

**С.В. РОМАНОВА**

***СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА***

**ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

**Учебно-методическое пособие для самоподготовки студентов**

**Иркутск 2016**

**С.В. РОМАНОВА**

***СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА***

**ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

**Учебно-методическое пособие для самоподготовки студентов**

**Иркутск 2016**

**УДК 61:796/799 (075)**

**ББК 75.0 я 73**

**Р 69**

*Рекомендовано к печати Учебно-методическим советом Педагогического института Иркутского Государственного университета*

Рецензенты:

**Н.Я. Прокопьев**, доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки и образования РАЕ, Заслуженный рационализатор РФ, профессор Института физической культуры ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет».

**А.А. Русаков**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физкультурно-спортивных и медико-биологических дисциплин Иркутского государственного университета.

**Романова С.В. Спортивная медицина. Врачебно-педагогический контроль: учебно-методическое пособие для самоподготовки студентов.— Иркутск: Изд-во «Аспринт», 2016. – 128 с. – ISBN 978-5-4340-0113-7**

В учебно-методическом пособии описываются методики проведения и оценки результатов исследования физического развития и функционального состояния, техника проведения врачебно-педагогических наблюдений и санитарно-гигиенического контроля за лицами, занимающимися физической культурой и спортом. Изложены цель, задачи и содержание врачебного контроля, его место в педагогическом процессе, а также фармакологические средства восстановления физической работоспособности спортсменов.

Пособие подготовлено в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования. Предназначено студентам направлений 44.03.01; 44.03.05 «Педагогическое образование». Различных профилей подготовки. Также пособие может представлять интерес для преподавателей, учителей физической культуры, тренеров и врачей.

**ISBN 978-5-4340-0113-7**

© Романова С.В., 2016.

© ФБГОУ ВО «ИГУ», 2016.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	5
<b>Глава I.</b> Цель, задачи и содержание врачебного контроля	6
<b>Глава II.</b> Организация системы врачебных наблюдений	10
<b>Глава III.</b> Медицинское обследование занимающихся физической культурой и спортом	20
<b>Глава IV.</b> Методы оценки физического развития	24
<b>Глава V.</b> Функциональные пробы и тесты	36
<b>Глава VI.</b> Заключение по результатам медицинского обследования	70
<b>Глава VII.</b> Врачебно-педагогические наблюдения за лицами, занимающимися физической культурой и спортом	76
<b>Глава VIII.</b> Санитарно-гигиенический надзор	79
<b>Глава IX.</b> Самоконтроль спортсмена	95
<b>Глава X.</b> Фармакологические средства восстановления физической работоспособности спортсменов	100
<b>Приложение</b>	116
<b>Рекомендуемая литература</b>	125

## Введение

Общеизвестно, что физическая культура и спорт при их разумном применении оказывают на организм человека благотворное влияние. Однако эффективность занятий физической культурой и спортом в значительной степени определяются адекватностью применяемых физических нагрузок, индивидуальными особенностями человека, его возрастом, образом жизни, функциональными возможностями и т.д. (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

Сведения о специфике строения организма, закономерностях преобразования его структур под влиянием ростовых процессов и постоянно меняющихся внешних условий имеют решающее значение в физическом воспитании, спортивной тренировки и оздоровительной физической культуре. Они служат основой спортивной и профессиональной ориентации, спортивного отбора, разработки целенаправленного тренировочного процесса, профилактики и ликвидации нежелательных последствий спортивной и профессиональной деятельности (Е.Т. Колунин с соавт., 2008).

Физические нагрузки не должны превышать функциональные возможности человека, особенно у тех людей, кто длительное время не занимался физической культурой или спортом, а также тех, кто приступил к ним с целью восстановления и сохранения здоровья.

Каждый педагог физического воспитания и тренер обязаны хорошо разбираться во всем разнообразии появляющихся в организме физкультурника и спортсмена сдвигов в связи с занятиями физическими упражнениями, вовремя их определить и принять максимально быстрые меры для ликвидации их отрицательных последствий. При неверной организации занятий в организме физкультурника и спортсмена возможны отрицательные изменения, которые, к сожалению, не всегда поддаются исправлению. В этой связи систематические наблюдения являются обязательным условием эффективности физкультурно-спортивной деятельности.

## ГЛАВА I. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ

Врачебный контроль это система мероприятий по медицинскому обеспечению, систематически занимающихся физической культурой и спортом людей, которая является неотъемлемой частью всей системы физического воспитания и играет важную роль в эффективном использовании физической культуры и спорта как фактора укрепления здоровья и физического развития людей. Организационно-методическое руководство всей работой по врачебному контролю осуществляют врачебно-физкультурные диспансеры.

**Цель врачебного контроля** - медицинское обеспечение рационального использования средств и методов физической культуры для гармонического развития человека, сохранения и укрепления его здоровья, повышения работоспособности и продления творческого долголетия.

Преподавание курса врачебного контроля имеет своей целью обучение студентов правилам проведения медицинского обследования различных контингентов населения для допуска их к занятиям физкультурой и спортом; умению оценивать влияние, оказываемое физической нагрузкой на организм человека и, наконец, умению подбирать (рекомендовать) такую нагрузку, которая бы укрепляла здоровье и улучшала социально-трудовую адаптацию конкретного человека.

Врачебный контроль решает следующие **задачи**:

- определение и оценка состояния здоровья и функциональных возможностей лиц, занимающихся или только приступающих к занятиям физической культурой в целях оздоровления; назначения им оптимального двигательного режима, контроль его адекватности и эффективности;
- обоснование рационального режима занятий и тренировок для лиц разного уровня физической подготовки, пола, возраста и конституции;
- создание наиболее рациональных гигиенических условий для занятий физическими упражнениями и осуществление системы мер, направленных на устранение факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на

человека в процессе занятий физической культурой и спортом;

- проведение спортивного отбора (спортивная селекция);
- изучение заболеваемости и травматизма, связанных с нерациональными занятиями спортом; восстановление спортивной работоспособности и др.

Объем и содержание медицинского обследования при врачебном контроле определяются контингентом занимающихся (их спортивной квалификацией, возрастом, полом), а также характером занятий (оздоровительная направленность или спортивное совершенствование). Для решения вопросов о допуске к занятиям физкультурой и спортом, а так же проверки влияния этих занятий на состояние здоровья и физическое развитие, врачебные наблюдения осуществляются за всеми лицами, занимающимися по обязательной программе физического воспитания в школах и учебных заведениях; при подготовке к сдаче нормативов комплекса ГТО; занимающихся в группах здоровья, общей физической подготовки, в физкультурных коллективах

**Содержание врачебного контроля** включает в себя:

- 1) Врачебное обследование всех лиц, занимающихся физкультурой и спортом.
- 2) Врачебно-педагогическое наблюдение в процессе учебно-тренировочных занятий, сборов и соревнований.
- 3) Диспансерное обслуживание отдельных групп спортсменов и населения.
- 4) Медико-санитарное обеспечение соревнований.
- 5) Медико-санитарное обеспечение занятий производственной гимнастики, групп здоровья.
- 6) Профилактика спортивного травматизма.
- 7) Предупредительный и текущий санитарный надзор за местами и условиями проведения физкультурных занятий и соревнований.

Основа врачебного контроля это систематические медицинские обследования. Обязательность медицинских наблюдений дает возможность

следить за влиянием занятий физическими упражнениями на организм и добиваться того, чтобы средства физической культуры укрепляли здоровье и помогали достичь его наиболее совершенного состояния. Содержание медицинского освидетельствования занимающихся физической культурой и спортом состоит из анамнеза (опроса), который получает врач в совокупности общих сведений о здоровье, физической подготовленности, самочувствия; определения степени физического развития (антропометрия), и правильности телосложения с помощью простейших измерений и наружного осмотра (соматоскопия); проверки состояния здоровья с помощью общепринятых методик медицинского освидетельствования.

Под **анамнезом** обычно понимают совокупность медицинских сведений, полученных при расспросе обследуемого или знающих его лиц. Он складывается из анамнеза жизни и анамнеза болезни.

**Антропометрия** это совокупность приемов и методов измерения морфологических особенностей тела или частей тела человека, например, длина тела, масса тела, обхваты и т.д., а также ряда функциональных показателей, таких как сила мышц, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и т.д. используются измерительные и описательные признаки (первые выражаются в цифрах, вторые устанавливаются при осмотре (С.В. Романова, 2006).

**Соматометрические параметры** это внешние признаки, характеризующие уровень физического развития человека (состояние кожных покровов, видимых слизистых оболочек, развитие мышечной системы, степень жирового отложения, состояние опорно-двигательного аппарата, степень полового развития). **Соматометрическими** или **антропометрическими параметрами** обычно называют весоростовые, ростовесовые и обхватные характеристики человека. Под определением соматотип рассматриваются проявление конституции человека, определяющее развитие основных компонентов тела: жировой, мышечной и костной ткани. Основные типы телосложения: астенический, нормостенический, гиперстенический.

Для лучшей оценки и с целью выявления функциональных резервов отдельных систем и всего организма, его приспособляемости к физическим нагрузкам и выявления соответствия характера и величины нагрузки индивидуальным особенностям занимающихся физической культурой и спортом применяют **функциональные пробы** с определенным видом функциональной нагрузки (приседаниями, подскоками) и др. оценки. При этом проверяется состояние нервной системы, органов кровообращения, дыхания и др. Женщины проходят также гинекологическое обследование.

**Повторные врачебные обследования** проводятся обычно через год. Они позволяют установить влияние на организм проводившихся занятий или тренировок и по объективным показателям сделать обоснованный вывод, насколько занятия велись правильно. По данным врачебных обследований, в последующие занятия или тренировки могут вноситься необходимые изменения, перестраиваться режим занятий, увеличиваться или уменьшаться нагрузка и пр. В промежутках между врачебными обследованиями необходимо систематически следить за состоянием здоровья; в этом значительную помощь может оказать **самоконтроль**. Обследование учащихся детско-юношеских спортивных школ, а также спортсменов-разрядников (членов сборных команд района, города, области, республики) проводится во врачебно-физкультурных диспансерах. Обязательны **дополнительные врачебные осмотры** перед соревнованиями и походами, особенно связанными со значительными физическими нагрузками.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение понятию врачебный контроль за систематически занимающимися физической культурой и спортом.
2. Назовите цель и задачи врачебного контроля.
3. Перечислите содержание врачебного контроля
4. Дайте определения понятиям: анамнез, антропометрия, соматоскопия и функциональные пробы.
5. Назовите цель повторных врачебных обследований.

## **ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВРАЧЕБНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ**

Основой эффективности врачебного контроля за занимающимися физической культурой и спортом является правильно организованная система врачебных наблюдений, которая складывается из комплексного обследования их, текущих наблюдений и обследований непосредственно в условиях тренировки и соревнований (так называемых врачебно-педагогических наблюдений). Все эти разделы работы врача с физкультурниками и спортсменами тесно взаимосвязаны, дополняют друг друга и должны представлять собой единый процесс.

Комплексное врачебное обследование позволяет наиболее полно охарактеризовать состояние занимающихся и на этой основе решить вопросы допуска к определенным занятиям физкультурой, определить наиболее адекватные для каждого обследуемого формы занятий, режим и методику тренировки.

### **Задачи комплексного обследования:**

- диагностика состояния здоровья;
- определение и оценка физического развития;
- определения функционального состояния организма и его индивидуальных особенностей;
- назначение необходимых лечебно-профилактических мероприятий, адекватных средств восстановления, рационального режима питания, личной гигиены;
- рекомендации по выбору характера занятий, режиму и методике тренировки.

Методика комплексного врачебного обследования основывается на общих принципах физиологии и клинической медицины. В то же время она имеет и свои специфические особенности, обусловленные необходимостью исследовать человека применительно к его двигательной деятельности, выявить функциональное состояние, функциональные резервы организма, а нередко и ранние признаки нарушений, которые могут быть вызваны как

обычными для человека заболеваниями, так и нерациональным режимом физических нагрузок.

Комплексность обеспечивается за счет организации всестороннего клинического обследования с одновременным использованием методов функциональной диагностики, отражающих как состояние отдельных (главным образом основных для обеспечения двигательной деятельности) органов и систем, так и их взаимосвязи, обусловленные состоянием центральной нервной системы и регуляторных механизмов деятельности

При комплексном врачебном обследовании физкультурников и спортсменов в каждом отдельном случае могут проявиться преимущественные изменения различных изучаемых показателей. А, следовательно, по отдельным методам исследования далеко не всегда можно составить достаточно полное представление о функциональном состоянии организма исследуемого в целом, вовремя выявить ранние формы нарушений. В связи с этим комплексное обследование требует как участия специалистов разного профиля - отоларинголога, невропатолога, окулиста, для женщин - гинеколога, так и применения современных методов функциональной диагностики в покое и при физических нагрузках.

Пробы с физическими нагрузками имеют особое значение, ибо уровень функционального состояния организма и его нарушения проявляются наиболее четко не в состоянии относительного мышечного покоя, а главным образом при предъявлении организму повышенных (двигательных) требований. Полноценная адаптация к физическим нагрузкам это важнейший критерий хорошего функционального состояния различных систем и всего организма в целом. Широкое использование функциональных проб с физической нагрузкой для оценки состояния занимающего в значительной степени определяет специфику комплексной методики врачебного обследования, придавая ей выраженную функциональную направленность.

### **Комплексная методика обследования**

Комплексная методика обследования занимающихся физической культурой и спортом состоит из следующих основных разделов:

- анамнез (общий и спортивный);
- определение и оценки физического развития (соматометрия и самотоскопия);
- общий врачебный осмотр и физикальное обследование;
- рентгеноскопия грудной клетки (или флюорография);
- клинический анализ крови и мочи;
- функциональное исследование основных систем, обеспечивающих спортивную работоспособность (главным образом сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, нервно-мышечного аппарата и анализаторов) в состоянии относительного мышечного покоя;
- функциональные пробы.

По показаниям проводятся необходимые дополнительные исследования. Результаты обследования заносятся во врачебно-контрольную карту физкультурника (Форма № 061у), - для физкультурников и спортсменов массовых разрядов, а для спортсменов высших разрядов - в журнал диспансеризации спортсменов (Форма № 062у).

**По задачам и организации** медицинские обследования физкультурников и спортсменов делятся на первичные, вторичные (этапные) и дополнительные.

Первичное обследование проводится перед началом занятий, а в дальнейшем - перед началом каждого спортивного сезона. Его задачи наиболее обширны (определение состояния здоровья с выявлением всех имеющихся недочетов, уровня физического развития и функционального состояния с тем, чтобы решить вопросы допуска, спортивной ориентации или выбора адекватных форм занятий, наметить план лечебно-профилактической работы с каждым обследуемым, определить индивидуальные особенности режима и методики тренировки), а потому оно должно быть наиболее

полным, что в наибольшей степени может быть обеспечено в условиях врачебно-физкультурного диспансера или другого лечебно-профилактического учреждения (поликлиника, медсанчасть и др.).

Повторные (этапные) обследования проводятся периодически (2-4 раза в год в зависимости от возраста, состояния здоровья и спортивной квалификации тренирующегося) - на основных этапах подготовки. Задачи этапного обследования - определить воздействие принятой системы подготовки на организм занимающегося, оценить становление и развитие его тренированности. При этом выясняются перенесенные за это время травмы и заболевания, проверяются выполнение и эффективность сделанных ранее назначений, вносятся (при необходимости) соответствующие коррективы в индивидуальные планы подготовки. При проведении такого обследования в конце сезона или перед отпуском (каникулами) занимающегося, намечается также рациональный режим последнего (санаторно-курортное лечение, формы активного отдыха, средства восстановления и пр.). Объем этапного обследования сокращается (по сравнению с первичным) за счет обследования специалистов, рентгенологического и лабораторного исследования (которые проводятся по показаниям). Из показателей физического развития определяются лишь функциональные признаки (масса и состав тела, сила основных мышечных групп, жизненная емкость легких). Обязательно исследование функционального состояния сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем и проведение функциональных проб с дозированной физической нагрузкой.

Дополнительное врачебное обследование проводится перед возобновлением занятий после перенесенных заболеваний, травм, перенапряжения, длительного перерыва в оздоровительной тренировке, участия в соревнованиях, а также по направлению педагогов и тренеров при появлении признаков снижения работоспособности, переутомления или заболевания. Объем и методика такого обследования обусловлены конкретными задачами.

В промежутках между комплексными обследованиями осуществляется текущий врачебный контроль и исследования в естественных условиях тренировки и соревнований. При посещении тренировочного занятия врач должен ознакомиться с содержанием и методикой учебно-тренировочного процесса, задачами и годовым и текущим планированием предстоящего занятия. Врач ведет наблюдение за наиболее подготовленными и более слабыми занимающимися. Фиксирует активность и внешние признаки утомления. На основании хронометрирования (изучение затрат времени на какое-либо действие путем точного измерения) может быть определена «плотность» занятия. Визуальные наблюдения помогают судить о степени утомления (функциональное состояние организма, возникающее под влиянием продолжительной или интенсивной работы, сопровождающееся снижением работоспособности) по внешним признакам. Следует обращать внимание на окраску кожи, степень потливости, выражение лица, характер дыхания, координацию движений и внимания. Спортсмены, которые по внешним признакам отличаются от остальных занимающихся в группе, предъявляют жалобы на самочувствие, должны пройти обязательное дополнительное углубленное медицинское обследование.

Данные врачебного обследования следует тесно увязывать с педагогическими и психологическими данными, что помогает более правильно оценивать результаты.

На основании обследования составляется заключение о состоянии физкультурника или спортсмена с необходимыми рекомендациями для преподавателя (тренера) и самого обследуемого, о чем будет сказано ниже.

### **Организация врачебно-физкультурной службы**

Врачебно-физкультурная служба в нашей стране организована на базе и при помощи широкой сети лечебно-профилактических учреждений системы здравоохранения.

Все физкультурники и спортсмены, занимающиеся в спортивных клубах, коллективах физкультуры, находятся под наблюдением врачей,

работающих во **врачебно-физкультурных кабинетах**, и проходят там врачебные обследования. Эти кабинеты являются основным и самым массовым звеном в системе организации спортивной медицины, они находятся на всех крупных и средних спортивных сооружениях (стадионы, залы, бассейны, треки и др.), а также во всех районных поликлиниках, в медико-санитарных частях и в здравпунктах предприятий, учебных заведений и др. Независимо от ведомственной принадлежности все кабинеты работают под организационно-методическим руководством врачебно-физкультурных диспансеров.

Врачи и медицинские сестры, работающие в этих кабинетах, имеют постоянные контакты с широкими массами физкультурников и спортсменов, с тренерами, инструкторами, преподавателями физического воспитания. Повседневная практическая деятельность врачей данных кабинетов непосредственно связана с осуществлением задач спортивной медицины.

Врачебные обследования лиц занимающихся физкультурой и спортом организуются в следующем порядке:

- спортсмены, занимающиеся в спортивных клубах, в коллективах физической культуры заводов, фабрик, совхозов, колхозов, учреждений, проходят врачебные обследования в условиях города - в поликлиниках, в медико-санитарных частях или в здравпунктах, обслуживающих данные предприятия, а в условиях сельской местности - в участковых медицинских пунктах и в районных сельских больницах или поликлиниках;

- ведущие спортсмены, входящие в сборные команды республик областей, городов, учащиеся детских и юношеских спортивных школ, заслуженные мастера спорта и кандидаты в мастера, спортсмены-перворазрядники находятся под диспансерным наблюдением во врачебно-физкультурных диспансерах;

- лица среднего и пожилого возраста, занимающиеся в группах общей физической подготовки или в группах здоровья, проходят врачебные обследования в поликлиниках по месту жительства или по месту работы. Для

организованных занятий физическими упражнениями они распределяются по медицинским группам, в зависимости от состояния здоровья и физической подготовленности. В первые полгода занятий обследование этих лиц производится раз в квартал, а затем - один раз каждые полгода.

