатели                        | Восстановительный период, мин. |              |              |              |              |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                   | 1                              | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Пульс за 10 сек.<br>АД за 60 сек. | 20<br>140/60                   | 16<br>130/70 | 12<br>120/70 | 11<br>120/70 | 11<br>120/70 |

**Оценка пробы.** Возникающие во время физической нагрузки изменения функции сердечно-сосудистой системы надо уметь правильно оценить. Их характер в значительной степени зависит от исходного функционального состояния.

Усиление кровообращения, во время физической нагрузки, вызванное необходимостью доставлять в клетки большее количество кислорода и выводить из них углекислоту осуществляется двумя основными механизмами: учащением сердечных сокращений и увеличением ударного объема сердца.

Для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку необходимо учитывать исходные данные пульса и АД, степень и характер их изменений после нагрузки и в восстановительном периоде (время и характер достижения исходных величин).

**Оценка изменений пульса и артериального давления непосредственно после проведения функциональной пробы** (на 1-й минуте восстановительного периода). По изменению пульса и АД после функциональной пробы можно судить о приспособляемости аппарата кровообращения к физической нагрузке. Так, приспособление к нагрузке тренированного сердца, происходит в большей степени в результате увеличения ударного объема и в меньшей – в результате учащения сердечных сокращений; нетренированное или недостаточно тренированное сердце реагирует на нагрузку большим учащением сердечных сокращений и меньшим увеличением ударного объема сердца.

**Оценка реакции пульса.** Для оценки степени учащения пульса при проведении функциональной пробы используется метод сопоставления данных цифр частоты пульса в покое и частоты пульса после нагрузки, то есть определяется процент учащения пульса. Частоту пульса в покое принимают за 100%, разницу в частоте пульса до и после нагрузки – за X.

Например, пульс до нагрузки за 10 секунд был равен 12 ударам, а после выполнения нагрузки за 10 секунд на первой минуте восстановления – 20 ударам. Составляется пропорция и рассчитывается процент учащения пульса следующим образом:

$$\begin{aligned} 12 & - 100\%; \\ X & = \frac{8 \times 100}{12} = 67\%; \\ (20 - 12) & - X. \end{aligned}$$

Следовательно, после функциональной пробы на первой минуте пульс участился на 67% по сравнению с исходными данными.

Нормальной реакцией на пробу с 20 приседаниями считается учащение пульса в пределах 60–80% от исходной величины; после 15-секундного бега на месте в максимальном темпе – 120–150%; после 2-минутного бега на месте в темпе 180 шагов в 1 минуту и после степ-теста – 5-минутного

восхождения на ступеньку высотой 40 см в темпе 90 шагов в 1 минуту (22,5 восхождения в 1 минуту) – 100%; после 3-минутного бега – 100–120%.

Учащение пульса свидетельствует о нерациональной реакции сердца на нагрузку, которая может быть следствием недостаточной тренированности или неполного восстановления после выполнения предшествующей тренировочной нагрузки.

Чем работоспособнее или функционально полноценнее сердце, чем совершеннее деятельность его регуляторных механизмов, тем меньше учащается пульс в ответ на дозированную физическую нагрузку.

Однако при оценке реакции пульса и артериального давления необходимо учитывать характер выполнения физической нагрузки, так как недобросовестно выполненная функциональная проба с 2-минутным бегом на месте может изменить величину пульса и АД, которые нельзя расценивать как проявление высокой функциональной способности сердца.

**Оценка реакции АД.** При оценке реакции АД на функциональную пробу с физической нагрузкой следует обращать внимание на изменение максимального, минимального и пульсового давлений.

Существуют различные сочетания изменений максимального и минимального давлений. Наиболее рациональная реакция АД характеризуется увеличением максимального давления на 15–30% и уменьшением минимального давления на 10–35% или неизменностью его по сравнению с исходными величинами покоя.

В результате увеличения максимального и уменьшения минимального давлений увеличивается пульсовое давление. Однако процент увеличения пульсового давления должен быть в тех же пределах, что и процент учащения пульса при выполнении различных по интенсивности нагрузок.

Процент увеличения пульсового давления рассчитывается так же, как процент учащения пульса. Пульсовое давление в покое принимается за 100%, а разница в величине пульсового давления непосредственно после нагрузки и пульсового давления в покое за X.

Уменьшение пульсового давления следует расценивать как нерациональную реакцию АД на физическую нагрузку.

Пример: пульсовое давление в покое равно 50 мм рт. ст., после нагрузки – 45 мм рт. ст. Разница – минус 5. Таким образом, пульсовое давление после выполнения физической нагрузки уменьшилось на 10% по сравнению с исходными величинами.

**Сопоставление реакции пульса и АД.** При оценке реакции на функциональную пробу с физической нагрузкой важно сопоставить изменение пульса и АД с целью выявления механизмов, за счет которых происходит приспособление к нагрузке.

Сравнение процентов учащения пульса и увеличения пульсового давления позволяет определить, соответствует ли реакция пульса изменениям АД. Рациональная реакция на физическую нагрузку характеризуется правильным сочетанием изменений этих двух показателей – процент учащения пульса должен соответствовать или быть немного ниже процента увеличения пульсового давления.

Помимо количественной оценки реакции пульса и АД необходимо определить и качественные сдвиги, то есть выявить тип реакции. Как известно, по характеру изменения пульса и АД различают пять типов реакций пульса и АД: **нормотонический, гипотонический, гипертонический, дистонический и ступенчатый** (при подъеме максимального или минимального давления в восстановительном периоде).

В тех случаях, когда проценту учащения пульса соответствует процент повышения пульсового давления (при подъеме максимального и уменьшении минимального), реакция называется нормотонической.

**Нормотонический тип реакции** (рис.5 - 1) считается рациональным потому, что при нормальном учащении пульса приспособление к нагрузке происходит за счет повышения пульсового давления, что косвенно характеризует увеличение ударного объема сердца. Подъем максимального давления отражает усиление систолы левого желудочка, а снижение



минимального – уменьшение тонуса артериол, обеспечивающее лучший доступ крови на периферию.

Реакцию пульса и АД на функциональную пробу, при которой увеличение частоты сердечных сокращений происходит в нормальных пределах, а минимальное давление остается без изменений, расценивают как вариант нормотонической реакции. А именно – увеличение ЧСС на 60-80%, повышение АДС на 15 -30%, снижение АДД на 10 – 35% и восстановительный период не более 3 минут.