- дети дошкольного возраста, находящиеся в организованных коллективах (ясли-сад, детский сад), обследуются у врачей детских поликлиник и детских дошкольных учреждений.

- учащиеся общеобразовательных школ, высших и средних специальных учебных заведений, школ профессионально-технического образования и других учебных заведений, занимающихся по обязательному курсу физического воспитания по государственным программам, проходят врачебные обследования не реже одного раза в течение учебного года по графику у школьных врачей и у врачей, обслуживающих указанные учебные заведения. С целью дифференцирования нагрузки на уроках физического воспитания все учащиеся распределяются врачами (на основании данных состояния здоровья и физического развития) на три медицинские группы: основную, подготовительную и специальную.

При поступлении в школу дети проходят углубленное врачебное обследование с привлечением педиатра, ларинголога, окулиста, ревматолога, включающее исследование крови и мочи, определение физического развития.

В последующие годы такое (по объему) обследование школьников проводится в 4, 6, 8, 9 и 10 классах. Дети, поступающие в школу распределяются на медицинские группы для занятий физической культурой.

Школьный врач решает вопрос о допуске ученика к соревнованиям. Он осуществляет врачебные наблюдения за детьми и подростками, занимающимися физической культурой и тренирующимися в спортивных секциях школьных коллективов. Школьники, занимающиеся в детско-юношеских спортивных школах, находятся под диспансерным наблюдением.

Аналогичен порядок врачебных обследований молодых рабочих промышленных предприятий, допризывников, учащихся техникумов,

профессионально-технических училищ. Эти обследования проводятся врачами подростковых кабинетов районных поликлиник или медико-санитарных частей.

Молодежь, поступающая в техникумы и училища, проходит тщательное врачебное обследование с привлечением врачей узких специальностей. Такие же обследования проводятся в конце первого года и конце второго года обучения. Заявки на участие в соревнованиях подписывает врач, курирующий данное учебное заведение. Студенты вузов также распределяются на медицинские группы для занятий физической культурой, которые являются обязательными при прохождении курса физического воспитания. Обследования студентов осуществляются врачами врачебно-физкультурных кабинетов поликлиник и медико-санитарных частей вузов, а там, где таких кабинетов нет, - врачами, выделенными из районных поликлиник.

Обследования проводятся в объеме врачебно-контрольной карты физкультурника. Ответственность за проведение регулярных врачебных обследований занимающихся физической культурой и спортом возложена на руководителей учреждений и организации, директоров и ректоров учебных заведений, преподавателей, тренеров и инструкторов физической культуры.

В связи с тем, что врачебное обследование должны проходить огромные контингенты лиц, занимающихся физической культурой и спортом, к их обследованию могут (в помощь спортивным врачам, работающим во врачебно-физкультурных кабинетах, находящихся на спортивных сооружениях, в поликлиниках, в медико-санитарных частях и в здравпунктах) привлекаться широкие круги врачей терапевтов и педиатров лечебно-профилактических учреждений (участковых и районных сельских больниц, городских, краевых, областных больниц, поликлиник, медико-санитарных частей, а также здравпунктов предприятия и учреждений, высших и средних специальных заведений, общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ и др.). Привлечение врачей из общей

сети здравоохранения к работе по спортивной медицине регламентировано соответствующим приказом Министерства здравоохранения

**Спортивная специализация** – это планомерная разносторонняя физическая подготовка детей и подростков к достижению высоких спортивных результатов в избранном ими виде спорта в наиболее благоприятном для этого возрасте.

Тренеру (преподавателю физкультуры) следует помнить, что возраст, позволяющий допускать школьника к высшим тренировочным нагрузкам, зависит от вида спорта.

Институт возрастной физиологии РФ рекомендует начинать занятия тем или иным видом спорта в следующем возрасте:

Акробатика – с 8-10 лет;

Баскетбол, волейбол – 10-13 лет;

Борьба – 10-13 лет;

Водное поло – 10-13 лет;

Гребля академическая – 10-12 лет;

Легкая атлетика – 11-13 лет;

Лыжный спорт – 9-12 лет;

Плавание – 7-10 лет;

Тяжелая атлетика – 13-14 лет;

Фигурное катание – 7-9 лет;

Футбол, хоккей – 10-12 лет;

Гимнастика спортивная – 8-10 лет (мальчики),

7-9 лет (девочки).

Недооценка тренером возрастных и индивидуальных морфофункциональных особенностей юных спортсменов нередко является причиной прекращения роста спортивных результатов, возникновения предпатологических и патологических состояний, а иногда приводит и к инвалидности.

К тренировкам следует допускать абсолютно здоровых детей. Если у них наблюдаются какие-либо отклонения, то их переводят в подготовительную или специальную медицинскую группу.

Стрессовое воздействие физических нагрузок на юного спортсмена, если специализация начинается в юном возрасте без достаточной разносторонней подготовки, ведет к снижению иммунитета, задержке роста и развития, к частым заболеваниям и травмам. Ранняя специализация девочек, особенно в гимнастике, прыжках в воду, акробатике влияет на половую функцию. У них, как правило, позднее начинается менструация, иногда сопряжена с нарушениями (аменорея).

Итак, вся работа по врачебно-физкультурной службе у нас в стране проводится под организационно-методическим руководством и постоянным контролем **врачебно-физкультурных диспансеров** это наиболее совершенная форма организации медицинского обеспечения занимающихся физической культурой и спортом. Они опираются на сеть врачебно-физкультурных кабинетов и руководят их деятельностью, организуют медицинское обеспечение спортивных соревнований, осуществляют консультацию спортсменов, санитарно-гигиенический надзор за спортивными сооружениями, обобщают данные по спортивному травматизму и разрабатывают мероприятия по их предупреждению и др.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Перечислите задачи комплексного врачебного обследования.
2. Назовите основные разделы комплексной методики обследования занимающихся физической культурой и спортом.
3. Раскройте содержание задач организации медицинского обследования физкультурников и спортсменов.
4. Расскажите о роли врачебно-физкультурных кабинетов в обследовании занимающихся физической культурой и спортом.
5. Дайте определение понятию спортивная специализация.
6. Назовите роль и задачи врачебно-физкультурных диспансеров.

### ГЛАВА III. МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗКУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Медицинское обследование следует начинать с общего и спортивного анамнеза (опрос) и заполнения соответствующих граф медицинских карт, принятых для различных возрастных групп и категорий физкультурников и спортсменов. При этом даются краткие и ясные ответы или подчеркиваются соответствующие ответы на поставленные вопросы врачебно-контрольной карты физкультурника. Врачебно-контрольная карта физкультурника заполняется с личного согласия обследуемого.

Возраст определяется с точностью до 1 года (менее 6 мес. среди числа полных лет отбрасывается, более 6 мес. - прибавляется).

Например:

а) к моменту обследования, занимающемуся физической культурой и спортом исполнилось 18 лет 5 мес. и 29 дней. Возраст данного человека составит 18 лет;

б) к моменту обследования спортсмену исполнилось 18 лет 6 мес. и 1 день. Возраст данного человека 19 лет.

Все данные анамнеза обобщают и критически оценивают. Они позволяют наиболее правильно толковать результаты последующего объективного обследования, первым таким исследованием во врачебно-контрольной карте физкультурника является исследование физического развития.

**Физическое развитие** это процесс количественного и качественного изменения форм и функций организма человека вследствие естественного развития и применения индивидуальной системы физического воспитания (С.В.Романова, 2006). Полякова Л.О. и Давыдова Н.С. (2014), под развитием понимают качественные изменения в детском организме, заключающиеся в усложнении его организации, т.е. в усложнении строения и функций всех тканей и органов, усложнении их взаимоотношений и процессов регуляции (созревание организма).

Физическое развитие человека изменяется в течение его жизни постоянно, но неравномерно. Наибольшие количественные сдвиги наблюдаются в детском, подростковом и юношеском возрасте. В связи с акселерацией принято считать, что процессы роста и развития организма заканчиваются у юношей к 18 годам, у девушек к 16-ти.

Следует отметить, что если бы изменения темпов роста и размеров тела сохраняли постоянную направленность, то даже низкий прирост показателей при переходе от одного поколения к другому вызывали бы увеличение тела современного человека до гигантских размеров (Л.О. Полякова, Н.С. Давыдова, 2014).

На физическое развитие человека влияют наследственность, окружающая среда, социально-экономические факторы, условия труда и быта, питание, физическая активность, занятия спортом (В.И. Дубровский, 2002).

Для определения физического развития физкультурников и спортсменов производят измерение антропометрических показателей (соматометрия), а также исследуются так называемые описательные признаки внешнего осмотра (соматоскопия). При антропометрических и соматоскопических исследованиях обследуемый должен быть обнажен, без обуви. Исследование проводится утром, натощак, в светлом помещении с естественным освещением и при температуре воздуха в нем 20—23°C.

Техника и методика антропометрии требует определенных практических навыков. Для исследователя необходимы: точность, аккуратность и внимательность, а так же умение обращаться с антропометрическим инструментарием, проверять его, производить официальную выверку (клеймение) в местных отделениях Комитета стандартов, мер и измерительных приборов все это входит в обязанность врача.

**Наружный осмотр** (соматоскопия) направлен на определение типа телосложения, пропорций тела, развития мускулатуры, жировотложения,

осанки, цвета кожи и слизистых, на выявление каких либо заболеваний. Начинают осмотр с оценки кожного покрова, затем формы грудной клетки, живота, ног, степени развития мускулатуры, жировых отложений, состояния опорно-двигательного аппарата (В.И. Дубровский, 1998).

**Осанка** - привычное непринужденное положение тела человека во время ходьбы, при стоянии, сидении или работе (С.В. Романова, 2006). При правильной осанке голова и туловище находятся на одной вертикали, плечи развернуты, слегка опущены и находятся на одном уровне, лопатки прижаты, физиологические кривизны позвоночника нормально выражены, грудь слегка выпуклая, живот втянут, ноги разогнуты в коленных и тазобедренных суставах.

**Антропометрия** (антропос - человек, метрия – мерить) - измерение человеческого тела.

Антропометрические измерения (длина и масса тела, окружность груди и крупные мышечные группы, сила кисти и становая сила, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), экскурсия грудной клетки и пр.) производятся с последующей оценкой по специальным стандартам и формулам. Эти данные дополняют и уточняют данные наружного осмотра (Е.Т. Колунин, с соавт., 2008).

Различают **основные** и **дополнительные** антропометрические показатели. К первым относят рост, массу тела, окружность грудной клетки (ОГК) при максимальном вдохе, паузе и максимальном выдохе, силу кистей и становую силу (силу мышц спины). К дополнительным антропометрическим показателям относят рост сидя, окружность шеи, живота, талии, бедра и голени, размер плеча, сагиттальный и фронтальный диаметры грудной клетки, длину рук и др.

Таким образом, исследования с измерением различных антропометрических показателей у лиц, занимающихся физкультурой и спортом, позволяют контролировать рост и развитие их физической

работоспособности. С точки зрения здоровья особое значение имеет оценка состояния мускулатуры и осанки (В.И. Дубровский, 2002).

Образцы заполнения антропометрических данных, врачебно-контрольную карту физкультурника и данные наружного осмотра смотреть в приложении 1, 2 и 3.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Раскройте понятие физическое развитие.
2. Назовите основные направления наружного осмотра.
3. Дайте определение понятию осанка.
4. Назовите основные и дополнительные антропометрические показатели.
5. Заполните врачебно-контрольную карту физкультурника (см. приложение 2).

## ГЛАВА IV. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Оценку физического развития обычно производят путем сравнения показателей физического развития (антропометрических и соматоскопических показателей) обследуемого со средними величинами аналогичных показателей, наблюдаемых в той возрастно-половой группе, к которой он относится. Физическое развитие может быть оценено с помощью **трех методов: антропометрических стандартов, корреляции и индексов.**

**Антропометрические стандарты** это средние величины признаков физического развития, полученные путем статистической обработки большого числа измерений однородного по составу контингента людей.

**Метод корреляции.** Признаки физического развития взаимно связаны между собой, и при изменении одного признака меняются и другие. Связь между признаками неодинакова, причем она будет положительной, если при увеличении одного признака увеличивается и другой, и отрицательной, если при увеличении одного признака другой уменьшается. Наличие связи между признаками можно установить, определив коэффициент корреляции –  $r$  (статистический метод обработки цифровых данных). Его предельное значение равно  $\pm 1$ . Чем ближе  $r$  к единице, тем теснее связь между признаками. Если  $r$  равен 0,4-0,6, то это средняя степень связи, 0,6-0,8 – большая и важная 0,8-0,9 – очень большая.

При помощи коэффициента корреляции вычисляется **коэффициент регрессии (R)**, показывающий, на какую величину изменяется один признак при изменении другого на единицу. Использование регрессионного анализа позволяет построить шкалы регрессии номограммы, с помощью которых производится индивидуальная оценка физического развития физкультурников. В качестве базового показателя используется длина тела, по отношению к которой и определяется величина других соматометрических признаков. Зная коэффициент корреляции ( $r$ ), нетрудно определить коэффициент регрессии ( $rR$ ), с помощью которого можно

вычислить, на какую величину измеряется один соматометрический признак при изменении другого, взаимосвязанного с ним, на единицу.

**Метод индексов.** Индекс (показатель, характеризующий изменение чего-либо относительного уровня, принятого за основу). Индексы физического развития, представляют собой соотношение антропометрических признаков, выраженных в математических формулах.

**Метод Мартина** (метод стандартов) или метод оценки по шкале регрессии (метод корреляции). Метод стандартов более прост, но для его проведения требуются данные о средних (стандартных) величинах всех изучаемых антропометрических показателей для той возрастно-половой группы, к которой относится Ваш конкретный обследуемый.

В тех случаях, когда у Вас нет стандартов для обследуемой Вами группы населения, то их (стандарты) можно разработать на большом количестве антропометрических показателей однородных (по полу, возрасту, социальному положению, этническому происхождению и месту постоянного проживания) групп населения с помощью формул А. М. Меркова (1960):

**Средняя величина:**

$$M = \frac{\sum v}{n} ;$$

где:  $\sum v$  – сумма всех вариантов;  
 $n$  – число вариантов.

**Среднее квадратическое отклонение:**

$$\sigma = \frac{\sum d^2}{n - 1} ;$$

где:  $\sum d^2$  – сумма квадратов разницы между средней величиной и отдельными вариантами.

**Средняя ошибка средней величины:**

$$m = \frac{\sigma}{n}$$

Когда стандарты имеются (или разработаны Вами самостоятельно), то оценка физического развития конкретного испытуемого производится в зависимости от степени отклонения его основных признаков

(антропометрических) от средних (стандартных) величин аналогичных показателей. Делается это таким образом:

- определяется возраст обследуемого (в годах);
- находится разница между индивидуальными величинами основных признаков (роста, массы тела, обхвата грудной клетки в паузе, жизненной емкости легких, силы правой кисти, становой силы) и их средними для данной возрастно-половой группы;
- находится частное от деления полученной выше разницы на величину среднеквадратического отклонения (сигма) каждого показателя.

Если частное составляет до  $\pm 0,67$  сигмы, то данный признак физического развития считается средним (норма). Некоторые исследователи за нормальные принимают отклонения в пределах  $\pm 0,5$  сигмы (иногда  $\pm 1,0$  сигмы).

Если частное составляет более  $0,67$  сигмы, но не более  $\pm 2,0$  сигмы - показатель оценивается выше или ниже среднего.

Если частное превышает  $\pm 2,0$  сигмы - признак оценивается как высокий или низкий.

*Например:* обследуемый 18 лет, имеет рост 182 см, массу тела 65 кг, обхват грудной клетки в паузе 84 см, ЖЕЛ 4600 мл., силу правой кисти 52 кг и становую силу 100 кг. Средние же величины и сигмы указанных признаков соответственно равняются: 173,3 и 5,6 см, 66,03 и 7,32 кг, 89,53 и 4,46 см, 4522 и 660 мл, 48,01 и 5,5,97 кг, 112,8 и 19,3 кг.

Частное от деления разности, между ростом обследуемого и среднеарифметической его величиной на сигму составило:

для роста:

$$\frac{182-173,3}{5,6} = + 1,55\sigma ;$$

для массы:

$$\frac{66,03-65}{7,32} = - 0,14\sigma ;$$

для объёма грудной клетки:	$\frac{89,53-84}{4,46}$	$= - 1,2\sigma$ ;
для ЖЕЛ:	$\frac{4600-4522}{660}$	$= + 1,12\sigma$ ;
для правой кисти:	$\frac{524-8,01}{5,97}$	$= + 0,67\sigma$ ;
для становой силы:	$\frac{112,8-100}{19,3}$	$= - 0,66\sigma$

Поскольку за норму принято считать колебания в пределах  $\pm 0,67$  сигмы от средней, то рост обследуемого оказался выше среднего, масса тела - средняя, окружность грудной клетки - ниже средней, жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - средней, сила правой руки - средней, становая сила - средней. Полученная оценка записывается в карту физкультурника рядом с соответствующим признаком физического развития (в графе «оценка» приложение 2).

Недостатком метода стандартов является то, что в качестве мерил изменчивости признаков физического развития используется среднее квадратическое отклонение. Вместе с тем известно, что этот статистический показатель может служить мерилем изменчивости только для свободных, т. е. не связанных друг с другом, признаков. Для связанных признаков (какими являются показатели физического развития) используются другие параметры, такие, например, которые позволяет получить **метод корреляции**.

В конце прошлого и в текущем столетии большое распространение получила методика оценки физического развития по различным **индексам**, выведенным путем произвольного сопоставления различных антропометрических признаков. Благодаря несложности определения и достаточной наглядности индексы до настоящего времени пользуются достаточной популярностью. Однако следует помнить, что большинство индексов научно не обосновано, поэтому они имеют относительное значение

и могут быть использованы лишь для ориентировочной оценки физического развития. Соотношение между весом (P) и ростом (Z) может быть найдено с помощью нескольких **индексов**:

$$\begin{aligned} \text{Индекс Брока-Бругша: } P &= Z - 100 \text{ (кг)} && \text{при } Z = 155\text{—}165 \text{ см;} \\ &P = Z - 105 \text{ (кг)} && \text{при } Z = 166\text{—}175 \text{ см;} \\ &P = Z - 110 \text{ (кг)} && \text{при } Z = \text{более } 175 \text{ см.} \end{aligned}$$

*Бекерт* внес поправку в этот индекс, предлагая отнимать от величины роста не 100, 105 и 110 см., а, соответственно, 103, 106 и 110 см.

В специальной литературе часто описываются следующие *формулы нормального веса*:

$$\begin{aligned} \text{У мужчин: } P &= 50 + (\text{Рост} - 150) \times 0,75 + \frac{\text{Возраст} - 21}{4} \\ \text{У женщин: } P &= 50 + (\text{Рост} - 150) \times 0,32 + \frac{\text{Возраст} - 21}{5}, \end{aligned}$$

Где: P - масса тела.

Согласно формуле *Лоренца*, идеальная масса тела составляет:

$$M = P - \left(100 - \frac{P - 150}{4}\right)$$

Где: M - идеальная масса тела,

P - рост человека.

*Габс* предлагает должный вес рассчитывать по следующей формуле:

$$P = 55 + \frac{4}{5} (Z - 150) \text{ кг.}$$

Следует помнить о том, что при определении массы тела важно учитывать тип телосложения. А.А. Покровский предлагает для мужчин в возрасте 25-30 лет пользоваться специальной таблицей. Нормы веса для мужчин 25-30 лет с учетом телосложения представлены в Приложении 3 (табл. 3).

**Индекс Кетле**, или *вес-ростовой* индекс, получают при делении веса (г) на рост (см). Этот индекс равен в среднем:

для мужчин - 350-400 г;

для женщин - 325-375 г;

для мальчиков 15 лет - 325 г;

для девочек 15 лет - 318 г (на 1 см роста).