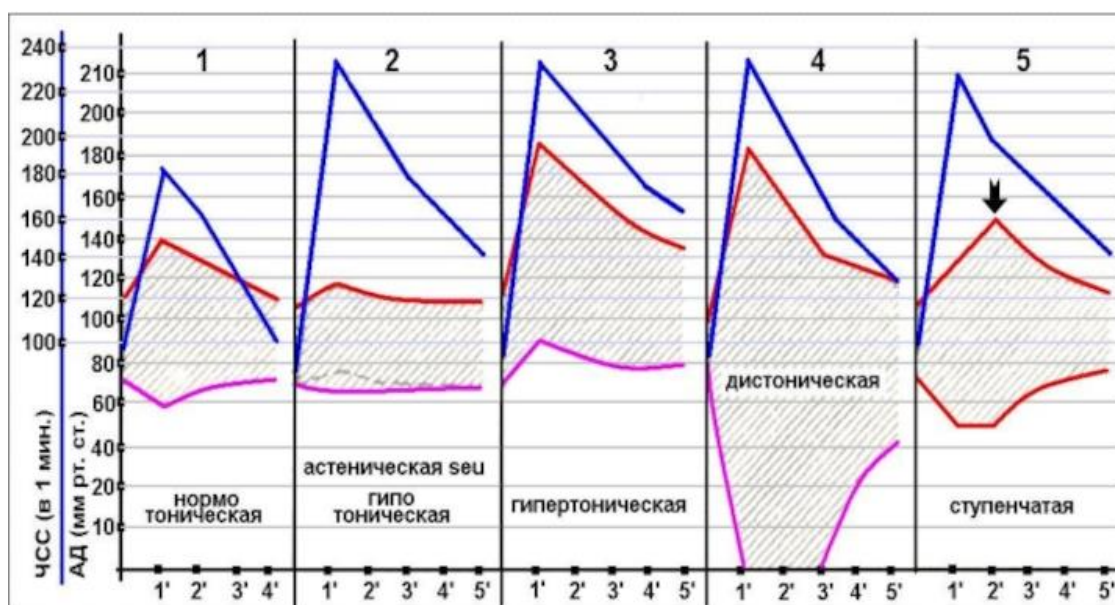


Рис. 5.

Типы реакции сердечно-сосудистой системы при выполнении функциональной пробы с физической нагрузкой

**Гипотоническая (или астеническая) реакция** (рис.5 - 2) характеризуется тем, что приспособление к нагрузке происходит в основном за счет увеличения частоты сердечных сокращений и в меньшей степени за счет ударного объема. Реакция пульса не всегда соответствует реакции пульсового давления. Так, пульс может участиться на 120–150%, то есть значительно превысить нормальное учащение, в то время как пульсовое давление увеличится всего на 12–25%, или совсем не изменится, или даже уменьшится. В этих случаях максимальное давление увеличивается незначительно (всего на 5–10 мм рт. ст.) или остается на исходном уровне,

иногда даже снижается, а минимальное давление также может оставаться без изменений, незначительно повышаться или понижаться. Период восстановления ЧСС увеличен.

Например: пульс в покое за 10 секунд 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; пульс после нагрузки за 10 секунд – 25 ударов, АД – 115/65 мм рт. ст., пульсовое давление – 50. Следовательно, пульс участился на 150%, а пульсовое давление – на 25%, т. е. значительному учащению пульса соответствует небольшое увеличение пульсового давления

Такая реакция отражает функциональную неполноценность сердца. Характерен для лиц плохо адаптированных к нагрузке, имеющих большой перерыв в регулярных тренировках, у спортсменов может быть симптомом перетренированности. При выявлении этого типа реакции не будут рекомендованы высокоинтенсивные нагрузки, необходимо существенное снижение ее интенсивности, подготовительный этап разной продолжительности с постепенным увеличением объема и интенсивности занятий, включающий вначале щадящие и наиболее комфортные тренировки.

**Гипертоническая реакция** (рис.5 - 3) характеризуется резким повышением максимального АД до 180–190 мм рт. ст. и выше (или более 30%) и/или повышении минимального давления до 90–100 мм рт. ст. (или более 15%) и значительным учащением пульса. Период восстановления ЧСС и АД – более 3 минут.

Например: пульс в покое за 10 секунд – 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст., пульсовое давление – 40; пульс после нагрузки за 10 секунд – 23 удара, АД – 190/90 мм рт. ст., пульсовое давление – 100. Учащение пульса составляет 130%, увеличение пульсового давления – 350%.

Этот тип реакции пульса и АД нерационален, так как свидетельствует о чрезмерном увеличении работы сердца, то есть процент учащения пульса и процент увеличения пульсового давления значительно превышают нормативы. Характерен для лиц, имеющих предрасположенность к гипертонической болезни, может быть симптомом нейроциркуляторной

дистонии. У практически здоровых людей этот тип реакции может быть связан с выраженным утомлением, эмоциональным и физическим перенапряжением, у спортсменов может быть признаком физического перенапряжения и перетренированности.

Данный тип реакции существенным образом ограничивает объем и интенсивность рекомендуемых нагрузок.

**Дистоническая реакция** (рис.5 - 4) характеризуется большой величиной сдвигов как максимального (выше 180 мм рт. ст.), так и минимального АД (прослушивается звучание сосудов при опускании ртутного столба до 0, т. е. появляется феномен «бесконечного тона»). Частота сердечных сокращений при дистонической реакции также значительно увеличивается. Если «бесконечный тон» прослушивается только на первой минуте после функциональной пробы, то ему не придают значения, так как он может появляться в норме при регистрации АД непосредственно после прекращения нагрузки (в течение 15–20 секунд) на фоне хорошего самочувствия спортсмена и роста спортивных результатов. Если же «бесконечный тон» после функциональной пробы прослушивается в течение 2–3 минут, то такая дистоническая реакция расценивается как неблагоприятная. Например: пульс в покое за 10 секунд составляет 10 ударов, АД – 120/80 мм рт. ст.

После нагрузки:

| Показатели       | Восстановительный период, мин. |        |        |        |        |
|------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                  | 1                              | 2      | 3      | 4      | 5      |
| Пульс за 10 сек. | 25                             | 18     | 14     | 13     | 12     |
| АД за 60 сек.    | 190/0                          | 170/50 | 150/60 | 130/70 | 120/80 |

Такую дистоническую реакцию можно оценить как удовлетворительную.

Ещё пример, пульс в покое за 10 секунд – 10 ударов, АД – 120/80 мм рт. ст.

После нагрузки:

| Показатели       | Восстановительный период, мин. |       |       |        |        |
|------------------|--------------------------------|-------|-------|--------|--------|
|                  | 1                              | 2     | 3     | 4      | 5      |
| Пульс за 10 сек. | 25                             | 18    | 18    | 16     | 14     |
| АД за 60 сек.    | 190/0                          | 180/0 | 170/0 | 150/50 | 160/70 |

Дистоническая реакция такого типа оценивается как неудовлетворительная.

При дистонической реакции нет необходимости рассчитывать процент увеличения пульсового давления, так как решающим в оценке этой реакции на функциональную пробу с физической нагрузкой является длительность звучания «бесконечного тона».

Если при дистоническом типе реакции отмечается увеличенный период восстановления – это неадекватный, неблагоприятный тип реакции, часто возникающий после перенесенных инфекционных заболеваний и при раннем возобновлении занятий. Он также встречается у людей с патологией клапанного аппарата сердца. Выявление этого типа реакции ограничивает объем и интенсивность рекомендуемых нагрузок.

Существует еще один вариант атипической реакции на функциональную пробу – **реакция со ступенчатым подъемом** (рис.5 - 5) максимального АД. Она характеризуется тем, что на второй и третьей минуте восстановительного периода максимальное АД выше, чем на первой минуте. Такая реакция отражает функциональную неполноценность регулирующего кровообращение аппарата и оценивается как неудовлетворительная.

Например: пульс в покое за 10 сек. – 10 ударов, АД – 110/70 мм рт. ст.

После нагрузки:

| Показатели | Восстановительный период, мин. |   |   |   |   |
|------------|--------------------------------|---|---|---|---|
|            | 1                              | 2 | 3 | 4 | 5 |

|                                   |              |              |              |              |              |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Пульс за 10 сек.<br>АД за 60 сек. | 25<br>130/50 | 17<br>150/60 | 14<br>140/65 | 12<br>130/70 | 12<br>120/70 |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Выявление этого типа реакции требует существенным образом ограничивать объем и интенсивность рекомендуемых нагрузок.

При сопоставлении изменений пульса и АД после функциональной пробы необходимо определить, за счет чего происходит приспособление к нагрузке, и выявить наличие тех или иных атипических реакций.

### **Оценка восстановительного периода после физической нагрузки.**

Для окончательной оценки реакции пульса и АД на функциональную пробу необходимо провести анализ восстановительного периода по двум параметрам – времени и характеру восстановления пульса и АД. Длительность восстановительного периода зависит от величины нагрузки, активности спортсмена при выполнении нагрузки, функционального состояния и состояния нервной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Существуют нормативы длительности восстановления пульса и АД на различные функциональные пробы с физической нагрузкой. Однако помимо времени восстановления пульса следует обращать внимание на то, как протекает восстановление – постепенно или волнообразно. Следует также определить, нет ли так называемой «отрицательной фазы» пульса, которая характеризуется тем, что на первых 2–3 минутах восстановительного периода пульс становится реже по сравнению с исходным на 1–3 удара за 10 секунд. Такое урежение пульса длится не менее трех 10-секундных периодов, а затем пульс снова учащается и постепенно приходит к норме.

«Отрицательную фазу» пульса связывают с недостаточной координацией деятельности различных отделов нервной системы, в результате чего изменяется последовательность процессов восстановления. Существенное значение имеют лабильность вегетативной нервной системы и повышенный тонус блуждающего нерва.

Если после функциональной пробы отрицательная фаза пульса продолжается больше 3 минут, то реакция на нагрузку оценивается как неудовлетворительная.

При появлении волнообразного характера восстановления АД (ступенчатая реакция максимального давления) реакцию принято считать неблагоприятной.

При выполнении функциональной пробы (20 приседаний) о восстановлении пульса и АД судят по следующим критериям: при хорошем функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы пульс восстанавливается в течение 2 минут, максимальное и минимальное АД – к концу 3-й минуты. После функциональной пробы – 2-минутного бега на месте и 5-минутного степ-теста пульс должен восстанавливаться в течение 5 минут, максимальное АД – на 4–5-й минуте, а минимальное АД – на 2–4-й минуте. **Чем быстрее происходит восстановление пульса и АД до исходного уровня, тем лучше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.**

Для того чтобы оценить реакцию пульса и АД на функциональную пробу в целом, необходимо учесть данные покоя, изменения пульса и АД сразу после нагрузки, длительность и характер восстановительного периода.

Реакция на функциональную пробу считается хорошей в том случае, когда при нормальных исходных данных пульса и АД на 1-й минуте после нагрузки отмечаются сочетанные изменения пульса и АД (процент увеличения пульса и пульсового давления в нормальных пределах), то есть наблюдается нормотоническая реакция, причём при пробах – 20 приседаний в течение 2–3 минут и 2-минутном беге на месте – пульс восстанавливается на 3-й минуте, а АД – на 4–5-й минуте.

Реакция считается удовлетворительной в том случае, когда величины пульса и АД превышают норму, но сохраняется их параллельность и восстановление происходит при 2-минутном беге только к концу 3-й минуты, а при 20 приседаниях – к концу 5-й минуты.

Реакция на функциональную пробу оценивается как неудовлетворительная в том случае, если после нагрузки появляются атипические реакции: гипотоническая, гипертоническая, ступенчатая с максимальным давлением и дистоническая с феноменом «бесконечного тона» в течение 2–3 минут восстановительного периода.

**Ортостатическая проба** (позволяет определить регуляцию кровообращения).

Проба с переменной положения тела. Утром, не вставая с постели подсчитать пульс. Затем встать и через минуту снова подсчитать пульс.

Оценка пробы: хорошая реакция сердца на нагрузку – учащение пульса на 6 – 12 ударов, удовлетворительная – на 13 – 18 ударов, неблагоприятная – свыше 20 ударов.

**Проба Руффье** (для исследования работы сердца).

Индекс Руффье рассчитывается после 30 приседаний для мужчин и 24 приседаний за 30 секунд для женщин.

$$ИР = (4 \times (P1 + P2 + P3) - 200) / 100,$$

где P1 ЧСС за 15 сек. до нагрузки, в положении сидя после 5 минут отдыха; P2 – ЧСС за 15 сек. сразу после нагрузки стоя; P3 – ЧСС за 15 сек. через 1 минуту после нагрузки стоя.

Оценка пробы: индекс, равный 5 и меньше, оценивается отлично, 5 – 10 – хорошо, 11 – 15 – удовлетворительно, свыше 15 – неудовлетворительно.

**Рекомендации:**

1. Полученные данные при анамнезе и обследовании записывать последовательно и точно в карте задания (Приложение 1).
2. После осмотра сделать вывод о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о состоянии сердечно-сосудистой системы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Карта-задание лабораторной работы по теме: «Анамнез»

**ФИО** проводившего опрос:

#### I. Общие или паспортные данные:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Ф.И.О.                     |  |
| 2. Возраст                    |  |
| 3. Пол                        |  |
| 4. Домашний адрес             |  |
| 5. Телефон                    |  |
| 6. Образование и<br>профессия |  |
| 7. Семейное<br>положение      |  |

#### II. Анамнез жизни

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Перенесенные заболевания   |  |
| 2. Спортивные травмы          |  |
| 3. Операции                   |  |
| 4. Наследственные заболевания |  |
| 5. Самочувствие               |  |
| 6. Жалобы                     |  |
| 7. Вредные привычки           |  |

#### III. Спортивный анамнез

|                                                                     |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|
| 1. С какого возраста начал<br>систематически заниматься<br>спортом? |  |
|---------------------------------------------------------------------|--|



|                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 2. В какой спортивной секции?                                                          |  |
| 3. С какого возраста начал заниматься основным видом спорта?                           |  |
| 4. Динамика спортивной квалификации.                                                   |  |
| 5. Особенности тренировки (круглогодичная, сезонная, разносторонняя, узкоспециальная). |  |
| 6. Участие в соревнованиях.                                                            |  |
| 7. Были ли явления перетренировки или перенапряжения                                   |  |
| 8. Самоконтроль в процессе тренировки                                                  |  |
| 9. Оценка своей тренированности (общей и специальной)                                  |  |

**Заключение:**

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Соматоскопия»**

**I. Общие сведения:**

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Основной вид спорта, разряд.