Более 540	- ожирение
451 - 540	- чрезмерный вес
416 - 450	- излишний вес
401 - 415	- хорошая упитанность
400	- наилучшая упитанность для мужчин
390	- наилучшая упитанность для женщин
360 - 389	- средняя упитанность
320 - 359	- плохая упитанность
300 - 319	- очень плохая упитанность
200 - 299	- истощение.

**Индекс Скелии по Мануври** характеризует длину ног:

$$\text{ИС} = \frac{\text{длина ног}}{\text{рост сидя}} \times 100$$

По этому индексу:

- величина до 84,9 свидетельствует о коротких ногах,
- 85—89 — о средних ногах,
- 90 и выше — о длинных ногах.

**Индекс Пинье** (показатель крепости телосложения) выражает разницу между ростом стоя и суммой массы и окружности грудной клетки на выдохе:

$$X = P - (B+O),$$

где X — индекс;

P — рост (в см);

B — масса (в кг);

O — окружность груди в фазе выдоха (в см).

Чем меньше разность, тем лучше показатель (при отсутствии ожирения).

Разность меньше 10 оценивается как крепкое **телосложение**;

от 10 до 20 – хорошее;

от 21 до 25 – среднее;

от 26 до 35 – слабое;

более 36 – очень слабое.

Более узким, чем физическое развитие, является понятие **телосложение**. Под телосложением понимают особенности взаиморасположения частей тела, их формы, размеры и пропорции.

**Жизненный индекс (ЖИ)** показывает, какой объем воздуха в мл. из ЖЕЛ приходится на каждый килограмм массы тела. Следовательно, чем больше величина указанного индекса, тем выше уровень физического развития. Определяется по формуле:

$$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ, мл}}{\text{Масса тела, кг}}$$

**Жизненный показатель** отражает отношение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) к массе тела и определяется так:

$$\frac{\text{Жизненная емкость легких (мл)}}{\text{общая масса тела (г)}} = \begin{array}{l} 65\text{—}70 \text{ мл/кг (у мужчин)} \\ 55\text{—}60 \text{ мл/кг (у женщин)} \end{array}$$

Для спортсменов: 75 - 80 мл/кг

Для спортсменок: 65 - 70 мл/кг.

**Индекс Эрисмана** (индекс пропорциональности развития грудной клетки):

$$\text{Окружность грудной клетки в паузе (см)} - \frac{\text{Рост (см)}}{2} = \begin{array}{l} +5,8 \text{ см (для мужчин)} \\ +3,3 \text{ см (для женщин)} \end{array}$$

Если разница равна или превышает названные цифры, то это указывает на хорошее развитие грудной клетки. Если ниже указанных величин или имеет отрицательное значение, то это свидетельствует об узкогрудии.

Показатель процентного отношения мышечной силы к массе. Между массой тела и мышечной силой есть известное соотношение. Обычно чем больше мышечная масса, тем больше сила.

$$\frac{\text{Сила кисти (кг)}}{\text{масса (кг)}} \times 100$$

Динамометрия сильнейшей руки в среднем составляет:

65 - 80% массы у мужчин;

48 - 50% у женщин.

Разностный **индекс** определяется путем вычитания из величины роста сидя величину длины ног.

Средний показатель:

для мужчин - 9 - 10 см;

для женщин - 11 - 12 см.

Чем меньше индекс, тем, следовательно, больше длина ног, и наоборот.

Метод определения жировой прослойки у спортсменов (по W. Stern).

Процент жировой прослойки равен:

$$\frac{\text{масса тела} - \text{тощая масса тела}}{\text{масса тела}} \times 100$$

Тощая масса тела = 98,42 + [1,082 (масса тела) – 4,15 (обхват талии)]

Оценка физического развития по методу **центилей** строится на том, что в человеческой популяции некий диапазон значений антропометрического признака встречается в определенном проценте наблюдений, которые принято называть «**зоной**». Выделяют **семь зон**.

**Первая зона** (встречается в 3% наблюдений), соответствует очень низкому значению признака. Медицинское значение этой зоны состоит в том, что такое выраженное отклонение в развитии признака весьма часто является результатом серьезного заболевания или крайне неблагоприятного воздействия среды. Ребенок должен быть в обязательном порядке проконсультирован врачом.

**Вторая зона** антропометрических признаков (встречается в 7 % наблюдений), соответствует низкому значению признака. Вероятно наличие хронического заболевания или неблагоприятного влияния внешней среды. При наличии других отклонений следует ребенка консультировать у врача.

**Третья зона** антропометрических признаков встречается в 15% наблюдений, соответствует значению ниже среднего. Необходимости во врачебной консультации нет.

**Четвертая зона** антропометрических признаков встречается в 50% наблюдений и соответствует среднему развитию.

**Пятая зона** антропометрических признаков встречается в 15% наблюдений, соответствует значениям выше среднего. Необходимости во врачебной консультации нет.

**Шестая зона** антропометрических признаков встречается в 7% наблюдений. Соответствует высоким значениям признака. При наличии жалоб ребенок нуждается в консультации врача.

**Седьмая зона** антропометрических признаков встречается в 3% наблюдений. Медицинское значение этой зоны состоит в том, что такое выраженное отклонение в развитии признака весьма часто является результатом серьезного заболевания эндокринной системы. Ребенок должен быть в обязательном порядке проконсультирован врачом.

В последние годы в спортивной медицине при оценке физического развития все шире используются данные о **компонентном составе тела**.

Важное значение для практики спортивной медицины имеет определение состава тела. Для этого используется непрямой, калиперометрический метод, позволяющий определить толщину кожной складки при постоянном давлении ножек циркуля - калипера на кожу. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения давление, оказываемое ножками калипера, должно быть равным  $10 \text{ г/мм}^2$ . Для определения жировой массы тела принято измерять толщину складок в следующих частях тела: в области спины - под нижним углом лопатки; в области живота - справа вблизи пупка; в области груди - по подмышечному краю; на передней поверхности плеча - над двуглавой мышцей (примерно на середине плеча); на задней поверхности плеча - над трехглавой мышцей плеча (примерно на середине плеча); на передней поверхности предплечья -

ближе к внутренней поверхности; на передней поверхности бедра - над прямой мышцей бедра, несколько ниже паховой связки; на задней поверхности голени - в области наружной головки икроножной мышцы.

**Вес жировой массы** тела определяется по формуле «*Матейки*»:

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

где: **D** - вес жирового компонента и кожи (в кг);

**d** - средняя толщина кожно-жировой складки, точнее 8 перечисленных выше кожных складок (в мм);

**S** - поверхность тела, рассчитываемая по специальным таблицам или формулам (например, формула Иссаксона);

**K** - коэффициент, равный 0,13.

Формула *Иссаксона* имеет следующий вид:

$$S = \frac{100 + W + (H - 160)}{100} ;$$

где: **S** - площадь в см<sup>2</sup>;

**H** - длина тела в см;

**W** - вес тела в граммах.

Разность между весом тела и весом его жировой массы позволяет получить *вес «активной» массы* тела.

Для определения *абсолютного количества мышечной ткани* используется формула *Матейки*:

$$M = Z \times r^2 \times K,$$

где: **M** – абсолютная масса мышечной ткани (в кг);

**Z** – длина тела (в см);

**K** – константа, равная 6,5.

Величина «**r**» определяется следующим образом:

Для определения *костной ткани* в практике также пользуются формулой *Матейки*:

$$O = Z \times C^2 \times K,$$

где: **O** – абсолютная масса костной ткани (кг);

**Z** - длина тела (см);

**C<sup>2</sup>** - квадрат средней величины диаметров дистальных частей плеча, предплечья, бедра и голени (в мм);

**K** - константа, равная 1,2.

После оценки отдельных показателей необходимо произвести общую оценку физического развития обследуемого. **Заключение об общей оценке физического развития** дается по большинству признаков, получивших одинаковую оценку. При этом оценка длины тела дается отдельно. Следует также помнить, что при общей оценке физического развития большие значения имеют так называемые функциональные признаки развития (ЖЕЛ, становая сила, сила кистей). В тех случаях, когда масса тела или рост обследуемого оказываются высокими, а функциональные признаки низкие или ниже среднего, к общей оценке физического развития следует добавить слово «дисгармоничное». С точки зрения соответствия физического развития возрастной норме мы можем характеризовать его как «физическое развитие с признаками ретардации (задержки темпов развития)», «физическое развитие с признаками акселерации (ускорение темпов развития)», «физическое развитие соответствует возрасту». Итак, с учетом обоих признаков, физическое развитие можно характеризовать шестью заключениями. Например, «гармоническое физическое развитие с признаками ретардации», «дисгармоническое физическое развитие с признаками ретардации», «гармоническое физическое развитие с признаками акселерации» и так далее.

Результаты оценок физического развития с помощью **метода антропометрических стандартов** можно представить графически в виде так называемого антропометрического профиля, который наглядно демонстрирует, какие показатели физического развития выше, а какие ниже средних данных. Степень отклонения выражена в величинах стандартного отклонения (в сигмах).

**Заключение строится по следующей схеме:**

- краткие анамнестические данные о спортсмене;

- особенности телосложения выявленные при соматоскопии;
- оценка данных антропометрии;
- общие выводы о физическом развитии по гармоничности и критериям соответствия возрасту;
- рекомендации.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Перечислите методы оценки физического развития.
2. В чем заключается метод антропометрических стандартов для оценки физического развития.
3. В чем заключается метод корреляции для оценки физического развития.
4. В чем заключается метод индексов для оценки физического развития.
5. Дайте определение понятию компонентный состав тела и телосложение.
6. Заполните протокол оценки физического развития методом центилей в приложении 4 табл.1.
7. Дайте заключение об общей оценке физического развития по схеме.

## ГЛАВА V. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ И ТЕСТЫ

**Функциональная проба** – неотъемлемая часть комплексной методики врачебного контроля людей, занимающихся физической культурой и спортом.

Функциональные пробы позволяют оценивать общее состояние организма, его резервные возможности, особенности адаптации различных систем к физическим нагрузкам.

Ширину адаптации какой-либо системы или всего организма в целом невозможно оценить при исследовании их лишь в состоянии покоя. Для этого необходимы функциональные пробы с нагрузками (физические нагрузки, фармакологические, температурные, недостатком кислорода, изменением положения тела, электростимуляцией предсердий, психологические нагрузки и т. д.). Наибольшее распространение имеют пробы с физическими нагрузками, так как они довольно легко дозируются, могут быть выражены в физических единицах (килограммометры в минуту или ватты), могут быть воспроизведены в любом месте и в любое время, они физиологичны и наиболее переносимы пациентами разного возраста, пола и состояния здоровья (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

Так как универсального теста для всего организма сразу не существует, очень важно подобрать пробы, которые смогут предоставить наиболее полную информацию для того или иного вида деятельности.

**Нагрузочный тест** в спортивной медицине это совокупность таких показателей, как максимальное потребление кислорода, уровень лактата крови, электрокардиограмма (ЭКГ) критерии и ультразвуковое исследование (УЗИ) сердца.

**Нагрузочное тестирование проводится в следующих целях:**

- определение подготовленности к занятиям физической культурой и спортом (допуск) и другим видам физической активности;
- экспертиза профессиональной пригодности;
- выявление функционального состояния сердечнососудистой и дыхательной систем здоровых и больных людей;
- суждение об эффективности программ тренировки и реабилитации;

- определение биологического возраста обследуемого.

### **Требования, предъявляемые к тестам**

Тесты характеризуются их научной аутентичностью (т. е. действительностью, верностью), критериями которой являются стабильность, объективность и валидность. Тест может быть признан надежным (стабильным, воспроизводимым) если при повторном обследовании одной и той же группы, в которой во время небольшого перерыва между двумя изменениями, не произошли сдвиги по отношению к изучаемому параметру, получены одинаковые результаты.

Если разные лица, пользуясь определенным тестом, обследуют одну и ту же группу лиц и получают при этом одинаковые результаты, тест может быть признан объективным.

Если оценка, полученная при обследовании группы в целом, совпадает со спортивными результатами тестированных лиц, то тест может быть признан валидным (информативным).

К числу новых требований к проведению функциональных проб относят обеспечение нормального климата в помещении ( $t +19-20^{\circ}\text{C}$ .) при влажности воздуха не более 60%. Перед началом тестирования испытуемому следует дать подробную информацию о его поведении во время функциональной пробы.

Различают несколько критериев, по которым **классифицируют функциональные тесты:**

по характеру возмущающего воздействия:

- физические нагрузки;
- перемена положения тела;
- задержка дыхания;
- натуживание и др.

по типу регистрируемых показателей:

- дыхательной системы;
- органов кровообращения;

- нервной системы;
- органов выделения, и др.

по интенсивности применяемых нагрузок:

- максимальные;
- субмаксимальные.

по порядку предъявления нагрузки:

- непрерывная нагрузка равномерной интенсивности;
- ступенеобразно повышающаяся нагрузка с интервалами отдыха после каждой ступени;
- непрерывная работа равномерно повышающейся мощности;
- непрерывная ступенеобразно повышающаяся нагрузка без интервалов отдыха, при которой кардиореспираторные показатели достигают устойчивого состояния на каждой ступени, за исключением последней.

по периоду регистрации выходного сигнала:

- непосредственно во время воздействия;
- сразу после него;
- спустя 1, 2, 3 и т. д. мин.

по характеру предлагаемой нагрузки:

- одномоментные;
- двухмоментные;
- трехмоментные.

### **Пробы для исследования функционального состояния нервной и вегетативной нервной системы**

**Ортостатическая проба** это эффективный метод оценки степени восстановления после занятий физической культурой и спортом.

**Методика.** После 5-минутного пребывания в горизонтальном положении у обследуемого считают пульс в течение 15 сек. и измеряют артериальное давление. Затем испытуемый спокойно встает, и у него опять

считают пульс и измеряют артериальное давление сразу после вставания и спустя 1 мин.

Производится сопоставление цифровых величин с целью выявления степени возбудимости и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

**Оценка.** При нормальной возбудимости симпатического отдела происходит увеличение частоты сердечных сокращений на 18—27% исходной величины. Более высокие цифры говорят о повышенной (неблагоприятной) возбудимости, что наблюдается при гипертиреозе, сердечно-сосудистой недостаточности, у спортсменов в течение первых часов после тренировки, а также при перенапряжении и перетренированности.

Здоровые и хорошо тренированные лица обладают устойчивым тонусом вегетативной нервной системы (учащение пульса в пределах до 10% исходной величины).

Артериальное давление в норме при вставании по сравнению с данными в горизонтальном положении изменяется мало (систолическое давление колеблется в пределах  $\pm 10$  мм. рт. ст., диастолическое –  $\pm 5$  мм. рт. ст.). Считают, что чем больше была физическая нагрузка, тем в большей степени уменьшается пульсовое давление при переходе из горизонтального положения в вертикальное. Поэтому ортостатическая проба может применяться с целью выявления воздействия физической тренировки на организм.

**Клино-ортостатическая проба** основана на том, что тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и, соответственно частота сердечных сокращений (ЧСС) уменьшаются при переходе из вертикального (ортостатического) в горизонтальное положение (клиностатическое). Таким образом, разница в ЧСС при переходе из вертикального положения в горизонтальное позволяет количественно оценить состояние парасимпатической регуляции деятельности сердца,

возбудимость и тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в целом.

**Методика.** При переходе из вертикального положения в горизонтальное повышается тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Обследуемому предлагается из положения стоя перейти в положение лежа. До и после тестирования проводится определение частоты сердечных сокращений (ЧСС).

**Оценка.** В норме замедление частоты сердечных сокращений не должно быть более 6 ударов в минуту.

**Глазо-сердечный рефлекс Ашнера** обусловлен связями тройничного и блуждающего нервов парасимпатической нервной системы и используется для оценки парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

**Методика.** У спортсмена в положении лежа подсчитывают частоту сердечных сокращений, затем кончиками указательного и среднего пальцев осуществляют относительно сильное (не причиняя боли) надавливание на глазные яблоки при закрытых веках. Не прекращая давления через 20 секунд производят подсчет пульса. Давление прекращают и в течение 20 секунд вновь подсчитывают частоту пульса.

**Оценка.** Рефлекс считается положительным при урежении пульса на 6-12 ударов в минуту, что указывает на нормальную возбудимость блуждающего нерва. Если после пробы частота сердечных сокращений не меняется, рефлекс считается отрицательным, а при учащении пульса на 16-24 удара в минуту – извращенным.

**Проба Воячека** позволяет оценить степень возбуждения и устойчивость вестибулярного аппарата.

**Методика.** Испытуемый сидит в кресле с наклоном головы  $90^{\circ}$  и закрытыми глазами. Раздражение полукружных каналов вызывается путем 5 вращений кресла в течение 10 секунд. После 5 секундной паузы испытуемому предлагается поднять голову. До и после вращения у него считают пульс и измеряют артериальное давление.

**Оценка** результата пробы проводится по трем степеням выраженности реакции на вращение:

1. слабая (тяга туловища в сторону вращения);
2. средняя (явный наклон туловища в сторону вращения);
3. сильная (наклонность к падению или даже падение).

Одновременно с этим оцениваются и вегетативные симптомы: побледнение лица, холодный пот, тошнота, рвота, иногда обморок, учащение частоты сердечных сокращений, изменение показателей артериального давления.

В хорошем состоянии тренированности встречаются 0 и 1 степень реакции, в удовлетворительном - 2 степень, в период недостаточной тренированности и физического перенапряжения - 3 и 4 степени.

Таблица 1

Оценка вегетативных реакций в связи с проведением пробы Воячека

Степень выраженности вегетативных изменений	Изменение артериального давления	Изменение пульса	Вегетативные и соматические реакции
1	Повышение от 11 мм. рт. ст., или падение до 8 мм. рт. ст.	Не изменяется	Выражены незначительно
2	Повышение от 12 до 23 мм. рт. ст., или падение от 9 до 14 мм. рт. ст.	Не изменяется	Выражено отчетливо
3	Повышение систолического выше 24 мм. рт. ст., падение диастолического свыше 15 мм. рт. ст.	Брадикардия	Выражено значительно
4	Значительное повышение или понижение	Тахикардия	Невозможность стоять на ногах, тошнота, рвота

**Проба ВНИИФК** предложена Всесоюзным научно исследовательским институтом физической культуры для оценки степени тренированности

вестибулярного аппарата. Перед проведением пробы у испытуемого подсчитывается пульс и измеряется артериальное давление.

**Методика.** В зависимости от спортивной специализации испытуемому предлагается выполнить задание на специфический для данного вида спорта элемент: баскетболисту - броски мяча в корзину, футболисту - несколько ударов по воротам, гимнасту - стандартную комбинацию вольных упражнений и т.д. Затем испытуемый наклоняет туловище на  $90^{\circ}$ , закрывает глаза и с помощью врача вращается вокруг вертикальной оси со скоростью один оборот за 2 секунды. После 5 оборотов испытуемый 5 секунд сохраняет положение наклона, а затем по команде врача он выпрямляется и открывает глаза. Проводится подсчет пульса, измерение артериального давления и исследование нистагма.

Спортсмену вновь предлагается выполнить тот же комплекс движений, что и до пробы.

**Оценка.** Чем меньше нарушается точность выполненных заданных движений, чем меньше изменяются показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления, тем выше тренированность вестибулярного аппарата. Проба может быть использована как до тренировки, так и после ее проведения, а также в восстановительном периоде для оценки воздействия физической нагрузки на вестибулярный аппарат спортсмена.

**Проба Ромберга** используется для оценки статической координации и выявляет нарушение равновесия человека в положении стоя.

**Методика.** Проба Ромберга проводится в четырех режимах при постепенном уменьшении площади опоры. Руки у обследуемого при всех позовых положениях подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты.