**II. Данные обследования:**

1. Особенности осанки:

- a) нормальная;
- b) сутулая;
- c) кругло-вогнутая;
- d) плоско-вогнутая;
- e) плоская;
- f) сколиотическая.

2. Грудная клетка:

- a) цилиндрическая;
- b) коническая;
- c) уплощенная.

3. Форма живота:

- a) впалый;
- b) прямой;
- c) выпуклый.

4. Форма ног:

- a) прямая;
- b) Х-образная;
- c) О-образная.

5. Форма стопы:

- a) нормальная;
- b) уплощенная;

с) плоская.

6. Развитие мускулатуры:

а) хорошее;

б) удовлетворительное;

с) слабое.

7. Особенности кожи:

а) сухость;

б) влажность;

с) цвет (бледная, бледно-розовая, гиперемизированная);

д) упругость или вялость;

е) наличие сыпи, мозолей, необычной пигментации, сосудистого рисунка.

8. Общая характеристика телосложения:

а) нормостеническое;

б) астеническое;

с) гиперстеническое.

**Заключение:** обобщение всех полученных данных и создание целостного представления о физическом развитии испытуемого.

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Антропометрия»**

**I. Общие сведения:**

4. Ф.И.О.
5. Возраст.
6. Основной вид спорта, разряд.

**II. Данные обследования:**

1. Рост.
2. Вес.
3. ЖЕЛ.
4. Жироотложение.
5. Окружности тела.

| Название измерения                      | Показания |
|-----------------------------------------|-----------|
| 1. Обхват груди в состоянии покоя       |           |
| 2. Обхват груди при вдохе               |           |
| 3. Обхват груди при выдохе              |           |
| 4. Обхват плеча в спокойном состоянии   |           |
| 5. Обхват плеча в напряженном состоянии |           |
| 6. Обхват предплечья                    |           |
| 7. Обхват бедра                         |           |
| 8. Обхват голени                        |           |

6. Диаметры тела

|                |  |
|----------------|--|
| 1. Ширина плеч |  |
| 2. Ширина таза |  |

7. Сила

|                                        |             |            |
|----------------------------------------|-------------|------------|
| 1. Сила мышц кисти                     | Правой руки | Левой руки |
| 2. Становая сила разгибателей<br>спины |             |            |

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о физическом развитии испытуемого.

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Оценка физического развития»**

**I. Общие сведения:**

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Основной вид спорта, разряд.

**II. Оценка физического развития по антропометрическому профилю.**

| Признак                         | Данные<br>обследуемо<br>го | Очен<br>ь<br>Низк<br>ие<br>-3 $\sigma$ | Низ<br>-<br>кие<br>-2 $\sigma$ | Ниже<br>средне<br>го<br>-1 $\sigma$ | Средн<br>ие<br>данны<br>е<br>-0,5 $\sigma$<br>+0,5 $\sigma$ | Выш<br>е<br>сред.<br>+1 $\sigma$ | Выс<br>о-<br>кие<br>+2 $\sigma$ | Очень<br>высок<br>ие<br>+3 $\sigma$ |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Рост стоя                       |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Масса<br>тела                   |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Гр.клетка<br>вдох               |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Гр.клетка<br>выдох              |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Экскурси<br>я<br>гр.клетки      |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| ЖЕЛ                             |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Диаметр<br>плеч                 |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Диаметр<br>таза                 |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Сила<br>кисти<br>правой<br>руки |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Сила<br>кисти<br>левой<br>руки  |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Становая<br>сила                |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |
| Обхват                          |                            |                                        |                                |                                     |                                                             |                                  |                                 |                                     |

|                                                |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| правого<br>плеча в<br>покое                    |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обхват<br>правого<br>плеча в<br>напряжен<br>ии |  |  |  |  |  |  |  |  |

### III. Оценка физического развития по методу индексов.

| № | Показатель                                               | Факт.<br>показатель | Оценка |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------|--------|
| 1 | Весо-ростовой<br>показатель:<br>вес(г)/рост (см)         |                     |        |
| 2 | Жизненный показатель:<br>ЖЕЛ (мл)/Вес (кг)               |                     |        |
| 3 | Показатель силы мышц<br>кисти:<br>Сила (кг)*100/Вес (кг) |                     |        |
| 4 | Показатель силы<br>мышц спины:<br>Сила (кг)*100/Вес (кг) |                     |        |
| 5 | Разностный индекс: длина<br>туловища-длина ног           |                     |        |
| 6 | Показатель Эрисмана:<br>Окр.гр.кл.(см)*100/Рост<br>(см)  |                     |        |

#### Заключение:

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о физическом развитии испытуемого.

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Оценка состояния нервно-мышечной системы»**

**I. Анамнез:**

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Спортивная специализация.
4. Спортивный стаж.
5. Разряд.
6. Периоды тренировки и основные её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность тренировок).
7. Были ли перетренировки в прошлом.
8. Общее самочувствие и жалобы.
9. Внимательность (неустойчивость и снижение способности переключаться с одного объекта на другой).
10. Настроение (устойчивость и характер).
11. Сон (быстрота засыпания, поверхностный или глубокий, характер сновидений; нарушения сна перед соревнованиями, экзаменами и т. п.).
12. Аппетит (отсутствие, снижение, ненормальный, постоянно повышенный, изменения аппетита перед соревнованиями, экзаменами и т. п.).
13. Раздражительность (неспособность сдерживать проявления отрицательных эмоций, может быть следствием перетренированности).
14. Особенности предстартового состояния - чрезмерное возбуждение или подавленность.
15. Головокружение, тошнота при вращении головы или мелькание предметов перед глазами; головные и мышечные боли и др.
16. Заболевания и травмы нервной системы и мышц (хорея, сотрясения головного мозга, в том числе нокауты и нокдауны, радикулиты, невриты, травмы мышц, невроз и пр.)



17. Дата последней тренировки.

## **II. Данные обследования.**

1. *Обследование черепно-мозговых нервов:*

- 1) конвергенция – отсутствие или присутствие;
- 2) аккомодация - отсутствие или присутствие;
- 3) реакция зрачков - отсутствие или присутствие.