**Оценка** пробы Ромберга проводится следующим образом:

Очень хорошо - если в каждой позе обследуемый сохраняет равновесие в течение 15 секунд при этом нет пошатывания тела, дрожания рук и век (тремор век).

Оценка удовлетворительно ставится при появлении тремора рук и век.

Оценка неудовлетворительно ставится при нарушении равновесия в течение 15 секунд.

Значение пробы Ромберга особенно важно учитывать в акробатике, парашютном спорте, спортивной гимнастике, прыжках на батуте, фигурном катании и т.д., где координация движений имеет большое значение.

### **Тест Яроцкого**

Определение этого теста способствует определению порога чувствительности вестибулярного аппарата.

**Методика.** Тест выполняется пациентом с закрытыми глазами в положении стоя. По команде врача обследуемый начинает вращения головой в быстром темпе. Врач фиксирует время вращения головой до момента потери спортсменом равновесия.

**Оценка** пробы Яроцкого проводится следующим образом.

Время сохранения равновесия у здоровых людей в среднем 28 секунд. Время сохранения равновесия у спортсменов более 90 секунд. Следует помнить, что порог чувствительности вестибулярного аппарата в результате регулярных тренировок может быть повышен.

**Пальценосовая проба** это прием для выявления атаксии (нарушение согласованности действия различных мышц, расстройство целенаправленных движений).

**Методика.** В положении стоя обследуемому предлагается кончиком указательного пальца отведенной руки дотронуться до кончика носа вначале с открытыми, а затем с закрытыми глазами.

**Оценка.** У здорового человека отмечается попадание, т.е. дотрагивание указательным пальцем до кончика носа.

При переутомлении, перетренированности и других функциональных состояниях может наблюдаться промахивание, дрожание указательного пальца и кисти.

**Теппинг-тест** позволяет определить выносливость нервной системы и коэффициент функциональной асимметрии, а так же максимальную частоту движений кисти.

**Методика.** Для проведения теста нужно иметь секундомер, карандаш или шариковую ручку и чистый разделенный на четыре части лист бумаги. Обследуемый в течение 10 секунд должен поставить максимальное число точек в первом квадрате листа, затем следует 10 секундней перерыв и процедура повторяется вновь последовательно от второго квадрата к третьему и четвертому. Продолжительность теста составляет 40 секунд.

**Оценка** теста проводится путем подсчета количества точек в каждом квадрате. У тренированных спортсменов максимальная частота движений кисти составляет 70 и более в течение 10 секунд. Снижение количества точек от квадрата к квадрату может свидетельствовать о недостаточной устойчивости нервной системы и двигательной сферы. Увеличение частоты движений во 2 и 3 квадратах свидетельствует о замедлении процессов вработываемости.

Указанный тест может быть информативным в акробатике, боксе, фехтовании, волейболе и других игровых видах спорта.

**Кинестетическая чувствительность** (проприоцепция) – это способность воспринимать перемещение в пространстве собственное тело или его отдельных сегментов. Выявляется с помощью кистевого динамометра.

**Методика.** Проводится определение момента силы мышц кисти. Затем, глядя на динамометр, спортсмен 4 раза сжимает его с усилием примерно в 50% от максимального. Затем за равные 30 секундные промежутки времени это усилие повторяется 5 раз подряд без контроля зрения.

**Оценка.** Если разница между заданным и фактическим усилием не будет превышать 20%, то у спортсмена кинестетическая чувствительность оценивается как нормальная.

### **Проба Кремптона**

**Методика.** Обследуемый из положения лежа переходит в положение стоя, после чего ему в течение 2 минут производится подсчет частоты сердечных сокращений и измерение артериального давления. Результаты пробы выражают в формуле:

$$\text{показатель Крэмптона} = 3,15 + \text{РА} \frac{\text{Sc}}{20}$$

где: РА - систолическое артериальное давление,  
Sc - частота сердечных сокращений.

Таблица 2

Полученные данные оценивают по таблице:

Показатель	Оценка показателя
Менее 50	Недостаточный
50 - 75	Слабый
75 - 100	Средний
Более 100	Отличный

### **Функциональные пробы для оценки состояния дыхательной системы**

Функциональное состояние и физическая работоспособность человека в значительной степени зависят от того, какое количество кислорода забрано из наружного воздуха в кровь и доставлено тканям. **Дыхание** состоит из трех взаимосвязанных компонентов:

- внешнего дыхания, т.е. газообмен между внешней средой и кровью легочных капилляров;
- перенос газов, осуществляемый системой кровообращения;
- тканевое дыхание - газообмен между клеткой и кровью, в результате чего клетки потребляют кислород и выделяют углекислоту.

Следует учитывать, что при физической нагрузке легочная вентиляция увеличивается параллельно увеличению потребления кислорода. При этом у высококвалифицированных спортсменов легочная вентиляция может возрасти в несколько десятков раз и достигать 130-150 л/мин и более.

Частота дыхательных движений увеличивается с 14-18 раз в покое до 60-70 раз при нагрузке.

**Частота дыханий** - количество дыхательных движений в минуту. Частоту дыхания можно определить визуальным методом путем подсчета дыхательных движений грудной клетки или путем записи спирограммы. У здоровых нетренированных людей частота дыхания составляет 16-18 в одну минуту, у спортсменов - 8-12-14 в минуту. При максимальной физической нагрузке частота дыхания может значительно возрастать.

**Глубина дыхания** - объем воздуха при одном спокойном дыхательном цикле. Глубина дыхания зависит от возраста, роста, массы тела и функционального состояния физкультурника или спортсмена. У здоровых людей глубина дыхания в среднем равна 300 - 800 мл.

**Минутный объем** дыхания отражает функцию внешнего дыхания. Указанный показатель измеряется произведением частоты дыхания на глубину дыхания. В спокойном состоянии минутный объем дыхания составляет 5-6 литров. При физической нагрузке он возрастает в несколько раз, а при напряженной работе - в 15 - 25 раз. Даже при самой напряженной работе минутный объем дыхания никогда не превышает 70-80% уровня максимальной вентиляции.

**Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** зависит от возраста, пола, массы тела, размеров тела и тренированности человека. У женщин ЖЕЛ составляет 2,5 - 4 литра, у мужчин - 3,5 - 5 литров. У хорошо тренированных спортсменов (лыжники, пловцы, ватерполисты) она может достигать 7 - 8 литров.

Функциональное состояние дыхательного аппарата - это способность его выполнять ту или иную работу. Эта способность не определяется величиной жизненной емкости легких или дыхательного объема, так как последние зависят не столько от функционального состояния дыхания, сколько от анатомических и морфологических особенностей человека (массы и длины тела, окружности грудной клетки). Следует отметить, что у

спортсменов, технические результаты которых зависят от выносливости при выполнении монотонной длительной физической нагрузки, величина, например, жизненной емкости легких больше, чем у спортсменов с другой направленностью тренировочного процесса. При этом и частота дыхательных движений у них относительно меньше.

Корифеи отечественной спортивной медицины А.В. Чоговадзе и Л.А. Бутченко отмечают, что внешнее дыхание практически ни в одном виде спорта не является фактором, ограничивающим специальную работоспособность спортсмена, так как резервные возможности аппарата внешнего дыхания у здоровых людей много выше, чем функциональные возможности других органов и систем. В первую очередь это относится к сердечно-сосудистой системе, которой принадлежит лимитирующая роль в транспорте кислорода в организме деятельности (Е.Т. Колунин, 2008).

Пробы с задержкой дыхания и комбинированные широко применяются для оценки функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, по результатам проб можно судить о наличии болезненных состояний дыхательного аппарата, также о изменении функции органов дыхания под влиянием тренировок.

Пробы с задержкой дыхания (гипоксические пробы) дают возможность оценить адаптацию человека к гипоксии и гипоксемии, в частности, скорость протекания обменных процессов, устойчивость дыхательного центра к гипоксии и выносливость сердца. Пробы с задержкой дыхания имеют ряд противопоказаний, например склонность к головокружениям, поэтому их нужно проводить с осторожностью.

Приводим некоторые методы функционального исследования органов дыхания с использованием спирометрии (помимо измерения жизненной емкости легких).

**Проба Штанге** (задержка дыхания на вдохе).

**Методика.** Обследуемый после 5 - 7 мин. отдыха в положении сидя делает полный вдох и выдох, а затем снова вдох (80 - 90% от максимального)

закрывает рот и нос. Отмечается время от момента задержки до ее прекращения.

Нам хотелось обратить особое внимание на то, что продолжительность задержки дыхания в большой степени зависит от волевых усилий человека, поэтому в задержке дыхания различают время чистой задержки и волевой компонент. Начало последнего фиксируется по первому сокращению диафрагмы (колебанию брюшной стенки).

**Оценка.** У здоровых детей и подростков в возрасте 6—18 лет длительность задержки дыхания на вдохе колеблется в пределах 16—55 сек.:

- дети в возрасте 6 лет задерживают дыхание на 16 секунд,
- в возрасте 7 лет задерживают дыхание на 20 секунд,
- 8 лет - на 32 секунды,
- 9 лет - на 34 секунды,
- 10 лет - на 37 секунд,
- 11 лет - на 39 секунд,
- 12 лет - на 42 секунды.

Здоровые взрослые нетренированные лица задерживают дыхание на вдохе в течение 40 - 50 сек., а тренированные спортсмены - от 60 сек. до 2 - 2,5 мин. С нарастанием тренированности время задержки дыхания возрастает, а при утомлении снижается. При заболеваниях органов кровообращения, дыхания, анемиях продолжительность задержки дыхания уменьшается.

**Проба Генчи** (задержка дыхания на выдохе).

**Методика.** Обследуемый после полного выдоха и вдоха снова выдыхает и задерживает дыхание.

**Оценка.** Здоровые нетренированные лица могут задержать дыхание на выдохе в течение 20 - 30 сек., а здоровые спортсмены – 30 - 90 сек.

Значение проб Штанге и Генчи увеличивается, если их применять часто и вести за спортсменами динамическое наблюдение.

**Комбинированная проба Серкина** оценивает функции дыхания, кровообращения и нервной системы человека.

**Методика.** Задержка дыхания на вдохе повторяется троекратно:

- первая фаза: в покое, держать дыхание на вдохе в положении сидя.

Определяется время, в течение которого обследуемый может задержать дыхание на вдохе в положении сидя; - вторая фаза: определяется время задержки дыхания на вдохе непосредственно после двадцати приседаний, выполненных в течение 30 сек.; - третья фаза: через минуту повторяется 1-я фаза. Существенное сокращение времени выполнения пробы указывает на ухудшение функции дыхания, кровообращения и нервной системы.

**Оценка** пробы Серкина представлена в таблице 3.

Таблица 3

### Оценка пробы Серкина

Контингент обследуемых	Фазы		
	1-я	2-я	3-я
Здоровые, тренированные	45—60с	Более 50% 1-й фазы	Более 100% 1-й фазы
Здоровые, нетренированные	35—45с	30—50% 1-й фазы	70—100% 1-й фазы
Со скрытой недостаточностью кровообращения	20—38с	Менее 30% 1-й фазы	Менее 70% 1-й фазы

**Проба Розенталя** оценивает наличие и степень утомления дыхательной мускулатуры

**Методика.** Обследуемому проводится пятикратное измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с 15-секундными интервалами.

**Оценка.** У здоровых людей при выполнении пробы определяются одинаковые или даже нарастающие цифры ЖЕЛ - отлично. Если величина ЖЕЛ не изменяется – хорошая оценка. В случаях заболевания дыхательного аппарата или системы кровообращения, а также у спортсменов при переутомлении, перенапряжениях или перетренировках результаты повторных измерений ЖЕЛ снижаются более чем на 300 мл. -

неудовлетворительная оценка. У спортсменов это зависит от утомления дыхательной мускулатуры и снижения функционального состояния нервной системы.

**Проба Лебедева** характеризует работу дыхательной системы.

**Методика.** Обследуемому дается дозированная физическая нагрузка и после этого проводится четырехкратное определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с интервалами в 15 секунд.

**Оценка.** Снижение показателей жизненной емкости легких указывает на ухудшение функции органов дыхания.

**Проба Шафрановского** характеризует работу дыхательной системы и уровень адаптации к физической нагрузке.

**Методика.** У обследуемого проводится определение жизненной емкости легких до и после дозированной физической нагрузки, например 3-х минутного бега на месте в темпе 180 шагов в минуту.

**Оценка.** Снижение показателя отражает функциональное нарушение в системе дыхания – неудовлетворительная оценка; остается неизменным – удовлетворительно; увеличение показателя выше 200 мл. – хорошая адаптация к нагрузке.

### **Пробы с дозированной мышечной нагрузкой**

Определить функциональное состояние лиц занимающихся физической культурой и спортом можно с помощью **дозированных физических нагрузок** посредством проведения различных функциональных проб.

#### **Одномоментные функциональные пробы**

К указанным пробам относят такие, при выполнении которых используют однократную физическую нагрузку. Самыми распространенными пробами являются:

- проба ГЦИФК, проба предложена центральным институтом физической культуры, разработанная Д.Ф. Шабашовым и А.П. Егоровым (1925), заключается в 60 подскоках в течение 30 сек.;

- проба Мартина (20 приседаний за 30 сек.);

- проба Н.А. Ковдина (40 приседаний);
- проба Д.Ф. Дешина и Г.И. Котова (3-х минутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту);
- проба ЛНИИФК, проба предложена Ленинградским научно - исследовательским институтом физической культуры (2-х минутный бег на месте в темпе 180 шагов в мин.);
- проба с предельной нагрузкой (бег на месте в течение 4 минут, в темпе 180 шагов, а 5 минута в максимальном темпе).

Из одномоментных проб в практике спортивной медицины наиболее часто используется пробы с 60 подскоками, 20-ю приседаниями, 2-х и 3-х минутным бегом.

При массовых обследованиях спортсменов невысокой квалификации чаще всего используется одномоментная функциональная проба с 20 приседаниями в течение 20 секунд или 2-3 минутным бегом на месте, а также пробу с 60 подскоками в течение 30 секунд.

Нормальная реакция на физическую нагрузку одномоментной функциональной пробы выражается в том, что пульс с 10, 11 или 12 ударов в секунду в покое учащается до 15-20 ударов после нагрузки, т.е. увеличивается на 50-70%. Максимальное артериальное давление при 100-120 мм рт. ст. увеличивается после нагрузки до 125-150 мм рт. ст., т.е. увеличивается на 15-30%. Минимальное артериальное давление снижается с 60-80 до 50-70 мм рт ст., т.е. уменьшается на 10-30% или остается без изменений. Пульсовое давление возрастает на 60-80% по сравнению с данными покоя. Восстановление частоты пульса длится от 1 до 2-3 минут, артериального давления - до 3-4 минут.

У хорошо тренированных людей физическая нагрузка в виде 20 приседаний или 60 подскоков вызывает небольшие сдвиги:

- увеличение частоты пульса до 90-100 уд. в минуту;
- повышение систолического давления до 130 мм рт ст.;
- небольшое уменьшение диастолического давления.

Возврат пульса к данным покоя, систолическое давление остается повышенным еще 1-2 минуты и постепенно возвращается к исходным данным.

Функциональные пробы с 20 приседаниями или 60 подскоками дают лишь ориентировочную характеристику состояния сердечнососудистой системы (ССС), выявляя только значительные изменения в состоянии здоровья и функциональном состоянии этой системы или же явно недостаточную тренированность. В этой связи для определения уровня тренированности или же ранних функциональных нарушениях эти пробы непригодны и не должны использоваться при обследовании спортсменов высокой квалификации.

Более правильное представление о тренированности дают функциональные пробы с относительно большой физической нагрузкой. Такие пробы выявляют разницу в реакции организма на нагрузку в зависимости от состояния тренированности (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

Для детей, подростков, юношей и девушек и женщин чаще используется нагрузка в виде бега в течение 2 минут (Г.К. Бирзин).

Более выраженные изменения показателей сердечнососудистой системы можно получить после выполнения пробы с 3 минутным бегом на месте. Степень изменений показателей пульса и артериального давления зависит от функционального состояния человека. Так, у малотренированных людей учащение пульса выражено резче, а его восстановление после пробы осуществляется медленнее, чем у тренированных. Это касается также степени снижения диастолического артериального давления под воздействием нагрузки, следует отметить, что его изменения меньше зависят от уровня тренированности. Наиболее отчетливые различия отмечаются в длительности восстановительного периода. Так, у хорошо тренированных восстановление этих показателей наблюдается в наиболее короткие сроки, при этом раньше восстанавливается диастолическое артериальное давление, затем систолическое артериальное давление и пульс. В тоже время у

малотренированных людей систолическое артериальное давление восстанавливается раньше, чем пульс и диастолическое артериальное давление.

У здоровых людей, не занимающихся спортом, после функциональной пробы с 3-минутным бегом на месте выявляется учащение пульса до 150-160 ударов в минуту, систолическое артериальное давление повышается до 140-160 мм. рт. ст., а диастолическое артериальное давление снижается на 10-20 мм. рт. ст. Пульс и артериальное давление приходят к исходным величинам только после 5 минут восстановительного периода.

В случаях, когда пульс остается учащенным в течение 10 минут, а систолическое артериальное давление опускается ниже данных покоя, можно заключить, что имеет место нарушение функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС).

Значительно реже применяются функциональные пробы с 5-минутным бегом на месте и меняющейся скорости (4 минуты бег в темпе 180 шагов в минуту, а 5-я минута в предельном темпе), эта проба четко выявляет реакцию человека на физическое напряжение в зависимости от его функционального состояния. В этой пробе отмечаются значительные сдвиги в показателях пульса и артериального давления, отражающих уровень функциональных возможностей организма. Выраженные различия наблюдаются в восстановительном периоде. Так, у хорошо тренированных людей восстановление пульса и артериального давления не превышает 5-10 минут, причем ранее всего восстанавливается диастолическое артериальное давление, а затем систолическое артериальное давление и пульс. У недостаточно тренированных людей восстановление протекает медленнее.

При этом диастолическое и систолическое артериальное давление восстанавливаются почти одновременно. Восстановление пульса заканчивается позже, чем восстановление артериального давления.

### **Двухмоментные функциональные пробы**

В этих пробах физическая нагрузка выполняется дважды с небольшим интервалом времени. Примером двухмоментных проб могут служить:

- проба Д. Н. Коробова (60 подскоков в течение 30 секунд 2 раза с интервалом для отдыха 4 минуты);

- проба Л.Г. Серкина и А. В. Иониной (в зависимости от специализации: спринтер - 15 секунднй бег на месте в максимальном темпе с повторением нагрузки через 3 минуты; штангисты - подъем двумя руками гири в 32 кг. от пола до высоты подбородка с повторением через 5 минут);

- проба Пашона - Мартина (ортостатическая проба и 20 приседаний за 30 секунд).

В двухмоментной пробе Д.Н. Коробова испытуемый выполняет 2 раза одну и ту же нагрузку - 60 подскоков в течение 60 секунд с интервалом отдыха 4 минуты. Определяется пульс (ЧСС) и артериальное давление (АД) и сравниваются с исходными данными. Хорошая функциональная способность сердечно-сосудистой системы выявляется по нормотонической реакции на обе физические нагрузки.

Если функциональная возможность сердечнососудистой системы снижена, то после 1 нагрузки возможна нормотоническая реакция, а после 2 нагрузки отмечается апатическая реакция. Если функциональная недостаточность сердечно-сосудистой системы выражена значительно, то атипическая реакция выявляется уже после 1 нагрузки.

Двухмоментная проба Л. Г. Серкина и А. В. Иониной предусматривает использование дифференцированных физических нагрузок на силу, скорость и выносливость в зависимости от специализации спортсмена.

*Например,* спринтер бежит на месте в течение 15 секунд в максимальном темпе, нагрузка повторяется через 3 минуты. Штангисты, борцы выполняют силовую пробу, которая включает подъем двумя руками гири в 32 кг от пола до высоты подбородка столько раз, сколько получится от деления веса тела спортсмена на 4.

*Например*, при весе тела в 68 кг - 17 раз в темпе 1 подъем в 1-1,2 сек, вторую нагрузку, такую же, как и первую, спортсмен выполняет через 5 минут. Пульс и артериальное давление исследуются при этой пробе в покое, в интервале между нагрузками и 10 минутном периоде восстановления. Помимо исследования пульса и артериального давления. учитываются внешние признаки утомления, качество выполнения нагрузок.

Проба на выносливость включает 3-х кратную максимальную задержку дыхания, после 1 задержки дыхания выполняется физическая нагрузка - 60 прыжков в течение 30 секунд.

Технически проба выполняется следующим образом. Спортсмен после глубокого вдоха осуществляет выдох в трубку манометра, доведя уровень ртути до 20 мм рт ст. и старается удержать его возможно дольше до отказа. Во время задержки считают пульс по 5 секундным отрезкам, а после каждой фазы задержки дыхания измеряют артериальное давление. Оценивая пробу, учитывают длительность задержки дыхания, сдвиги в частоте пульса и артериального давления. Средняя продолжительность задержки дыхания в 1 фазе составляет 50-59 сек., во 2 фазе - 23-24 сек., в 3 фазе - 50-65 сек.

К числу двухмоментных проб относят пробу Пашона-Мартина, которая включает ортостатическую пробу и 20 приседаний в течение 40 секунд.

Ценность ряда двухмоментных проб снижается из-за того, что в них дважды повторяется одинаковая физическая нагрузка.

### **Трехмоментные функциональные пробы**

**Проба С.П. Летунова (1937)**, (на скорость, выносливость) используется при врачебном обследовании высококвалифицированных спортсменов. Проба включает 20 приседаний, 15 секунд бег на месте в максимальном темпе, 3-х минутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту.

Техника проведения комбинированной трехмоментной функциональной пробы обычная. Интервал между 1 и 2 нагрузками составляет 3 минуты, между 2 и 3 нагрузками - 4 минуты. В течение первых

10 секунд и последние 10 секунд каждой минуты считают пульс, а в течение 40 секунд ежеминутно измеряет артериальное давление.

Физические нагрузки в комбинированной трехмоментной пробе оказывают различное воздействие на организм спортсмена.

Первая часть - 20 приседаний в течение 30 секунд - является подготовкой организма к основным физическим нагрузкам и считается как бы разминкой.

Вторая часть - 15 секунднй бег на месте в максимальном темпе с подниманием бедра до горизонтального уровня - определяет способность организма к резкому усилению кровообращения, что является показателем приспособляемости организма к скоростным нагрузкам,

Третья часть - 3 минутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту с подниманием бедра до 75 градусов от горизонтального уровня помогает выявить возможность организма к усилению кровообращения в течение относительное длительного периода, что определяет способность организма работать на выносливость,

При анализе данных комбинированной трехмоментной функциональной пробы учитывают высоту реакции, степень сопряженности изменений пульса и высоты артериального давления и величину пульсовой амплитуды.

### **Функциональная проба по Квергу**

Суммарная продолжительность указанной пробы составляет 5 минут.

Проба включает в себя:

- 30 приседаний за 30 секунд,
- максимальный бег на месте в течение 30 секунд,
- 3-х минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту,
- подскоки со скакалкой в течение 60 секунд.

Непосредственно после нагрузки в положении сидя в течение 30 секунд производится подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС) - (P1), повторно через 2 (P2) и 4 минуты (P3).

Индекс Кверга оценивается по формуле:

$$\text{длительность работы (сек.)} \times 100$$

$$\text{ИК} = \frac{\text{длительность работы (сек.)} \times 100}{\text{-----}}$$

$$2 \times (P1 + P2 + P3)$$

Оценка индекса производится так:

более 105 - очень хорошо,

99 - 104 - хорошо,

93 - 98 - удовлетворительно,

менее 92 - слабо.

### **Редко применяемые методики тестирования**

**Индекс Скибинской** позволяет провести оценку деятельности кардио-респираторной системы.

**Методика.** У обследуемого проводится измерение жизненной емкости легких (в мл) и осуществляется задержка дыхания на вдохе (в секундах).

$$\frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{-----}} \times \text{задержка дыхания}$$

100

$$\text{ИС} = \frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{-----}}$$

Частота сердечных сокращений (мин)

Оценка индекса:

менее 5 - очень плохо,

5-1 - неудовлетворительно,

10-30 - удовлетворительно,

30-60 - хорошо,

более 60 - очень хорошо.

**Коэффициент выносливости** характеризует функциональное состояние сердечнососудистой системы (ЧСС) и определяется по формуле Кваса:

$$\text{ЧСС} \times 10$$

$$\text{КВ} = \frac{\text{ЧСС} \times 10}{\text{-----}}$$

пульсовое давление (ПД)

Оценка производится следующим образом:

16 - норма.

выше 16 - ослабление деятельности сердечнососудистой системы

ниже -16 - усиление деятельности сердечнососудистой системы

### **Кровяное (артериальное) давление при тестировании**

Артериальное давление (А/Д) - это кровяное давление, измеряемое на артериях. Это давление, которое кровь оказывает на стенки кровеносных сосудов, или по-другому говоря, повышение давления жидкости в кровеносной системе над атмосферным. Это один из показателей жизненно важных функций. При каждом ударе сердца кровяное давление колеблется между наименьшим (диастолическим) и наибольшим (систолическим).

Различают четыре вида артериального давления: систолическое, боковое систолическое, среднее динамическое и диастолическое (минимальное) давление.

Кровяное давление уменьшается в следующей последовательности: аорта - артериолы - капилляры - вены - крупные вены - полые вены. В этой связи кровь по сосудам проходит замкнутый круг.

**Максимальное давление**, достигаемое в момент выброса крови из сердца в аорту, получило название **систолического артериального давления**. После выталкивания крови из сердца и смыкания аортальных клапанов давление крови падает до величины, соответствующей так называемому **диастолическому артериальному давлению**. Диастолическое давление зависит от степени проходимости крови в системе прекапилляров, частоты сердечных сокращений и, естественно, от упругости артериальных сосудов. Разница между систолическим и диастолическим давлением называется **пульсовым давлением**.

Систолическое и боковое систолическое давление отличаются друг от друга по величине так называемого гемодинамического удара. Гемодинамический удар - это прирост давления, связанный с превращением кинетической энергии крови в давление. Гемодинамический удар является результатом действия инерционных сил, определяемых как прирост давления

при каждой пульсации, когда сосуд сжат. Величина этого удара у здоровых людей в среднем равна 10 - 20 мм. рт. ст.

**Среднее артериальное давление (САД)** является одним из важнейших показателей гемодинамики. Оно определяется по формуле:

$$\text{САД} = \text{А/д}_{\text{диаст.}} + \frac{\text{А/д}_{\text{пульсовое}}}{2}$$

При физическом утомлении среднее артериальное давление повышается на 10-30 мм. рт. ст.

На величину артериального давления влияют **три основные фактора**:

- частота сердечных сокращений,
- периферическое сопротивление сосудов,
- ударный объем крови.

Величина периферического сопротивления сосудов на различных участках сосудистого русла различна. Основное сопротивление сосудов сосредоточено в ее прекапиллярной части, то есть в мелких артериях и артериолах (до 80%). Следует учитывать то обстоятельство, что при физических нагрузках сосудистое сопротивление изменяется. Исследованиями Гайтана установлено, что увеличение мышечной активности сопровождается усилением мышечного кровотока в 12 - 15 раз по сравнению с состоянием покоя. В состоянии покоя кровоток в мышце равен 4 мл/мин на 100 гр. мышечной ткани, а в состоянии интенсивной мышечной работы он возрастает до 120 - 150 мл/мин на 100 гр. мышечной ткани. При мышечной работе возрастает и количество функционирующих капилляров (в 40 - 50 раз).

Коронарный кровоток при физической нагрузке увеличивается пропорционально увеличению минутного объема сердца. В покое он составляет примерно 70 мл/мин на 100 гр. миокарда, а при физической нагрузке может увеличиваться более чем в 5 раз.

**Систолический (S) и минутный объем крови (M)** определяется по формуле Лилиенштранда и Цандера.

Систолический объем крови определяется так:

$$S = \frac{PD \times 100}{D},$$

Где: PD - пульсовое давление,

D - среднее давление

Минутный объем крови определяется так:

$$M = S \times P,$$

Где: S - систолический объем,

P - частота сердечных сокращений.

### **Частота сердечных сокращений при тестировании**

Частота сердечных сокращений (ЧСС) – это число сокращений сердечной мышцы в минуту.

В процессе систематической спортивной тренировки развиваются функциональные приспособительные изменения в работе сердечнососудистой системы, которые подкрепляются морфологической перестройкой аппарата кровообращения и некоторых внутренних органов.

Важнейшим показателем при любых функциональных пробах с дозированной физической нагрузкой является пульс.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) является самым важным показателем функциональной активности сердечнососудистой системы (ССС). Организм здорового человека способен управлять частотой сердечных сокращений оперативно, весьма лабильно и очень точно в зависимости от нагрузки. В спортивной медицине необходимо правильно оценивать сдвиги частоты сердечных сокращений в четырех качественно различных фазах **динамики сердечной деятельности**:

- в состоянии мышечного покоя;
- в переходном процессе вработывания;
- в состоянии устойчивой физической деятельности;
- в переходный процесс восстановления.

**Состояние относительного мышечного покоя.** Частота сердечных

сокращений (ЧСС) в состоянии мышечного покоя весьма лабильна и зависит от множества факторов: наличия внешних раздражителей, психической деятельности в данный момент, температурных данных внешней среды, времени суток и т.д. Ориентировочные данные о частоте сердечных сокращений у представителей различных видов спорта представлены в таблице 4.

Приведенные ниже показатели получены при регистрации электрокардиограммы в положении лежа. Какая бы ни была частота сердечных сокращений (ЧСС), она умеренно понижается при нарастании тренированности и увеличивается при детренированности.

Таблица 4

Сравнительные данные о частоте сердечных сокращений в состоянии мышечного покоя у представителей различных видов спорта  
(по А.В. Чоговадзе и Л.А. Бутченко, 1984)

Вид спорта	М ±δ
Лыжники мужчины	52,6 ± 4,1
Лыжники женщины	57,3 ± 3,9
Баскетболисты мужчины	61,7 ± 4,8
Баскетболисты женщины	64,1 ± 5,4
Спринтеры мужчины	66,7 ± 4,9
Спринтеры женщины	69,8 ± 4,5

**Переходный процесс вработывания.** У каждого человека, занимающегося тем или иным видом спорта, имеется свой переходный процесс вработывания. Частота сердечных сокращений в указанный период может иметь два варианта:

- периодический тип регулирования;
- аперiodический или непериодический тип регулирования.

Второй тип реагирования встречается повсеместно даже в обычной жизни (любая физическая нагрузка) и организм на нее реагирует

периодически. На малые внешние воздействия легче включается периодический тип регуляции, на значительные - непериодический тип.

Длительность переходного процесса вработывания зависит от величины физической нагрузки. Чем выше мощность выполняемой нагрузки, тем больше времени занимает переходный процесс. Важно отметить, что высокие предстартовые сдвиги частоты сердечных сокращений перед особо ответственными соревнованиями могут достигать 150-160 ударов в минуту.

**Устойчивое состояние.** Эта фаза частоты сердечных сокращений в ответ на физическую нагрузку имеет исключительно важное значение.

Специалистами по спортивной медицине установлено, что чем выше тренированность спортсмена, тем ниже у него частота сердечных сокращений в фазе устойчивого состояния. Это самая важная закономерность при оценке адаптации организма спортсмена к выполняемой им физической нагрузке по частоте сердечных сокращений.

**Переходный процесс восстановления.** При прекращении физической нагрузки частота сердечных сокращений начинает понижаться. Однако, как показали исследования Л.А. Бутченко, при кратковременных и интенсивных нагрузках частота сердечных сокращений может повышаться и после физической нагрузки. Переходным процессом восстановления считают только ту часть кривой частоты сердечных сокращений после физической нагрузки, которая начинается с момента прекращения нагрузки. В этой связи очень важно проследивать временной секундный отрезок времени после прекращения нагрузки. Очень важно в течение 10 секунд восстановительного периода провести подсчет частоты сердечных сокращений, так как по истечении этого времени происходит быстрый спад пульса. Главная физиологическая закономерность переходного процесса восстановления заключается в том, что чем выше адаптация спортсмена к предлагаемой ему физической нагрузке, тем быстрее восстанавливается частота сердечных сокращений.

В последние годы широкое распространение среди различных

контингентов населения получил так называемый оздоровительный бег. Одним из важнейших элементов самоконтроля при занятиях оздоровительным бегом является оценка показателей пульса. Наиболее качественную информацию о состоянии сердца при нагрузке является его подсчет непосредственно через 3-5 секунд после окончания бега. Если же проводить подсчет пульса в более поздние сроки (например, через минуту), то частота его за этот период резко снижается. Продолжительность подсчета пульса должна быть 10 секунд. Полученный за это отрезок времени результат умножают на 6 и тем самым получают показатель пульса за одну минуту.

Специалист по спортивной медицине Г. Кёлер считает, что пульс после бега не должен превышать величины, равной сумме величины пульса в покое (т.е. до бега) и 50% учащения его до максимальной частоты, что представлено в таблице 5.

Например: человеку, занимающемуся оздоровительным бегом, 40 лет. В состоянии покоя частота сердечных сокращений у него равна 70 ударам в минуту. По таблице находим, что максимальная частота пульса для него должна быть 190 ударов в минуту. Следовательно, после бега пульс у него не должен превышать 130 ударов в минуту ( $70 + 1/2 (190 - 70) = 130$  уд./мин.).

Специалисты Всесоюзного научно исследовательского института физической культуры (ВНИИФК) считают, что пульс непосредственно после бега не должен превышать:

для людей 30-40 лет - 130-140 уд/мин,

для людей 40-50 лет - 120-130 уд/мин,

старше 50 лет - 110-120 уд/мин.

И. Квапилик считает, что физическая нагрузка в виде бега должна быть такой, чтобы частота сердечных сокращений (ЧСС) после бега не превышала величину  $180 - B$ ,

где:  $B$  - возраст занимающегося бегом (в годах). Если частота пульса после бега не превышает 100 ударов в минуту, что нагрузку следует увеличивать, так как эффективность бега при этом резко снижается.

## Максимально допустимая величина пульса в зависимости от возраста

Возраст (лет)	Максимально допустимая частота сердечных сокращений (уд/ мин.)
20 - 30	196
31 - 40	190
41 - 50	182
51 - 60	170
61 - 70	162
71 - 80	145

У людей, перешагнувших 50-ти летний рубеж, частота сердечных сокращений после бега не должна превышать 110-120 ударов в минуту.

### Проведение функциональных проб

Технология проведения функциональных проб (Г.М. Куколевский) заключается в следующем: спортсмен садится перед врачом и отдыхает 3-5 мин. В течение этого времени врач записывает результаты предварительного обследования, уточняет некоторые данные анамнеза жизни спортсмена, накладывает на плечо обследуемому манжетку тонометра. Для быстрого измерения артериального давления после нагрузки применяют длинную резиновую трубку с разъемной канюлей, чтобы без потери времени можно было соединить манжетку с аппаратом. В настоящее время с этой же целью используются аппараты, накладываемые на плечо, позволяющие одновременно давать информацию о давлении и частоте сердечных сокращений.

Частоту пульса определяют с помощью секундомера по равным 10-ти секундным интервалам. Такая методика подсчета пульса является удобной и широко применяемой в спортивной медицине. Получив устойчивые цифры пульса в покое (например, 12, 12, 12 или 4 цифры с постоянной разницей в один удар, например 10-11-10-11), отмечают характер пульса и заносят эти данные в специальную карту. Затем двукратно измеряют АД, после чего

отключают манжетку от аппарата, не снимая ее с плеча. Спортсмену предлагают выполнить определенную физическую нагрузку в зависимости от характера пробы.

При выполнении физической нагрузки важно следить за качеством ее выполнения. Так, например, приседания выполняются глубокие с выносом рук вперед до горизонтального уровня, при подъеме руки опускаются (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

Темп движения - одно приседание в 1 - 1,5 сек., что контролируется по секундомеру. При возможности ритм приседаний задается манометром. При выполнении бега на месте спортсмен должен бежать в темпе, например, 180 шагов в минуту, высоко (до горизонтального уровня) поднимая бедра и энергично работая руками.

По окончании физических нагрузок спортсмен быстро садится, и у него в течение первых 10 секунд подсчитывают частоту сердечных сокращений или по данным аускультации сердца или по подсчету пульса на лучевой артерии. После этого подключается манжетка к аппарату и в промежутках между 15 и 40 сек. Производится измерение артериального давления. Затем подсчитывают пульс по 10-ти сек. отрезкам до конца 1 мин. Далее в течении 2, 3 минуты и далее (в зависимости от пробы) повторяют те же манипуляции - первые 10 сек. подсчитывают пульс, потом измеряют артериальное давление и вновь подсчитывают пульс.

При пробе Мартинэ-Кушелевского применяют более упрощенный метод. Определив на первой минуте пульс и артериальное давление, далее подсчитывают пульс по 10-ти секундным отрезкам непрерывно всю 2-ю и 3-ю минуты. Если пульс не восстановился, продолжают подсчет до его возврата к величинам в покое, а затем проводят последнее измерение артериальное давление.

#### **Показания к проведению функциональных проб:**

1. оценка функционального состояния ССС, дыхательной и других систем организма здоровых и больных людей;

2. оценка физической подготовленности для занятий спортом, физической культурой и лечебной физической культурой (ЛФК);
3. экспертиза профессиональной пригодности;
4. оценка эффективности программ тренировки и реабилитации;
5. оценка приспособляемости к данной нагрузке;
6. оценка физической работоспособности и уровня подготовленности;
7. выявление изменений со стороны ССС и других систем и процессов адаптации к нагрузке от одного исследования к другому;
8. выявление предпатологических состояний М.А.Егорова (2013).

Функциональную пробу не следует проводить после приема пищи или физической нагрузки. Если нагрузка была значительной, то в этот день пробу не проводят. Основными **противопоказаниями к назначению пробы** могут быть:

1. неустойчивая компенсация кардиореспираторной системы;
2. выраженная сердечнососудистая недостаточность;
3. острые, подострые и хронические заболевания (миокардит и эндокардит);
4. гипертоническая болезнь (диастолическое давление выше 110мм);
5. ишемическая болезнь сердца (стенокардия и стадии обострения, недавно перенесенный инфаркт миокарда).
6. аритмия;
7. кровотечение;
8. повышенная температура тела.

**Проба прекращается** при появлении субъективных и объективных признаков:

1. боли и неприятные ощущения в области сердца;
2. выраженная одышка и цианоз;
3. патологическая аритмия;
4. высокие цифры давления;
5. неадекватное и чрезмерное увеличение ЧСС;

б. признаки обморочного состояния.

Выбор динамической функциональной пробы зависит от задач, которые ставит врач или тренер при исследовании квалификации и состояния здоровья спортсмена, периода тренировки

**Оценка результатов проведения функциональных проб с дозированной физической нагрузкой**

Оценка результатов функциональных проб проводится по следующим показателям:

- качество выполнения физической нагрузки;
- внешние признаки утомления (одышка, потливость, нарушение координации движений, дрожание пальцев рук, бледность кожи, цианоз; кончика носа и т.д.);
- изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС);
- изменение величины минимального и максимального артериального давления (А/Д);
- время и характер восстановления пульса и артериального давления до исходных величин;
- тип ответной реакции сердечнососудистой системы (ЧСС) по кривым пульса и артериального давления (А/Д).