2. *Исследование рефлекторных реакций:*

- 1) рефлекс сухожилия разгибателей верхней конечности – отсутствие или присутствие;
- 2) коленный рефлекс - отсутствие или присутствие.

3. *Проба Ромберга:*

- a) хорошая;
- b) удовлетворительная;
- c) неудовлетворительная.

4. *Тест Яроцкого:*

- a) хороший;
- b) удовлетворительный;
- c) неудовлетворительный.

5. *Проба Ашнера:*

- a) нормальная;
- b) повышенная.

6. *Пальцево-носовая проба:*

- a) попадание до кончика носа;
- b) непопадание до кончика носа;
- c) дрожание указательного пальца.

7. *Исследование функционального двигательного анализатора проводится с помощью динамометрической оценки остроты так называемого «мышечно-суставного чувства»:*

- a) разница не более 20 %;
- b) разница более 20 %.

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о состоянии нервно-мышечной системы.

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Оценка состояния дыхательной системы»**

**I. Анамнез:**

1. Ф.И.О.
2. Возраст.
3. Спортивная специализация.
4. Спортивный стаж.
5. Разряд.
6. Периоды тренировки и основные её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность тренировок).
7. Перенесенные заболевания, в частности болезни системы дыхания.
8. Общее самочувствие и жалобы (боль, одышка, выделения из носа, кашель).

**II. Данные обследования.**

1. Грудная клетка:
  - а) цилиндрическая;
  - б) коническая;
  - с) уплощенная.
2. Синхронность движений грудной клетки:
  - а) движения обеих половин грудной клетки при дыхании синхронные;
  - б) отставание одной половины грудной клетки на вдохе.
3. Определение типа дыхания:
  - а) грудной;
  - б) брюшной;
  - с) смешанный.
4. Определение частоты дыхательных движений в минуту (ЧДД):
  - а) ЧДД в одну минуту 16-20;
  - б) брадипноэ;

с) тахипноэ.

5. Пальпация пульса:

- а) ритмичный или аритмичный;
- б) 60-80 ударов в минуту, тахикардия, брадикардия;
- с) напряженный или не напряженный;
- д) полный или пустой пульс.

6. Перкуссия органов дыхания:

- а) перкуторный легочный звук ясный;
- б) перкуторный легочный звук тупой.

7. Аускультация – легких:

- а) везикулярное дыхание;
- б) бронхиальное дыхание.

8. Исследование жизненной емкости легких:

- а) фактическая ЖЕЛ;
- б) должная ЖЕЛ (высокая, средняя, низкая).

9. Проба Шафранского:

- а) хорошая;
- б) удовлетворительная;
- с) неудовлетворительная.

10. Проба Розенталя:

- а) отличная;
- б) хорошая;
- с) удовлетворительная;
- д) неудовлетворительная.

11. Проба Штанге:

- а) отличная;
- б) хорошая;
- с) удовлетворительная;
- д) неудовлетворительная.

12. Проба Генчи:

- a) отличная;
- b) хорошая;
- c) удовлетворительная;
- d) неудовлетворительная.

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о состоянии дыхательной системы.

**Карта-задание лабораторной работы**  
**по теме: «Оценка состояния сердечно-сосудистой системы»**

**I. Анамнез:**

9. Ф.И.О.
10. Возраст.
11. Спортивная специализация.
12. Спортивный стаж.
13. Разряд.
14. Периоды тренировки и основные её особенности (систематичность, круглогодичность, объем, интенсивность тренировок).
15. Перенесенные заболевания, в частности болезни сердечно-сосудистой системы.
16. Общее самочувствие и жалобы (сердцебиение, чувство сжатия в области сердца и недостатка воздуха, боли в области сердца, одышка, отек ног).

**II. Данные обследования.**

1. Пальпация пульса:
  - a) ритмичный или аритмичный;
  - b) ЧСС \_\_\_\_ уд./мин, тахикардия или брадикардия;
  - c) твердый или мягкий;
  - d) полный или пустой.
2. Определение артериального давления:
  - a) \_\_\_\_\_ мм.рт.ст.;
  - b) гипотония;
  - c) гипертония.
3. Проба Мартинэ:
  - a) нормотонический тип;
  - b) гипотонический или астенический тип;
  - c) дистонический тип;

- d) ступенчатый тип;
- e) гипертонический тип.

4. Ортостатическая проба.

- a) хорошая;
- b) удовлетворительная;
- c) неудовлетворительная.

5. Проба Руффье:

- a) хорошая;
- b) удовлетворительная;
- c) неудовлетворительная.

**Заключение:**

В заключении происходит обобщение всех полученных данных и создается целостное представление о состоянии сердечно-сосудистой системы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Физическое развитие студентов (средние антропометрические величины)