Оценка реакции организма на то или иное входное воздействие ведется по данным измерения показателей, характеризующих деятельность той или иной системы организма человека. В качестве «выходных показателей» обычно используются наиболее информативные физиологические величины, регистрация которых представляет наименьшие трудности

При анализе данных функциональной пробы следует также учитывать, что степень увеличения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и изменения артериального давления (А/Д) зависят от состояния нервной системы (НС) спортсмена.

Важно полученные результаты сравнивать с результатами предыдущего обследования. При **первичном** и **повторном** (текущем) медицинском освидетельствовании физкультурников чаще всего проводится проба **Кушелевского-Зислина (модификация пробы Мартинэ)**: после 5-минутного отдыха в положении сидя на левое плечо обследуемого накладывают манжету аппарата для измерения артериального давления. Затем, спустя 1- 1,5 минуты считается в течение минуты частота дыхания, частота пульса по 10 секундным отрезкам до тех пор, пока одна из цифр повторится не менее 3 раз подряд. Все результаты записывают в соответствующие графы карты физкультурника.

Например, пульс: 14-14-14.

Далее измеряют артериальное давление (АД) и записывают его показатели в соответствующую графу.

После этого обследуемый по команде врача (лучше под метроном) делает 20 глубоких равномерных приседаний (во время приседания руки выносить вперед, вставая, руки опускать вниз - основная стойка) точно за 30 секунд. Во время приседаний манжета остается на плече, а если резиновая трубка, соединяющая манжету с манометром, длинная, то лучше не разъединять их на время приседаний.

После окончания физической нагрузки обследуемый сразу же садится на стул, а порядок действия врача должен быть следующим: первые 10 сек. 1-й минуты восстановительного периода считают пульс и эту цифру записывают против первой 10-секундной отметки в карте физкультурника; в течение 40 сек. измеряют артериальное давление (АД), которое записывают в интервале от 10-й до 50-й секунды; начиная с 50-й секунды снова считают пульс (ЧСС) по 10-секундным отрезкам до восстановления исходной частоты; после этого еще раз измеряют артериальное давление, затем считают число дыханий в минуту.

После физической нагрузки необходимо отметить изменения в характере пульса - ритм, наполнение, напряжение, а также выслушать

сердце еще раз, стоя и лежа. Фиксация результатов проводится на специальной сетке четвертой полосы ф. № 061 у.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение понятиям:
  - функциональная проба;
  - нагрузочный тест;
  - частота сердечных сокращений;
  - кровяное давление;
  - систолическое А/Д;
  - диастолическое А/Д;
  - пульсовое давление (ПД).
2. Назовите, в чем заключается динамика сердечной деятельности.
3. Назовите пробы с дозированной мышечной нагрузкой.
4. Назовите критерии классификации функциональных тестов.
5. Перечислите цели нагрузочного тестирования.
6. Назовите показания и противопоказания к назначению и проведению функциональных проб;
7. Перечислите причины прекращения тестирования.
8. Заполните табл. 2, приложения 4. (функциональная проба сердца и легких).

## ГЛАВА VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Врачебное обследование спортсмена, как первичное, так и повторное, и дополнительное, должно завершаться **медицинским заключением**, основанным на полученных при обследовании данных анамнеза, физического развития, состояния здоровья и функционального состояния, а также данных инструментального и лабораторного исследования и заключения врачей-специалистов (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

**Оценка состояния здоровья** - основная часть заключения, так как здоровье главным образом определяет решение вопросов допуска к занятиям и соревнованиям и в значительной степени, также, режим и методику последних.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье – это состояние полного физического, духовного (психического) и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов.

Физическое здоровье – комплекс морфологических и функциональных свойств организма, который определяет массу, плотность и форму тела, а у детей и подростков – процессы роста и физического развития. Основу физического здоровья составляют морфофункциональные особенности индивидуума, обеспечивающие адаптационные реакции (Л.О. Полякова, Н.С. Давыдова, 2014).

Для физкультурников и спортсменов существенны даже незначительные, в том числе и скрыто текущие, отклонения в здоровье, поскольку под влиянием физических нагрузок они могут усугубиться и привести к перегрузке и развитию различных заболеваний, в то время как для не спортсменов эти отклонения могут не иметь практического значения в обычных условиях жизни

Заключение «здоров» может быть дано при обследовании физкультурников и спортсменов лишь в случаях отсутствия каких-либо (даже незначительных) отклонений и жалоб.

При выявлении же каких-либо нарушений в здоровье указывается диагноз заболевания с полной его характеристикой - форма, стадия, течение, этиология, степень компенсации и пр.

Определенные разногласия вызывает правомочность использования промежуточного между здоровьем и болезнью термина - «практически здоров», которым широко пользуются спортивные врачи для оценки весьма часто встречающихся случаев, когда у обследуемого выявляются незначительные отклонения, не влияющие на общее состояние, адаптацию к нагрузкам и спортивную работоспособность.

Некоторые специалисты (А.Г. Дембо, 1970; 1980) серьезно возражают по вопросу использования этого термина при оценке состояния здоровья спортсменов.

Другие авторы считают допустимым пользоваться понятием «практически здоров» при составлении заключения о состоянии спортсменов, если имеющиеся нарушения не представляют какой-либо опасности для здоровья в связи с использованием физических нагрузок и не требуют специальной коррекции тренировочного режима. При этом в заключении обязательно следует указать точный характер выявленных нарушений, то есть обосновать постановку такого диагноза (Н.Д. Граевская, 1984).

При повторных обследованиях должна быть указана динамика этих изменений, а при отрицательных сдвигах диагноз может быть изменен.

**Оценка физического развития** производится на основании наружного осмотра, показателей антропометрии (а в ряде случаев и на основании данных дополнительных исследований: калиперометрии, биофотометрии, плантографии, рентгенографии, сколиозометрии, определения удельного веса тела и др.). Физическое развитие оценивается при этом как правильное

или неправильное (при наличии каких-либо дефектов телосложения и осанки). Антропометрические показатели сравниваются с имеющимися для лиц данного пола, возраста, характера двигательной деятельности стандартами и оценивается соответственно как «среднее», «ниже» - или «выше среднего».

При обследовании подростков и юношей обязательно указывать также соответствие паспортного возраста биологическому, поскольку именно последний в значительной степени определяет реакцию на нагрузку, спортивную ориентацию и режим тренировки.

**Оценка функционального состояния** дается на основании результатов исследования, полученных с помощью методов функциональной диагностики, и данных врачебно-педагогических наблюдений.

Функциональное состояние может быть оценено в заключении как хорошее, удовлетворительное или с нарушениями (переутомление, перетренированность и пр.).

На основании оценки здоровья, физического развития и функционального состояния врач решает вопросы допуска к занятиям, дает рекомендации по лечению, профилактике, восстановлению, режиму и методике тренировки.

**Допуск к занятиям и соревнованиям** дается на основании первичного обследования, в зависимости от состояния здоровья, особенностей телосложения и функционального состояния врач решает, в каком виде спорта лучше всего могут проявиться индивидуальные данные конкретного лица, а также к какого рода занятиям физическими упражнениями и к каким соревнованиям можно его допустить. Существуют **абсолютные противопоказания** к занятиям спортом. К ним относятся неизлечимые заболевания, полностью запрещающие занятия спортом (пороки сердца, эмфизема легких, кардиосклероз и т.п.). Этим лицам следует рекомендовать занятия различными видами физической культуры.

Помимо абсолютных противопоказаний, существуют **относительные противопоказания** к занятиям спортом. Это значит, что данному лицу нельзя заниматься каким-то одним видом спорта, в то время как другим можно. Так, перфорация (прободение) барабанной перепонки в результате перенесенного когда-то воспаления среднего уха является противопоказанием к занятиям водными видами спорта. При некоторых нарушениях осанки (круглая спина, сутулость и т.п.) врач не рекомендует такие виды спорта, при занятиях которыми могут усугубляться эти нарушения (например, велосипедный спорт, гребля, бокс).

**Распределение по медицинским группам** осуществляется на основании медицинского заключения о состоянии здоровья, физическому развитию и функциональному состоянию. Члены коллективов физкультуры, как и учащиеся школ, техникумов, вузов, распределяются на **три медицинские группы**: основную, подготовительную и специальную.

К **основной** медицинской группе относятся лица без отклонений в состоянии здоровья, а также лица с незначительными отклонениями в состоянии здоровья при достаточном физическом развитии. Помимо занятий в полном объеме по программе физического воспитания им разрешается подготовка и в различных спортивных секциях. Кроме того, врач дает им рекомендации относительно занятий в какой-либо спортивной секции и разрешение на участие в соревнованиях по этому виду спорта при условии достаточной подготовленности.

В **подготовительную группу** включаются занимающиеся, без отклонений в состоянии здоровья, а также лица с незначительными отклонениями в состоянии здоровья с недостаточным развитием. Они осваивают ту же программу физического воспитания, но более постепенно. Нормативы, по которым учитывается успеваемость учащихся, разрабатываются с учетом имеющихся у каждого из них отклонений. Им запрещено заниматься дополнительно в спортивных секциях. Отнесенные к этой группе могут заниматься общей физической подготовкой. При

улучшении состояния здоровья, физического развития и функционального состояния эти занимающиеся могут быть переведены из подготовительной группы в основную.

К **специальной** медицинской группе относятся лица с отклонениями в состоянии здоровья постоянного или временного характера, требующие ограничения физических нагрузок, допущенные к выполнению учебной и производственной работы. Занятия с ними строятся по особым программам с учетом имеющихся отклонений и проводятся под постоянным врачебным наблюдением. При необходимости они направляются на занятия лечебной физической культурой в лечебно-профилактические учреждения.

#### **Рекомендации по режиму и методике занятий физическими упражнениями**

Хорошие показатели здоровья и функционального состояния свидетельствуют об адекватности используемых занимающимися нагрузок и режима тренировки, что и указывается в **заключении**. Если при обследовании выявлены какие-либо неблагоприятные изменения, отсутствует положительная динамика либо функциональное состояние не соответствует задачам и периоду подготовки, необходим тщательный анализ режима последней и внесение в нее определенных изменений в соответствии с показателями состояния каждого обследуемого. Это может касаться характера, объема и интенсивности нагрузок, их чередования с отдыхом, продолжительности и характера последнего, введения либо исключения каких-либо упражнений, частоты соревнований, изменения условий занятий, общего режима жизни занимающегося и т.п. **В конце заключения** указываются рекомендуемые сроки и характер следующего комплексного обследования, дополнительных обследований (в условиях амбулатории, стационара, в естественных условиях и т.п.), требующих наблюдений и самоконтроля.

Заключение в письменном виде заносится в принятую для каждого контингента занимающихся форму документации (форма № 061у, 062у и

т.п.) и доводится до сведения тренера (преподавателя, руководителя занятий), который использует материалы врачебного обследования для составления и коррекции плана занятий с физкультурниками или плана подготовки спортсменов.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение в рамках медицинского заключения понятиям:
  - оценка состояния здоровья;
  - оценка физического развития;
  - оценка функционального состояния.
2. Перечислите условия допуска к занятиям и соревнованиям;
3. Назовите составляющие заключения по результатам медицинского обследования.

## ГЛАВА VII. ВРАЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЛИЦАМИ, ЗАНИМАЮЩИМИСЯ ФИЗКУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

**Врачебно-педагогическими наблюдениями (ВПН)** называются исследования, проводимые врачом совместно с преподавателем или тренером непосредственно в процессе тренировки, занятий физической культурой и соревнований с целью оценки воздействия на организм физических нагрузок.

**Задачами** врачебно-педагогических наблюдений являются:

- ознакомление с условиями, организацией и методикой занятий;
- изучение воздействия тренировок и соревнований на организм занимающихся с целью уточнения состояния здоровья и функционального состояния для индивидуализации тренировки;
- уточнение вопросов планирования процесса тренировки; определение величины объема и интенсивности нагрузок, интервалов отдыха и т.д.;
- накопление данных для совершенствования организации и методики физического воспитания;
- контакты врача с коллективом наблюдаемых лиц и с преподавателем и тренером.

Врачебно-педагогические наблюдения (ВПН), позволяют изучать непосредственное влияние занятий на организм, что в сочетании с наблюдением в кабинете врача дает полноценное представление о воздействии физической культуры и спорта на организм занимающегося. В задачу врача по врачебному контролю входит также наблюдение за состоянием мест тренировок и соревнований, ведение санитарно-просветительной и агитационной работы среди населения и т. п.

ВПН проводятся в промежутках между повторными врачебными обследованиями и, как уже было указано, совместно с тренерами в местах тренировок и соревнований - в спортивных залах, на стадионах, в плавательных бассейнах и т.п. (Н.Я. Прокопьев, с соавт.2014).

Существуют различные формы организации ВПН, которые можно объединить в ряд основных. Это исследование непосредственно на тренировочном занятии, исследование до тренировочного занятия, через 20 - 30 мин., через 4 - 6 ч., через 24 и 48 ч. после него; исследование в день тренировки утром и вечером, повторные исследования в течение недельного или другого микроцикла; исследования после дня отдыха.

Содержание этих **форм организации ВПН**, кратко изложенное, заключается в следующем:

1. Исследования непосредственно на тренировочном занятии применяются в случаях, когда надо решать вопрос о правильности его построения, рациональной последовательности физических упражнений и количестве их повторений, достаточности и длительности интервалов отдыха и т.п. Для решения этих вопросов используются различные простые показатели, чаще всего частота сердечных сокращений, частота дыхания и артериальное давление, которые определяют у спортсмена перед тренировочным занятием, после его отдельных частей, после интервалов отдыха и, если надо, после отдельных упражнений и в конце занятия. При наличии телеметрической аппаратуры исследование проводят без перерывов.

2. В результате можно получить так называемую физиологическую кривую урока, по которой видно, как, когда и насколько изменяется тот или иной показатель. Исследование до и после тренировочного занятия (через 20 - 30 мин.) позволяет судить о воздействии тренировочного занятия в целом. Если при этом исследовании у спортсмена выявляются какие-либо отклонения или определяются признаки утомления (снижение уровня функционального состояния), то для оценки длительности восстановительного периода необходимо определять исследуемые показатели через 4 - 6, 24 и 48 ч. после занятий.

3. При 2 - 3-разовых тренировках в день, учитывая возможную перегрузку, ВПН следует проводить утром, до начала тренировочных занятий и вечером после них.

4. Аналогично проводят ВПН для оценки влияния микроциклов различной длительности (до и после микроцикла) и определенных этапов тренировочных занятий.

5. Необходимо учитывать, что наличие жалоб у спортсменов всегда свидетельствует о неблагополучии в системе тренировки. Однако отсутствие жалоб далеко не всегда является показателем полного благополучия.

Состояние утомления имеет ряд внешних признаков, по которым можно визуалью судить о степени утомления. Во время врачебно – педагогических наблюдений контролируют основные признаки утомления:

- цвет лица;
- речь;
- мимика;
- характер дыхания;
- потоотделение;
- координация движений;
- самочувствие.

Вышеперечисленные признаки распределяются на три степени (средняя, большая и чрезмерная). Схема определения степени утомления представлена в Приложении 5, таблица 1.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение понятию врачебно – педагогические наблюдения (ВПН);
2. Перечислите задачи ВПН;
3. Перечислите формы организации ВПН;
4. Назовите внешние признаки утомления.

## **ГЛАВА VIII. САНИТАРНО - ГИГИЕНИЧЕСКИЙ НАДЗОР**

Помимо врачебного наблюдения медицинский контроль должен включать и обязательное посещение врачом мест тренировок и занятий с целью обеспечения соответствующих санитарно-гигиенических условий тренировок, предупреждения развития заболеваний и травм. Наблюдение врача совместно с преподавателем, тренером за спортсменами на учебно-тренировочных занятиях, так называемые врачебно-педагогические наблюдения (ВПН), позволяют совершенствовать тренировочный процесс.

**Санитарно-гигиенический надзор** (предупредительный и текущий) за местами занятий физкультурой и спортивными сооружениями осуществляется по соответствующей схеме. При этом особое внимание следует обращать на соответствие помещения, мебели, обуви, одежды, инвентаря условиям занятий физическими упражнениями. Необходимо рассчитать площадь и кубатуру спортивного зала, описать характер и измерить интенсивность искусственного и естественного освещения, описать характер отопления, измерить температуру и влажность воздуха; отразить в акте состояние пола, потолка, стен, характер вентиляции, как часто и каким образом производится уборка помещения, в том числе влажная уборка.

Если занятия физической культурой проводятся на открытом воздухе, то целесообразно, помимо измерения температуры и влажности воздуха, воды (открытый бассейн, озеро, река), отметить скорость движения воздуха (ветра) или воды (скорость течения в реке), характер снежного покрова, состояние льда и т.д.

### **Санитарные правила содержания мест занятий физической культурой и спортом**

1. Все сооружения и места организованных занятий по физической культуре и спорту подлежат систематическому текущему санитарному контролю медицинских работников врачебно-физкультурных диспансеров или здравпунктов, обслуживающих данную спортивную базу, и санитарно-

эпидемиологической станции, на территории, обслуживания которой находятся.

2. Строительство, а также проекты нового строительства, реконструкции существующих, капитальный ремонт физкультурных и спортивных сооружений должны быть согласованы с местными органами Государственного санитарного надзора. Приемка сооружений в эксплуатацию должна производиться в зимнее и летнее время представителями органов Государственного санитарного надзора совместно с работниками врачебно-физкультурных диспансеров.

3. Все организации, учреждения и предприятия, в ведении которых находятся спортивные сооружения (спортивные базы), обязаны иметь разрешение органов Государственного санитарного надзора на эксплуатацию.

4. Спортивные базы должны иметь вывешенные на видном месте правила внутреннего распорядка, согласованные с работниками врачебно-физкультурного диспансера и Государственным санитарным инспектором.

5. Спортивные базы должны иметь санитарный журнал для записей и предложений органов Государственного санитарного надзора.

6. На спортивных базах должны быть устроены санитарные посты по оказанию первой медицинской помощи, обеспеченные необходимыми медикаментами и перевязочными материалами. Во время работы спортивных баз должно быть установлено дежурство медицинского персонала. Местонахождение пункта должно быть обозначено четкими указателями (объявления, таблички со стрелками и др.).

7. Места для зрителей и вспомогательные помещения для них (гардероб, уборные, буфет и др.) должны быть обособлены от мест занятий физкультурников.

8. В помещениях спортивных баз, кроме помещений для занятий спортом, должны быть установлены плевательницы и урны для окурков.

Курение на спортивных площадках, в спортивных залах, бассейнах для плавания, на катках и др. запрещается.

9. Каждая спортивная база должна быть обеспечена питьевой водой из фонтанчиков или сосудов, с запирающимися крышками и чистыми стаканами. Воду в сосудах следует менять ежедневно.

10. Спортивное оборудование и инвентарь должны соответствовать техническим условиям на их изготовление и не иметь повреждений (зазубрин, надломов и др.), которые могут вызвать травмы у занимающихся.

11. Все отапливаемые помещения должны быть снабжены пристенными термометрами и иметь фрамуги и форточки для проветривания помещений.

12. Уборка всех помещений спортивных баз должна производиться ежедневно: утром - до занятий, в течение дня - по мере загрязнения помещений, в перерыве между занятиями и после них. Помещения убирают пылесосами или влажным способом, спортивный инвентарь (кольца, брусья и др.) 2-3 раза в день протирают сухой тряпкой.

Генеральная уборка помещений (мытьё полов горячей водой, протирка окон, дверей, панелей и др.) проводится не реже одного раза в неделю. Для уборки спортивных помещений должен быть специальный инвентарь. Санитарные приборы (унитазы, умывальные раковины, урны, плевательницы) моются при ежедневной уборке и дезинфицируются.

13. Обслуживающий персонал спортивной базы должен проходить медицинские осмотры (при поступлении на работу и в дальнейшем периодически один раз в год).

14. Весь обслуживающий персонал, работающий на спортивных базах, должен пройти курс занятий по санитарному минимуму и сдать зачет.

15. Ответственность за выполнение санитарных правил по содержанию мест занятий по физической культуре и спорту возлагается на администрацию спортивной базы.

## Открытые спортивные сооружения

16. Участки для спортивных сооружений должны:

- а) по возможности располагаться вблизи зеленых насаждений и естественных водоемов, при этом должно учитываться направление господствующих ветров и размещение источников сильного загрязнения атмосферного воздуха вредными промышленными отбросами, от которых участки должны быть отдалены;
- б) иметь низкий уровень грунтовых вод (не менее 0,7 м от спланированной поверхности).

В зависимости от характера занятий спортивные площадки должны иметь соответствующее оборудование.

17. В сухое время года, в зависимости от местных условий, перед играми за 20 - 40 мин. площадки и травяной покров полей следует поливать. Непосредственно после поливки или дождя занятия на площадках и полях не разрешают.

18. Беговая легкоатлетическая дорожка должна иметь твердое, хорошо дренирующее основание, эластичный, плотный, не пылящий и стойкий по отношению к атмосферным осадкам верхний покров. В последние годы широко применяют резинобитумное и др. покрытия с различными синтетическими примесями - «тартан», «рекартан» и др.

Беговая дорожка должна продолжаться от линий финиша не менее чем на 15 м. Финишная лента должна быть фиксирована не наглухо на уровне грудной клетки.

19. Ямы для прыжков в длину заполняют просеянным песком: перед прыжком песок в яме необходимо взрыхлить лопатой и выровнять граблями (грабли и лопаты во избежание травм не следует оставлять около ям). Борты ям, кроме переднего, обивают резиной или брезентом с мягкой набивкой и устраивают так, чтобы они находились на одном уровне с землей. Брусок для отталкивания должен быть врыт на уровне с дорожкой для разбега. Грунт дорожки для разбега, особенно у бруска для отталкивания, не должен иметь

неровностей от предыдущих прыжков во избежание ушибов стоп. Как заполнители ям для прыжков в высоту и с шестом в настоящее время широко используются обрезки поролона и других губчатых, эластичных и мягких материалов.

20. Места для метания копья, молота и диска должны иметь ровный, плотный, эластичный и не пылящий верхний покров. Метание снарядов должно проводиться с соблюдением мер предосторожности, исключающих возможность попадания снаряда (в случае срыва и др.) в занимающихся или зрителей. А место для метания молота специально огораживается металлической сеткой с трех сторон или по окружности (в последнем случае разрыв окружности для вылета снаряда должен быть не менее 8 м).

21. Открытые спортивные сооружения должны иметь вспомогательные помещения для физкультурников (гардеробы, раздевальные, отдельные для мужчин и женщин, душевые, уборные), административно-хозяйственные помещения, комнаты врача, инструкторов и др. Вспомогательные помещения для зрителей (кассы, уборные и др.) располагаются отдельно.

### **Катки**

22. Каток должен иметь гладкую поверхность льда без трещин и выбоин. Возникающие во время катания повреждения поверхности льда должны немедленно ограждаться подвижными знаками и устраняться. На поверхности льда не должно быть предметов, которые могут вызвать падение катающихся (обрывки бумаги, окурки и др.). Курить и находиться на льду без коньков запрещается.

23. Каток на естественных водоемах должен иметь толщину льда не менее 16-18 см, а наливной каток - не менее 5-6 см.

24. Количество одновременно занимающихся допускается исходя из расчета 15 м<sup>2</sup> поверхности льда на одного человека.

25. Для начинающих кататься, а также для фигурного катания должны быть отведены отдельные площадки льда.

26. При наличии конькобежной дорожки последняя должна быть отдалена от круга массового катания канатным барьером на подвижных опорах и через нее должен быть устроен переходный мост. Одновременное катание на беговой дорожке на простых и беговых коньках не допускается.

27. Катание на катке должно проводиться в одном направлении (против часовой стрелки).

28. Скамейки для отдыха должны располагаться в снеговых нишах так, чтобы они не выступали за бровку площадки для катания.

29. Искусственное освещение катка должно равномерно освещать всю поверхность льда; освещенность должна быть не менее 50 люксов на поверхности льда, а при игре в хоккей и на площадках фигурного катания - 100 люксов на поверхности льда.

30. У входа на каток должна находиться доска, на которой должны вывешиваться данные о температуре воздуха, измеряемой через каждые 3 часа. При температуре - 15°C в безветренную погоду и при - 8 - 10°C при сильном ветре дети, как правило, на каток не допускаются. Соревнования по хоккею и скоростному бегу на коньках могут проводиться при температуре не ниже - 25°C в безветренную погоду и - 17, - 18°C при сильном ветре.

31. Температура воздуха в комнате отдыха (грелка) должна быть 12 - 15°C. Полы в комнате отдыха должны протираться опилками по мере их увлажнения.

32. Выдаваемая напрокат обувь (с коньками) должна быть сухой и чистой, а коньки наточенными.

33. При катке должны быть предусмотрены:

- помещение проката обуви,
- раздевальные,
- буфет,
- уборные,
- курительные.

### **Бассейны для плавания на естественных водоемах**

34. Водоемы, используемые, для плавания не должны быть загрязнены промышленными и хозяйственно-фекальными стоками. При расположении бассейнов для плавания на непроточных водоемах последние не должны иметь никаких источников загрязнения. Бассейны для плавания на проточных водах должны располагаться выше по течению мест купания скота, стоянок судов, стирки белья и т. п. Расстояние бассейнов для плавания от перечисленных выше источников загрязнения должно быть не менее 100 м. В случае расположения источников загрязнения выше бассейнов для плавания последние должны располагаться не менее чем в 2 км от источников загрязнения в зависимости от характера стоков и результатов санитарного анализа воды. Вода должна удовлетворять требованиям Н 101-54, установленным для водоемов III категории.

35. Берег в месте расположения бассейна для плавания должен быть по возможности песчаный и не заболоченный, дно - пологим, без ям, обрывов, коряг, ила, водорослей. На дне водоема, в местах, отведенных для плавания, не должно быть выхода холодных ключей. Течение воды не должно быть более 0,5 м/с; при большей скорости течения вопрос о выборе участка должен решаться местными комитетами по физической культуре и спорту.

36. При массовом купании площадь водной поверхности в проточных водоемах должна быть не менее 5 м<sup>2</sup> на одного взрослого посетителя и 2 м<sup>2</sup> - на ребенка, а в непроточных водоемах должна быть не менее 8 м<sup>2</sup> на человека независимо от возраста.

37. Глубина воды под прыжковыми устройствами должна соответствовать данным следующей ниже таблицы б:

38. Платформу вышек и трамплина необходимо огораживать барьером с боков и сзади. Каждая вышележащая платформа вышки должна выступать вперед по отношению к нижележащей на 1 м, расстояние между платформами по высоте должно быть не менее 3 м. На платформах вышек и

трамплина должны быть дорожки из рифленой резины или другого материала с нескользкой поверхностью.

Таблица 6

### Глубина воды под прыжковыми устройствами

Наименование устройств	Глубина воды, м (не менее)	Указанная глубина должна сохраняться от середины переднего края прыжкового устройства (м)		
		вперед	назад	в каждую сторону
Трамплин 1 м	3,5	7,5	1,5	2,5
Трамплин 3 м	4	9	1,5	3,5
Вышка 5 м	4,3	10,5	1,5	3,8
Вышка 10 м	5	13,5	2	4,5

39. Поворотные (торцовые) щиты должны быть спущены в воду не менее чем на 1 м и быть гладкими, без щелей и выступающих гвоздей. К низу поворотного щита должна быть прикреплена сетка с грузами, которая должна доходить до дна.

На водной базе могут устраиваться бассейны для не умеющих плавать. Площадь воды бассейнов принимается из расчета 3 м<sup>2</sup> на человека. Глубина воды в бассейне для взрослых 1,2-1,4 м и 0,5-0,8 м для детей. Необходимо ежедневно производить проверку исправности дна и решетчатых стен бассейна, а также очистку их от накапливающейся слизи и ила.

40. На видном месте базы должны быть доска с указанием температуры воздуха и воды, измеряемой 3 раза в день, и также доска с правилами для спасения утопающих и подачи первой помощи.

41. Вода в водоеме должна подвергаться химико-бактериологическому исследованию не реже одного раза в месяц.

42. Выдаваемые напрокат купальные костюмы после каждого употребления должны стираться, проглаживаться и выдаваться в запломбированном виде.

43. Прибрежная полоса берега (пляж) должна ежедневно тщательно убираться, а дно водоема просматриваться с целью удаления предметов, которые могут вызвать травмы.

44. При бассейнах для плавания должны быть раздевальные для мужчин и женщин.

45. На бассейн для плавания на естественных водоемах распространяются требования Санитарных правил по устройству и содержанию пляжей и мест купания.

### **Закрытые спортивные сооружения, спортивные залы**

46. Максимальное количество одновременно занимающихся в зале должно соответствовать площади, исходя из расчета не менее 4 м<sup>2</sup> на каждого человека. Указанная норма площади изменяется в зависимости от характера занятий (по видам спорта).

47. Пол зала должен быть деревянным, ровным, без зацеп и щелей. Допускаются полы, покрытые линолеумом, но без изъянов и выступающих заплат.

48. Стены зала не должны иметь выступов, пилястров, полуколонн и т.п. и на высоту не менее 1,75 м от уровня пола должны иметь панели, допускающие уборку их влажным способом.

49. Зал должен иметь освещение естественным светом, световой коэффициент должен быть равен 1,6. Сетки на окнах, применяемые для предохранения стекол при игре с мячом, должны быть съемными для возможности очистки их и окон. Искусственное освещение должно быть рассеянным и равномерным по всей поверхности пола. Светильники должны быть защищены сетками.

50. Отопление должно обеспечивать температуру воздуха в зале 14-15°С. При печном отоплении не должно быть выделения продуктов сгорания в помещение зала. Поверхность печей должна находиться в одной плоскости со стенами, топочные дверки и вьюшки должны выходить в соседнее помещение. Приборы центрального отопления, установленные в залах,

должны размещаться в нишах и должны быть защищены металлическими сетками.

При наличии центрального отопления в спортивных залах приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать подачу 80 м<sup>3</sup> на одного зрителя в час.

При отсутствии приточно-вытяжной вентиляции зал должен тщательно проветриваться до начала занятий, в перерывы и по окончании занятий путем открытия фрамуг и окон.

51. В спортивных залах должно размещаться только то оборудование, которое необходимо для проведения занятий. Никаких посторонних предметов, а также лишних снарядов не должно быть. Последние должны храниться в специальном помещении, которое непосредственно примыкает к залу!

52. Магnezия для рук должна храниться в ящиках с крышками.

53. Вход в зал разрешается только в спортивной одежде и обуви.

Если зал, в отдельных случаях и с разрешения Государственного санитарного инспектора, используется по другому назначению (собрание, вечер отдыха и др.), то по завершении их проводится обязательная генеральная уборка (мытьё полов горячей водой, протирка окон, дверей, панелей).

54. Перед занятиями следует проверить качество подготовки снарядов и инвентаря (проверка закрепления жердей, брусьев, закрепление растяжек перекладины и т. д.).

55. Употребляемые при прыжках маты не должны быть слишком легкими во избежание скольжения по полу; поверхность их не должна быть скользкой, набивка, должна быть ровной из материалов, не дающих много пыли (из волоса и др.). Маты должны храниться в зале в вертикальном положении (подвешены) и не реже одного раза в неделю обеспыливаться с помощью пылесосов или выколачиваться на открытом воздухе. Маты,

исключая кожаные, должны иметь съемные матерчатые чехлы, которые следует по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю, стирать.

56. При спортивных залах должны быть устроены вспомогательные помещения для физкультурников (гардероб, раздевальные, отдельно для мужчин и женщин, душевые, уборные), комнаты инструктора и врача, комната спортивного инвентаря и др. Вход в спортивный зал, как правило, должен быть устроен из раздевальных помещений.

57. Помосты, на которых производится поднятие тяжестей, должны быть сухими и чистыми. Необходимо следить, чтобы на них не попадал песок, который может явиться причиной скольжения ног в момент поднятия штанги и возможных в связи с этим травм.

58. Замки на штангах должны быть исправны, чтобы не слетели диски. Грифы штанг должны быть прямые, легко вращающиеся на втулках дисков; в местах хвата они должны протираться наждачной бумагой для устранения возможных неровностей.

59. Хранить штанги необходимо в специальных, укрепленных к стенам пирамидах с гнездами для дисков; гири - на прочно укрепленных полках.

60. Все металлические снаряды должны 1-2 раза в день обтираться сухой тряпкой, а деревянные части спортивного оборудования, полки и т. п. - влажной.

61. В зале для борьбы должен быть мягкий ковер из поролона или других губчатых материалов толщиной 5-15 см, который должен быть удален от стен не менее чем на 2 м, или же стена должна быть покрыта матами на высоту 1,5 м. Ковер из обычных матов сверху закрывается стеганным покрывалом (простеганное ватное одеяло или войлок), поверх которого туго натягивается и закрепляется по краям покрывка из мягкой и прочной материи (бумажной байки или фланели без грубых швов). Покрывка должна стираться по мере загрязнения и дезинфицироваться не реже 3-4 раза в месяц. Ковер под ней должен ежемесячно обеспыливаться с помощью пылесоса или периодически выноситься наружу и выколачиваться.

62. Вокруг ковра должны быть разостланы мягкие дорожки толщиной 10 см и шириной не менее 1 м. Кроме того, допускается раскладывать гимнастические маты, покрытые коврами, дорожками или другими мягкими тканями. На ковер могут допускаться только лица в специальной борцовской обуви. Перед входом на ковер борцы должны вытирать ноги.

63. Вспомогательные снаряды для упражнений с отягощением (штанги, гири, гантели) должны храниться вдали от ковра на специальных стойках-пирамидах, плотно прикрепленных к стене и полу.

64. Тренировочные мешки и чучела, а также весь прочий спортивный инвентарь должны не менее одного раза в неделю протираться сухими тряпками или обеспыливаться с помощью пылесоса.

65. В зале для бокса пол ринга должен быть ровным, упругим и иметь мягкий настил из войлока толщиной 2 см, поверх которого туго натягивается брезент. Настил и покрывка должны выходить наружу за канаты не меньше чем на 50 см.

66. Края ринга должны быть огорожены туго натянутыми канатами с перемычками, обтянутыми полосками из белой марли, которые периодически должны сниматься для стирки. Металлические растяжки в углах ринга, с помощью которых натягиваются канаты, должны покрываться подушками в белых съемных чехлах. В непосредственной близости от обоих углов ринга должны быть установлены бачок с чистой водой и плевательницы.

67. Края ринга должны отстоять от стен не менее чем на 1,5 м; на этом расстоянии не должны находиться никакие посторонние предметы.

68. Вблизи ринга должны иметься плоские ящики с канифолью для натирания подошв обуви; посыпать брезент канифолью запрещается во избежание образования пыли.

69. Спортивное оборудование (боксерские мешки, груши и др.) и переносной спортивный инвентарь (ковровая дорожка для гимнастических

упражнений, гантели и др.) должны 1—2 раза в день очищаться от пыли (влажная уборка).

70. Каждый боксер должен иметь полотенце, губку и мыло.

### **Искусственные бассейны**

71. Зал в ванной бассейна должен иметь достаточное естественное освещение (световой коэффициент 1/5-1/6) и искусственное (не менее 100-150 люксов на поверхности воды), приточно-вытяжную вентиляцию и отопление для поддержания равномерной температуры в пределах 24-25°C. Радиаторы отопления, закрываемые съемными решетками, должны быть расположены в нишах. Обходные дорожки вокруг ванны должны иметь подогрев. Поверхность их должна иметь температуру 31°C.

72. Пропускная способность бассейна принимается следующая:

- для бассейнов размером 15x25 м - не более 75 человек одновременного пребывания для купания, а для спортивных занятий - не более 35 человек;
- для бассейнов размером 20x50 м для купания - не более 200 человек, для спортивных занятий - не более 50 человек.

73. Температура воды в бассейне должна быть 23-25°C (для детей - не ниже 24°C). Контроль за температурой воды должен производиться каждые 4 часа.

74. Вода, поступающая в бассейн, должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к питьевой воде. Качество воды в бассейне проверяется путем взятия контрольных проб после фильтров и в бассейне, для чего должны устраиваться контрольные краны на трубопроводе после фильтров и на выпусках из бассейна.

Прозрачность воды, определяемая при помощи шрифта Снеллена, должна быть такова, чтобы читаемость шрифта была возможна при толщине слоя воды не менее 20 см.

75. Вода не должна обладать неприятным запахом. Содержание остаточного хлора в воде бассейна должно находиться в пределах 0,2-0,3 мг

хлора на 1 л воды: определение его должно производиться каждые 2 часа. Титр кишечной палочки должен быть не менее 100.

Бактериологический анализ воды должен производиться 2 раза в день - до начала работы бассейна и к концу дня. Санитарно-химический анализ должен проводиться один раз в 10 дней.

76. При наличии рециркуляционной системы очистки воды в бассейне весь объем воды в бассейне должен быть очищен на фильтрах и продезинфицирован за 8-16 ч. Вода должна поступать в бассейн рассредоточено по всему периметру ванны. Ежедневно необходимо добавлять в бойлер бассейна не менее 10% свежей воды для пополнения стока воды из бассейна в канализацию через пенные корытца.

В бассейнах циркуляционной системы, т.е. без многократного использования воды, количество добавляемой воды должно определяться в зависимости от результатов проб и анализов воды.

77. Спуск воды из ванны для механической очистки бассейна должен производиться в зависимости от результатов контрольных проб, но не реже 1 раза в месяц, а для бассейна без рециркуляции - не реже 2 раз в месяц. Механическая очистка бассейна состоит в удалении слизи со стен и дна ванны, для чего они протираются щетками, смоченными раствором соляной кислоты или соды, и промываются сильной струей воды из шлангов.

78. Каждый посетитель бассейна должен предварительно вымыться горячей водой с мылом под душем и пройти в бассейн через проточную ножную ванну. Душевые должны примыкать к залу бассейна. Душевые рожки устанавливаются из расчета: в открытых искусственных бассейнах - рожок на каждые 3 человека одной смены; в закрытых бассейнах - 1 рожок на каждые 2 человека одной смены.

79. Мытье под душем перед входом в бассейн должно проводиться без костюмов. Кабинки душевых должны быть с передней стороны открытыми для возможности наблюдения за посетителями.

80. Пользование бассейном разрешается только в купальном костюме, который должен быть сделан из нелиняющей материи. Костюм после плавания в бассейне должен быть промыт горячей водой в душевой. Голову при занятиях должна покрывать шапочка для устранения возможности попадания волос в воду.

81. Вход в зал бассейна в обычной одежде и обуви не разрешается.

82. Все помещения плавательного бассейна должны ежедневно подвергаться тщательной уборке. В зале бассейна стены должны протираться влажными тряпками ежедневно, а полы - 3 раза в день.

83. К посещению бассейна должны допускаться только лица, прошедшие предварительный медицинский осмотр; не реже одного раза в месяц должен производиться повторный осмотр лиц, пользующихся бассейном.

### **Лыжные базы**

84. При входе на базу должны иметься приспособления для очистки лыж и обуви от снега (скребки, метелки).

85. В вестибюле вдоль стен должны быть устроены специальные планки для приставления лыж.

86. Гардероб должен быть отгорожен от посетителей барьером, иметь крючки для верхней одежды (число крючков должно быть не меньше количества пар лыж, имеющихся на базе) и полки для хранения обуви и ручного багажа лыжников. Сушилки для обуви и одежды должны располагаться вблизи гардероба.

87. Температура воздуха в гардеробе должна быть не ниже + 15°C.

88. Кроме гардероба и раздевальных, лыжные базы при наличии водопровода и канализации могут иметь души (отдельно для мужчин и для женщин). При отсутствии водопровода допускается устройство наливных умывальников.