Таблица 1

| Антроп.<br>признаки<br>Росто-<br>вые<br>группы см | Рост<br>(см) | Рост<br>сидя<br>(см) | Вес<br>(кг) | Окр.гр.клетки |       |       | Экску-<br>рсия<br>гр.кл. | Окружность<br>(см) |       |        |           |        |       |      |        | Ширина<br>(см) |      | Диаметр<br>гр.кл. |                  | Сила (кг)          |       |      | ЖЕЛ<br>(мл) |               |
|---------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------|---------------|-------|-------|--------------------------|--------------------|-------|--------|-----------|--------|-------|------|--------|----------------|------|-------------------|------------------|--------------------|-------|------|-------------|---------------|
|                                                   |              |                      |             | вдох          | выдох | пауза |                          | шеи                | плеча |        | лев.плеча |        | бедра |      | голена |                | плеч | таза              | фрон-<br>тальный | сапигиталь-<br>ный | кисти |      |             | Мышц<br>спины |
|                                                   |              |                      |             |               |       |       |                          |                    | напр. | рассл. | напр.     | рассл. | пр.   | лев. | пр.    | лев.           |      |                   |                  |                    | пр.   | лев. |             |               |
| Студенты                                          |              |                      |             |               |       |       |                          |                    |       |        |           |        |       |      |        |                |      |                   |                  |                    |       |      |             |               |
| Общее<br>М                                        | 1734         | 92,5                 | 69,7        | 100,9         | 92,9  | 96,5  | 8,7                      | 38,6               | 33,6  | 30,1   | 33,1      | 30,1   | 55,9  | 55,2 | 37,2   | 37,0           | 40,4 | 28,8              | 29,0             | 20,1               | 60,1  | 56,1 | 167,7       | 4900          |
| ±σ                                                | 6,0          | 3,5                  | 5,4         | 4,0           | 3,9   | 4,0   | 1,7                      | 1,7                | 1,9   | 1,8    | 1,9       | 1,8    | 2,8   | 2,7  | 2,7    | 1,8            | 1,4  | 1,3               | 1,4              | 1,3                | 7,0   | 7,2  | 20,4        | 520           |
| 161-165<br>М                                      |              | 88,0                 | 61,2        | 97,5          | 89,6  | 93,2  | 7,9                      | 38,0               | 32,8  | 29,6   | 32,3      | 29,0   | 53,3  | 52,8 | 35,5   | 35,5           | 38,9 | 27,3              | 28,2             | 20,1               | 53,3  | 50,2 | 152,2       | 4200          |
| ±σ                                                |              | 2,2                  | 4,6         | 3,2           | 2,8   | 3,6   | 1,6                      | 1,4                | 1,8   | 1,8    | 2,0       | 2,3    | 2,8   | 2,6  | 1,8    | 1,6            | 1,2  | 1,0               | 1,4              | 1,4                | 6,4   | 6,0  | 16,9        | 449           |
| 166-170<br>М                                      |              | 90,9                 | 66,4        | 100,1         | 91,8  | 96,0  | 9,3                      | 38,4               | 33,2  | 29,8   | 33,0      | 29,6   | 54,2  | 54,0 | 36,6   | 36,5           | 39,5 | 28,3              | 28,8             | 20,5               | 59,1  | 55,1 | 162,8       | 4580          |
| ±σ                                                |              | 2,1                  | 5,0         | 4,1           | 4,1   | 4,1   | 1,9                      | 1,7                | 2,1   | 1,7    | 2,3       | 1,9    | 2,5   | 2,7  | 1,3    | 1,3            | 1,1  | 1,1               | 1,3              | 1,0                | 6,8   | 6,5  | 20,9        | 426           |
| 171-175<br>М                                      |              | 92,4                 | 69,6        | 100,7         | 92,0  | 96,3  | 8,7                      | 38,5               | 33,6  | 29,9   | 32,7      | 29,9   | 55,4  | 55,0 | 37,1   | 37,1           | 40,2 | 28,8              | 29,0             | 20,9               | 60,7  | 56,3 | 166,3       | 4890          |
| ±σ                                                |              | 2,0                  | 4,9         | 4,2           | 3,9   | 4,2   | 1,4                      | 1,8                | 1,9   | 1,9    | 2,1       | 1,9    | 2,6   | 2,5  | 1,8    | 1,8            | 1,2  | 1,2               | 1,4              | 1,4                | 7,0   | 7,1  | 17,8        | 439           |
| 176-180<br>М                                      |              | 94,6                 | 73,5        | 102,3         | 93,2  | 97,6  | 9,1                      | 38,8               | 33,8  | 30,3   | 33,1      | 30,2   | 56,5  | 56,1 | 37,7   | 37,5           | 40,8 | 29,5              | 29,4             | 21,2               | 62,6  | 58,2 | 170,4       | 5070          |
| ±σ                                                |              | 1,7                  | 4,7         | 3,7           | 4,0   | 3,7   | 1,8                      | 1,8                | 1,7   | 1,6    | 1,6       | 1,6    | 2,8   | 3,3  | 1,7    | 1,5            | 1,3  | 1,3               | 1,6              | 1,2                | 6,9   | 6,8  | 23,0        | 423           |
| 181-185<br>М                                      |              | 95,7                 | 77,0        | 102,9         | 94,0  | 99,1  | 8,9                      | 39,0               | 34,0  | 30,7   | 33,4      | 30,6   | 57,5  | 57,0 | 38,3   | 38,3           | 41,4 | 29,8              | 29,7             | 21,6               | 63,8  | 59,3 | 174,3       | 5430          |
| ±σ                                                |              | 2,0                  | 3,7         | 3,9           | 4,3   | 3,9   | 2,2                      | 1,3                | 1,9   | 2,0    | 2,0       | 1,5    | 3,0   | 3,1  | 2,0    | 2,0            | 1,3  | 1,1               | 1,3              | 1,1                | 7,9   | 7,7  | 20,7        | 542           |
| 186-190<br>М                                      |              | 98,4                 | 85,5        | 103,8         | 94,8  | 99,5  | 9,0                      | 39,3               | 34,7  | 30,9   | 33,7      | 30,8   | 58,8  | 58,3 | 38,9   | 38,9           | 42,2 | 30,8              | 30,2             | 21,8               | 69,9  | 63,1 | 179,5       | 5820          |
| ±σ                                                |              | 2,1                  | 5,2         | 5,1           | 4,1   | 4,6   | 2,6                      | 2,1                | 1,6   | 1,8    | 1,6       | 1,5    | 2,8   | 2,3  | 2,1    | 1,8            | 1,4  | 1,4               | 1,3              | 1,5                | 7,3   | 7,5  | 22,0        | 607           |



## Физическое развитие студенток (средние антропометрические величины)

Таблица 2

| Антроп-<br>ометр.<br>признаки | Рост<br>(см) | Рост<br>сидя<br>(см) | Вес<br>(кг) | Окр.гр.клетки |       |       | Экс-<br>кур-<br>сия<br>гр.кл. | Окружность<br>(см) |          |        |           |        |       |      |        | Ширина<br>(см) |      | Диаметр<br>гр.кл. |                       | Сила (кг)             |       |      | ЖЕЛ<br>(мл) |               |
|-------------------------------|--------------|----------------------|-------------|---------------|-------|-------|-------------------------------|--------------------|----------|--------|-----------|--------|-------|------|--------|----------------|------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------|------|-------------|---------------|
|                               |              |                      |             | вдох          | выдох | пауза |                               | шеи                | пр.плеча |        | лев.плеча |        | бедра |      | голени |                | плеч | таза              | Фрон-<br>Таль-<br>ный | Саги-<br>ттал-<br>ный | кисти |      |             | Мышц<br>спины |
|                               |              |                      |             |               |       |       |                               |                    | напр.    | рассл. | напр.     | рассл. | пр.   | лев. | пр.    | лев.           |      |                   |                       |                       | пр.   | лев. |             |               |
| Росто-<br>вые<br>группы см    |              |                      |             |               |       |       |                               |                    |          |        |           |        |       |      |        |                |      |                   |                       |                       |       |      |             |               |
| Студентки                     |              |                      |             |               |       |       |                               |                    |          |        |           |        |       |      |        |                |      |                   |                       |                       |       |      |             |               |
| Общее<br>М                    | 163,0        | 86,8                 | 61,4        | 90,2          | 82,1  | 86,8  | 8,1                           | 32,9               | 29,9     | 27,1   | 29,1      | 27,1   | 58,1  | 57,2 | 35,9   | 35,9           | 36,4 | 28,6              | 25,5                  | 18,0                  | 36,6  | 34,3 | 91,4        | 3553          |
| ±σ                            | 4,3          | 2,6                  | 5,2         | 4,3           | 4,4   | 3,4   | 1,5                           | 1,3                | 2,2      | 2,0    | 1,5       | 1,3    | 2,0   | 2,3  | 1,8    | 1,6            | 1,3  | 1,5               | 1,3                   | 1,3                   | 5,1   | 5,0  | 14,8        | 355           |
| 151-155<br>М                  |              | 83,0                 | 52,0        | 87,1          | 79,3  | 83,3  | 7,8                           | 32,0               | 28,4     | 25,2   | 28,5      | 26,2   | 54,5  | 54,4 | 34,5   | 34,7           | 34,9 | 26,8              | 24,7                  | 17,1                  | 32,4  | 30,3 | 81,1        | 3063          |
| ±σ                            |              | 1,8                  | 3,4         | 3,1           | 3,5   | 3,3   | 1,8                           | 1,3                | 1,8      | 1,9    | 1,4       | 1,3    | 1,6   | 1,7  | 1,8    | 1,4            | 1,2  | 1,3               | 1,3                   | 1,3                   | 4,7   | 4,5  | 13,6        | 250           |
| 156-160<br>М                  |              | 85,4                 | 58,5        | 89,1          | 80,1  | 85,6  | 8,5                           | 32,1               | 28,6     | 26,5   | 28,6      | 26,5   | 56,1  | 55,5 | 35,0   | 35,0           | 35,6 | 27,6              | 25,1                  | 17,4                  | 34,0  | 32,3 | 83,5        | 3305          |
| ±σ                            |              | 2,0                  | 3,4         | 3,2           | 3,2   | 2,8   | 1,6                           | 1,0                | 1,8      | 1,8    | 1,4       | 1,6    | 1,8   | 2,1  | 1,4    | 1,4            | 1,1  | 1,3               | 1,2                   | 1,0                   | 3,9   | 3,9  | 12,8        | 310           |
| 161-165<br>М                  |              | 87,2                 | 60,5        | 90,9          | 82,3  | 86,9  | 8,6                           | 32,8               | 29,3     | 27,2   | 29,0      | 27,1   | 57,9  | 56,9 | 35,8   | 35,8           | 36,6 | 28,4              | 25,6                  | 18,0                  | 36,8  | 33,1 | 92,4        | 3630          |
| ±σ                            |              | 1,7                  | 3,8         | 3,0           | 3,4   | 2,7   | 1,3                           | 1,1                | 1,5      | 1,3    | 1,3       | 1,3    | 1,9   | 1,7  | 1,5    | 1,4            | 1,1  | 1,2               | 1,1                   | 1,0                   | 4,4   | 4,2  | 12,4        | 324           |
| 166-170<br>М                  |              | 88,5                 | 66,7        | 93,1          | 84,1  | 88,6  | 9,0                           | 33,8               | 29,6     | 27,5   | 29,5      | 27,7   | 60,0  | 59,0 | 36,0   | 37,0           | 37,0 | 29,1              | 26,0                  | 18,5                  | 39,3  | 37,6 | 99,7        | 3720          |
| ±σ                            |              | 1,4                  | 4,4         | 2,6           | 3,5   | 3,3   | 1,8                           | 1,6                | 1,8      | 1,7    | 1,6       | 1,6    | 2,0   | 2,0  | 1,4    | 1,5            | 1,3  | 1,2               | 1,2                   | 1,2                   | 4,8   | 5,0  | 14,3        | 269           |
| 171-175<br>М                  |              | 90,1                 | 69,3        | 93,3          | 84,2  | 89,8  | 9,1                           | 33,9               | 29,9     | 28,0   | 30,0      | 27,9   | 61,8  | 60,1 | 37,5   | 37,2           | 37,7 | 30,3              | 26,3                  | 19,3                  | 40,6  | 38,4 | 100,5       | 4070          |
| ±σ                            |              | 2,2                  | 4,8         | 3,3           | 3,0   | 3,0   | 1,5                           | 1,5                | 1,5      | 1,7    | 1,5       | 1,5    | 1,8   | 1,7  | 1,7    | 1,7            | 1,2  | 1,2               | 1,3                   | 1,0                   | 4,4   | 5,4  | 14,1        | 289           |

# Таблицы Гаррис-Бенедикта для определения основного обмена человека

## Фактор веса (А)

Таблица 3

| кг             | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг  | ккал |
|----------------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|------|
| <b>Мужчины</b> |      |    |      |    |      |    |      |    |      |     |      |
| 3              | 107  | 20 | 341  | 37 | 575  | 54 | 809  | 71 | 1043 | 88  | 1277 |
| 4              | 121  | 21 | 355  | 38 | 589  | 55 | 823  | 72 | 1057 | 89  | 1290 |
| 5              | 135  | 22 | 368  | 39 | 603  | 56 | 837  | 73 | 1070 | 90  | 1304 |
| 6              | 148  | 23 | 382  | 40 | 617  | 57 | 850  | 74 | 1084 | 91  | 1318 |
| 7              | 162  | 24 | 396  | 41 | 630  | 58 | 864  | 75 | 1098 | 92  | 1332 |
| 8              | 176  | 25 | 410  | 42 | 644  | 59 | 878  | 76 | 1112 | 93  | 1345 |
| 9              | 190  | 26 | 424  | 43 | 658  | 60 | 892  | 77 | 1125 | 94  | 1359 |
| 10             | 203  | 27 | 438  | 44 | 672  | 61 | 905  | 78 | 1139 | 95  | 1373 |
| 11             | 217  | 28 | 452  | 45 | 685  | 62 | 918  | 79 | 1153 | 96  | 1387 |
| 12             | 231  | 29 | 465  | 46 | 699  | 63 | 933  | 80 | 1167 | 97  | 1400 |
| 13             | 245  | 30 | 479  | 47 | 713  | 64 | 947  | 81 | 1180 | 98  | 1414 |
| 14             | 258  | 31 | 493  | 48 | 727  | 65 | 960  | 82 | 1194 | 99  | 1428 |
| 15             | 272  | 32 | 507  | 49 | 740  | 66 | 974  | 83 | 1208 | 100 | 1442 |
| 16             | 286  | 33 | 520  | 50 | 754  | 67 | 988  | 84 | 1222 | 101 | 1455 |
| 17             | 300  | 34 | 534  | 51 | 768  | 68 | 1002 | 85 | 1235 | 102 | 1469 |
| 18             | 313  | 35 | 548  | 52 | 782  | 69 | 1015 | 86 | 1249 | 103 | 1483 |
| 19             | 327  | 36 | 562  | 53 | 795  | 70 | 1029 | 87 | 1263 | 104 | 1497 |

## Фактор веса (А)

Таблица 4

| кг             | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг | ккал | кг  | ккал |
|----------------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|------|
| <b>Женщины</b> |      |    |      |    |      |    |      |    |      |     |      |
| 3              | 683  | 20 | 846  | 37 | 1009 | 54 | 1172 | 71 | 1334 | 88  | 1497 |
| 4              | 693  | 21 | 856  | 38 | 1019 | 55 | 1181 | 72 | 1344 | 89  | 1506 |
| 5              | 702  | 22 | 865  | 39 | 1028 | 56 | 1191 | 73 | 1353 | 90  | 1516 |
| 6              | 712  | 23 | 875  | 40 | 1039 | 57 | 1200 | 74 | 1363 | 91  | 1525 |
| 7              | 721  | 24 | 885  | 41 | 1047 | 58 | 1210 | 75 | 1372 | 92  | 1535 |
| 8              | 731  | 25 | 894  | 42 | 1057 | 59 | 1219 | 76 | 1382 | 93  | 1544 |
| 9              | 741  | 26 | 904  | 43 | 1066 | 60 | 1229 | 77 | 1391 | 94  | 1554 |
| 10             | 751  | 27 | 913  | 44 | 1076 | 61 | 1238 | 78 | 1401 | 95  | 1564 |
| 11             | 760  | 28 | 923  | 45 | 1085 | 62 | 1248 | 79 | 1411 | 96  | 1573 |
| 12             | 770  | 29 | 932  | 46 | 1095 | 63 | 1258 | 80 | 1420 | 97  | 1583 |
| 13             | 779  | 30 | 942  | 47 | 1105 | 64 | 1267 | 81 | 1430 | 98  | 1592 |
| 14             | 789  | 31 | 952  | 48 | 1114 | 65 | 1277 | 82 | 1439 | 99  | 1602 |
| 15             | 798  | 32 | 961  | 49 | 1124 | 66 | 1286 | 83 | 1449 | 100 | 1611 |
| 16             | 808  | 33 | 971  | 50 | 1133 | 67 | 1296 | 84 | 1458 | 101 | 1621 |
| 17             | 818  | 34 | 980  | 51 | 1143 | 68 | 1305 | 85 | 1468 | 102 | 1631 |
| 18             | 827  | 35 | 990  | 52 | 1152 | 69 | 1315 | 86 | 1478 | 103 | 1640 |
| 19             | 837  | 36 | 999  | 53 | 1162 | 70 | 1325 | 87 | 1487 | 104 | 1650 |

# Фактор возраста и длины тела («Б»)

Таблица 5

| см      | 21  | 23  | 25  | 27  | 29  | 31  | 33  | 35  | 37  | 39  | 41  | 43  | 45  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Мужчины |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 151     | 614 | 600 | 587 | 573 | 560 | 547 | 533 | 520 | 506 | 493 | 479 | 466 | 452 |
| 153     | 624 | 611 | 597 | 584 | 570 | 557 | 543 | 530 | 516 | 503 | 489 | 476 | 462 |
| 155     | 634 | 621 | 607 | 594 | 580 | 567 | 553 | 540 | 526 | 513 | 499 | 486 | 472 |
| 157     | 644 | 631 | 617 | 604 | 590 | 577 | 563 | 550 | 536 | 523 | 509 | 496 | 482 |
| 159     | 654 | 641 | 627 | 614 | 600 | 587 | 573 | 560 | 546 | 533 | 519 | 506 | 492 |
| 161     | 664 | 651 | 637 | 624 | 610 | 597 | 583 | 570 | 556 | 543 | 529 | 516 | 502 |
| 163     | 674 | 661 | 647 | 634 | 620 | 607 | 593 | 580 | 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 | 801 | 787 | 774 | 760 | 747 | 733 | 720 | 706 | 693 | 679 | 666 | 652 |
| 193     | 824 | 811 | 797 | 784 | 770 | 758 | 743 | 730 | 716 | 703 | 689 | 676 | 662 |
| 195     | 834 | 821 | 807 | 794 | 780 | 768 | 753 | 740 | 726 | 713 | 699 | 686 | 672 |
| 197     | 844 | 831 | 817 | 804 | 790 | 778 | 763 | 750 | 736 | 723 | 709 | 696 | 682 |
| 199     | 854 | 841 | 827 | 814 | 800 | 788 | 773 | 760 | 746 | 733 | 719 | 706 | 692 |
| Женщины |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 151     | 181 | 171 | 162 | 153 | 144 | 134 | 125 | 115 | 106 | 97  | 88  | 78  | 69  |
| 153     | 185 | 175 | 166 | 156 | 148 | 138 | 129 | 119 | 110 | 100 | 92  | 82  | 73  |
| 155     | 189 | 179 | 170 | 160 | 151 | 141 | 132 | 122 | 114 | 104 | 95  | 85  | 76  |
| 157     | 193 | 183 | 174 | 165 | 155 | 145 | 136 | 128 | 118 | 108 | 99  | 90  | 80  |
| 159     | 196 | 187 | 177 | 167 | 158 | 148 | 140 | 130 | 121 | 111 | 102 | 92  | 84  |
| 161     | 200 | 191 | 181 | 171 | 162 | 152 | 144 | 134 | 125 | 115 | 106 | 97  | 88  |
| 163     | 203 | 195 | 185 | 175 | 166 | 156 | 147 | 137 | 128 | 119 | 110 | 100 | 91  |
| 165     | 207 | 199 | 189 | 180 | 170 | 160 | 151 | 141 | 132 | 123 | 114 | 104 | 95  |
| 167     | 211 | 203 | 192 | 183 | 173 | 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 |

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ачкасов, Е.Е. Врачебный контроль в ФК/Е.Е. Ачкасов, С.Д. Руненко, С.Н. Пузин. – М.:ООО «Триада-Х», 2012- 130 с.
2. Дубровский, В.И. Лечебная физкультура и врачебный контроль : учеб. для студентов мед. вузов / В. И. Дубровский. - Москва : Мед. информ. агентство, 2006 (Рыбинск : Рыбинский Дом печати). – 596 с.
3. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: курс лекций и практические занятия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 521900 - Физическая культура и специальности 022300 - Физическая культура и спорт : [в 2 частях] / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. - [2-е изд., стер.]. - Москва : Советский спорт, 2008- 25 см.
4. Курдыбайло, С.Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений, осуществляющих образоват. деятельность по специальностям 022500 - Физ. культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптив. физ. культура) и 0323 - Адаптив. физ. культура / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Евсеев, Г. В. Герасимова. - Москва : Совет. спорт, 2004 (Вологда : ПФ Полиграфист). - 179 с.
5. Макарова, Г.А. Спортивная медицина : учебник для студентов высших учебных заведений, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 032100 - Физическая культура и специальности 032101 - Физическая культура и спорт / Г. А. Макарова. - Москва : Советский спорт, 2008. - 478 с.
6. Рубанович, В.Б. Основы врачебного контроля при занятиях физической культурой: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Б. Рубанович. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 253 с.

*Учебно-методическое пособие*

ЛЕРМОНТОВА Лилия Юрьевна

**ОСНОВЫ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ  
ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

Учебно-методическое пособие