89. Комната для подготовки и смазки лыж должна быть обособлена и примыкать к лыжехранилищу. Температура воздуха должна быть в ней + 5°C.

90. Прокатный инвентарь должен быть хорошего качества и своевременно ремонтироваться.

91. Выдаваемая напрокат обувь должна быть целой, чистой и сухой. Обувь после каждого употребления необходимо сушить и смазывать специальными мазями. Прокат шерстяных чулок, носков, перчаток воспрещается.

92. Перед входом на базу должен иметься термометр и доска с указанием температуры воздуха, измеряемой 3 раза в день. При температуре воздуха ниже – 25°C в безветренную погоду и ниже – 20°C при наличии ветра эксплуатация лыжной базы не разрешается.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Раскройте содержание предупредительного и текущего санитарно-гигиенического надзора;
2. Перечислите санитарные правила содержания мест занятий физической культурой и спортом;
3. Перечислите санитарные правила содержания открытых спортивных сооружений;
4. Перечислите санитарные правила содержания катков;
5. Перечислите санитарные правила содержания закрытых спортивных сооружений, спортивных залов;
6. Перечислите санитарные правила содержания искусственных бассейнов;
7. Перечислите санитарные правила содержания лыжных баз.

## ГЛАВА IX. САМОКОНТРОЛЬ СПОРТСМЕНА

**Самоконтроль** – это систематическое наблюдение спортсмена за состоянием своего здоровья, за реакциями организма на нагрузку и их динамикой под влиянием занятий спортом. Организационной формой самоконтроля является дневник. Самоконтроль рассматривается, как дополнение к врачебному контролю и призван обеспечить накопление информации для управления тренировочным процессом, предупреждения перенапряжения и перетренированности.

Связь самоконтроля и врачебного контроля заключается в том, что данные регулярно проводимого самоконтроля помогают тренеру и врачу выявлять сдвиги в состоянии здоровья и функциональном состоянии организма спортсмена, анализировать методику спортивной тренировки, вносить коррективы в тренировочный процесс (В.И. Дубровский, П.И. Готовцев, 1984).

Данные самонаблюдений записываются в дневник самоконтроля который заполняется ежедневно во все периоды тренировки, включая дни отдыха. Учет данных самонаблюдения спортсмен проводит самостоятельно, а тренер должен периодически проверять, как спортсменом осуществляется самоконтроль и ведение дневника.

Самоконтроль состоит из простых и доступных приемов наблюдения и учета **субъективных** показателей, о которых может сообщить только сам человек и данные **объективных** исследований, которые поддаются измерению. Показатели самоконтроля регистрируются утром после сна и в течение дня.

### **К субъективным показателям относятся:**

Самочувствие – это субъективная характеристика состояния организма преимущественно с позиции состояния тела. Отсутствие каких-либо болезненных ощущений, состояние бодрости, телесного комфорта – признаки хорошего самочувствия. Появление жалоб на неблагополучие в телесной сфере – признаки плохого самочувствия. Самочувствие в дневнике

характеризуется как хорошее, удовлетворительное, плохое. Самочувствие как показатель физического состояния организма следует оценивать с учетом настроения.

Настроение – субъективная оценка состояния эмоциональной сферы человека. Оценка зависит от преобладания положительных или отрицательных эмоций преобладание положительных эмоций оценивается как хорошее настроение и наоборот. Настроение в дневнике характеризуется как хорошее, удовлетворительное, плохое.

Сон. Важное значение имеют характеристика сна. Во время сна восстанавливаются силы и работоспособность. В дневнике самоконтроля сон характеризуется качественно и количественно. Количество часов сна записывается числом. Качество сна оценивается как хорошее, удовлетворительное или плохое. Хороший сон характеризуется быстрым засыпанием, непрерывностью (после него появляется чувство бодрости), спонтанным пробуждением. Плохой сон (бессонница) отличается нарушением засыпания или прерывистостью, пробуждениями, отсутствием насыщения. Плохой сон может наблюдаться при переутомлении, перетренированности. Удовлетворительный сон представляет собой нечто среднее между двумя крайностями.

Аппетит – субъективное ощущение потребности в пище. Аппетит является весьма тонким показателем состояния организма. Ухудшение аппетита, его отсутствие или резкое повышение часто указывают на перегрузки в ходе тренировок, болезненное состояние, недосыпание. В дневнике самоконтроля аппетит отмечается как хороший, повышенный, пониженный, отсутствует. В дневнике регистрируются и характеристики желудочно-кишечного тракта. Обращают внимание на состояние стула: регулярность, склонность к запорам или поносам, оформленность кала, возможную связь с характером питания.

Работоспособность – субъективная оценка возможности интенсивной работы. Оценивается как хорошая, удовлетворительная, пониженная.

Снижение работоспособности может свидетельствовать о переутомлении, перетренированности, болезненном состоянии.

Желание тренироваться и участвовать в соревнованиях характерно для молодых, здоровых людей. Отсутствие желания тренироваться может быть признаком переутомления или перетренированности. В дневнике желание тренироваться помечается как большое, имеется или отсутствует.

В дневнике в графе нагрузка отражаются все виды деятельности за прошлый день: содержание тренировки и как она переносится (хорошо, удовлетворительно, плохо), теоретические и практические занятия в учебном заведении, работа на производстве.

#### **К объективным показателям относятся:**

Пульс. – Важным показателем самоконтроля является исследование пульса. В процессе нарастания тренированности происходит закономерное урежение пульса. Тахикардия в состоянии покоя возможна при переутомлении, перетренированности, заболеваниях. Необходимо периодически проверять частоту сердечных сокращений и длительность ее восстановления после определенных спортивных нагрузок. Если отмечается удлинение времени восстановления, следует попытаться выяснить причину такого явления самостоятельно или обратиться к врачу. Необходимо обращать внимание и на сердечный ритм.

Ортостатическая проба – разница частоты пульса в положении стоя и лежа основана на том, что тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и, соответственно, частота сердечных сокращений увеличиваются при переходе из горизонтального положения (клиностатического) в вертикальное (ортостатическое). Ортопроба позволяет количественно оценить состояние симпатической иннервации сердца, возбудимость и тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы в целом. Изменение тонуса и возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы в сторону их повышения может наблюдаться вследствие переутомления или заболевания. Особенностью вегетативной

регуляции у тренированного спортсмена в состоянии функциональной готовности является показатель ортостатической пробы менее 6 ударов в минуту.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это количество воздуха, которое может выдохнуть при максимально глубоком выдохе после максимально глубокого вдоха. При правильном режиме тренировки ЖЕЛ повышается. При нарастании утомления наблюдается снижение ЖЕЛ. Рекомендуется проводить измерение еженедельно.

Вес. – В состоянии спортивной формы каждый спортсмен имеет оптимальный, постоянный вес, поэтому колебания веса могут служить показателем здоровья, тренированности. В начале тренировочных занятий вес тела обычно уменьшается. Через несколько недель вес стабилизируется и далее может немного повысится за счет роста мышечной массы. Увеличение веса в начальный период тренировок может быть обусловлено недостаточной нагрузкой или повышенным аппетитом.

Падение веса всегда происходит после напряженной, длительной нагрузки. Если организм функционирует нормально, то восстановление веса происходит за сутки или двое суток. Снижение установившегося веса говорит о переутомлении, перетренированности, заболевании. Рекомендуется проводить измерение еженедельно.

Потоотделение – зависит от индивидуальных особенностей и функционального состояние человека, климатических условий, вида физической нагрузки и т.д. на первых тренировочных занятиях потливость выше, по мере повышения тренированности потоотделение уменьшается. Потоотделение оценивают как обильное, большое, умеренное и пониженное. Потоотделение зависит также от количества жидкости, потребляемой спортсменом в течение дня.

Боли – могут возникать в отдельных мышечных группах (наиболее нагружаемых мышц), при тренировках после длительного перерыва или при занятиях на жестком грунте и т.п. Следует обращать внимание на боли в

области сердца и их характер, на головные боли, головокружение, на возникновение болей в правом подреберье, особенно при беге, потому что такие боли нередко свидетельствуют о хроническом холецистите и других заболеваниях печени.

Мышечная сила. – Развитие силы имеет существенное значение в повышении функциональных возможностей спортсмена. Определение мышечной силы производится путем измерения силы каждой кисти и силы мышц спины (становой силы).

В графе «дополнительные данные» спортсмены могут отмечать любые отклонения в состоянии здоровья, которые ими отмечаются. Женщины могут отмечать в дневнике периодичность и характер месячных (В.И. Дубровский, П.И. Готовцев, 1984).

Спортивный врач или тренер должен разъяснить спортсмену, как вести дневник, как оценивать тот или иной показатель своего самочувствия, его влияния на состояние здоровья. Пример дневника самоконтроля представлен в Приложении 6, табл. 1.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение понятию самоконтроль;
2. Назовите субъективные и объективные показатели при самоконтроле;
3. Разработайте дневник самоконтроля на основе примера из Приложения 6, табл. 1.

## **ГЛАВА X. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

На аспекты медицинского характера в том числе и фармакологические средства восстановления физических кондиций спортсменов в разные годы обращали свое внимание многие специалисты в области спортивной медицины В.И. Дубровский; Н.Я. Прокопьев, В.Л. Карпман, С.Н. Попов с соавт., А.Г. Дембо, В.К. Велитченко, А.В. Чоговадзе, С.Б. Тихвинский, С.В. Хрущев и многие другие.

В современном мире, когда победители спортивных состязаний окружены всеобщим почетом и вниманием, и становятся богатейшими людьми, часть спортсменов, их тренеры, менеджеры и руководители команд стремятся добиться победы любой ценой, в том числе путем применения определенных фармакологических средств и методов, относящихся к группе допинга.

Что же заложено в понятие «допинг»? слово «doping» впервые появилось в английских словарях в 1889г. Им обозначали тогда смесь опиума с наркотиками, даваемую скаковым лошадям. Позднее этот термин распространился и на другие возбуждающие средства, химические препараты и растительные алкалоиды (азотсодержащие органические соединения, обладающие биологической активностью). Однако применение этих средств впервые было научно доказано только в 1910г. Русским химиком Буковским, которого пригласил в Вену австрийский клуб жокеев. В 1865г. Впервые описан случай применения допинга на соревнованиях по плаванию. Особенно быстро эпидемия допинга распространилась в профессиональном велоспорте, и уже в 1866г. Был зарегистрирован первый смертельный случай в результате приема допинга. В 50е годы XXв. В связи с повышением значимости спортивных побед употребление допинга в спорте значительно возросло, особенно в профессиональном велоспорте, боксе,

футболе. В 1965г. В Страсбуге состоялось I Международная конференция Европейского Совета по допингам в спорте, где были классифицированы группы веществ, действующих на центральную нервную, сердечнососудистую, дыхательную и другие системы, а также методы определения допинга в биологических жидкостях (кровь, моча, слюна). Однако первые же попытки осуществить антидопинговый контроль показали, что, прежде всего, необходимо дать четкое определение термину «допинг». В связи с этим была предложена следующая формулировка: *«Допингом считается прием по назначению или использование здоровыми лицами чуждых организму веществ независимо от способа их введения или физиологических веществ в аномальных количествах и аномальными методами исключительно в целях искусственного и несправедливого улучшения достижений в соревнованиях. Различные меры психического воздействия, направленные на повышение спортивных результатов, также следует считать допингом».*

Упоминание о специальных психологических мероприятиях было сделано в связи с фактами гипнотического воздействия на австралийских пловцов и английских футболистов перед соревнованиями. Позднее эта фраза бала исключена из текста, так как оказалось невозможным предоставить точные доказательства применения гипноза. В том же 1965г. данное определение было утверждено на I Европейском коллоквиуме, а затем на Конгрессе спортивных врачей в Барселоне. В связи с большими трудностями в разграничении между случаями использования стимулирующих средств на заседании экспертов Европейских стран в Мадриде в ноябре 1968г. В указанной выше формулировка была принята следующая правка: *«Медикаментозное лечение, в результате которого благодаря свойствам и дозировка препарата физическая работоспособность увеличивается выше нормы, следует считать допингом, и лишает права на участие в соревнованиях».* С учетом сказанного в 1971г. Комитет по

физической культуре и спорту принял решение о введении антидопингового контроля в СССР и утвердил соответствующее положение.

В настоящее время постоянный рост высших спортивных достижений, большая интенсивность тренировочного процесса, когда победители соревнований окружены всеобщим вниманием и почетом, к организму спортсменов предъявляют исключительно высокие требования и создают немалую нагрузку на его адаптационную возможность. Повышение работоспособности неразрывно связано с совершенствованием всей системы подготовки спортсменов, с использованием методов расширения функциональных потенциалов организма. От оптимальности протекания этих процессов во многом зависит и результативность тренировок.

**Ускоренное восстановление** - один из важнейших показателей состояния тренированности, на которое можно воздействовать как естественным путем с использованием рациональной тренировки и режима отдыха, так и возможностью использования специальных методов стимулирования. Выбор средств адаптации функционального состояния организма спортсменов после тренировочных и соревновательных нагрузок обусловлен, главным образом, видом спорта, периодом и задачей тренировки, характером и продолжительностью соревнований, возрастом и уровнем подготовленности тренирующегося (Н.Я. Прокопьев с соавт., 2002). В связи с этим целесообразно комплексное использование средств разнообразного действия, направленных на ускорение нормализации процессов в организме после тяжелой физической нагрузки. Средства и приемы (способы) восстановления можно разделить на **три группы:**

- \*педагогические,
- \*психологические,
- \*медико-биологические.

**Педагогические** приемы включают в себя: систему планирования и применения различных средств в микро-, макро- и многолетних циклах

тренировки. К педагогическим приемам относятся: правильное построение отдельного занятия, снятия утомления, варьирование и волнообразность нагрузок, полноценная разминка и заключительная часть занятия, средства для активного отдыха и расслабления, эмоциональный фон и др.

**Психологические** подходы направлены на восстановление нервного равновесия и постоянства устойчивости психики спортсмена. Психологические подходы включают в себя: учет индивидуальных особенностей спортсмена, совместимость при комплектовании команд, обеспечение должного морального климата в команде, полноценный сон, аутогенную тренировку, музыку, цветотерапию, гипноз, биоритмологию и др.

**Медико – биологические** средства. Медицинским средствам в обеспечении полноценного восстановления спортивной работоспособности отводится очень большая роль. Механизм их воздействия связан с увеличением защитно-приспособительных свойств организма, ферментной и иммунологической активности, устойчивости к разнообразным неблагоприятным факторам среды и стрессовым ситуациям, так и с быстреем снятием общего и локального утомления. Медицинские средства способствуют восстановлению функций регулирующих механизмов и эффекторных органов, устранения чувства утомления, увеличению работоспособности, что позволяет укрепить естественное течение восстановления, облегчить приспособление организма к последующей нагрузке. К медико – биологическим средствам восстановления следует отнести физические методы (гидро-, бальнео-, электро-, свето-, теплопроцедуры, массаж, аэроионизацию и др.), фармакологические препараты и рациональное питание.

В последние годы у фармакологов и специалистов по спортивной медицине появилась заинтересованность к использованию некоторых лекарственных средств, способных нормализовать и ускорять восстановительные процессы у спортсменов в течение и после интенсивных

тренировок и соревнований, сопротивляемости организма, предупреждения переутомления, а также лечения различных заболеваний.

Следует особо отметить, что применение медикаментозных препаратов для достижения высоких спортивных результатов вызывает множество споров, так как соприкасается с проблемой допинга. К допингам относятся не все медикаменты, а лишь те из них, которые форсируют спортивную работоспособность и используются перед соревнованиями или в их течении. (С.И. Мотаев, Н.Я. Прикопьев, 2000).

Важным аспектом деятельности мультидисциплинарной команды является ее полная информированность по вопросам соблюдения антидопинговых правил, что связано с активной политикой Всемирного антидопингового агентства (WADA).

На сайте Российского антидопингового агентства (<http://www.rusada.ru>) представлена полная информация как для специалистов, так и для спортсменов. Любое, в том числе и неумышленное, нарушение антидопинговых правил грозит спортсмену дисквалификацией. В Российском законодательстве (ФЗ № 329) дано определение спортивной дисквалификации спортсмена как «отстранение спортсмена от участия в спортивных соревнованиях, которое осуществляется международной спортивной федерацией по соответствующему виду спорта или общероссийской спортивной федерацией по соответствующему виду спорта за нарушение правил вида спорта, или положений (регламентов) спортивных соревнований, или антидопинговых правил 1, или норм, утвержденных международными спортивными организациями, или норм, утвержденных общероссийскими спортивными федерациями».

**Только врач имеет право назначать лекарственные средства. Применение их спортсменами и тренерами самостоятельно недопустимо.**

Персональный подход к назначению лекарственных препаратов необходим в связи с тем, что чувствительность к ним организма разнообразна. Число нетипичных реакций увеличивается при

комбинированных препаратах. Нельзя исключить аллергические реакции и лекарственную непереносимость.

**Спортивная фармакология ставит перед собой следующие задачи:**

- повышение умственной и физической работоспособности организма в экстремальных условиях жизни и работы;
- профилактика и снятие явлений утомляемости и перенапряжения;
- увеличение периода высокой работоспособности и возвращение к активной трудовой деятельности людей пожилого и старшего возраста;
- предотвращение развития синдромов гипердинамии и гиподинамии;
- разработку средств и методов лечения заболевших спортсменов и оказания срочной медицинской помощи на соревнованиях (А.В. Корсаков, 1969).

**Применяемые в спортивной медицине фармакологические средства можно условно разделить на группы:**

- регулирующие возбудительные и тормозные процессы ЦНС;
- повышающие подвижность нервных процессов, нормализующие сон, стимулирующие положительные эмоции;
- акклиматизирующие и адаптогены, способствующие сохранению нормальной физиологической и умственной работоспособности в условиях быстрой и длительной смены макро- и микро циклов, климатических условий;
- улучшающие течение физиологических, биохимических и морфологических процессов в организме при больших физических нагрузках;
- способствующие быстрейшему восстановлению затраченной энергии, активизации ферментарных систем, повышению устойчивости организма к воздействию стрессов;
- стимулирующие кроветворение, применяемые при тренировках в экстремальных условиях;

- нормализующие анализаторную функцию;
- лечебные мази и кремы;
- белковые препараты и спортивные напитки, специализированное питание.

**Фармакотерапия у спортсменов имеет свои особенности.** В физиологических условиях при активной мышечной механике в результате повышенного кровообращения происходит увеличенное всасывание лекарственных веществ, что может привести к передозировке препаратов при использовании их в обычных терапевтических дозах. С особой осторожностью следует относиться к назначениям фармакологических средств относительно детей и подростков в связи с особенностями функционирования растущего организма, недостаточной зрелостью его ферментных систем.

К фармакологическим средствам, употребляемым по показаниям в целях восстановления спортивной работоспособности и профилактики перенапряжения, причисляют коферменты - производные витаминов, например кокарбоксилаза (производное витамина В1), перидоксальфосфат (производное витамина В6) и др. Препараты пластического действия (нуклеотиды и их предшественники) оказывают содействие восстановлению структуры клетки и протеканию в ней регенеративных процессов, обладают анаболическими и антидистрофическим эффектом, влияют на углеводный обмен, способствуют восполнению дефицита ферментов и коферментов, улучшают процессы обмена в скелетной мускулатуре и в сердечной мышце.

**Препараты энергетического действия** повышают устойчивость организма к гипоксии, создают запасы необходимых энергетических веществ, быстро включаются в метаболизм, всасываются и утилизируются в цикле Кребса, повышают активность ферментов и коферментов, снижают количество вредных радикалов, накапливающихся в организме при больших нагрузках.

**Антиоксиданты** (витамин Е, токоферолы и др.) используются для нейтрализации продуктов избыточного окисления липидов, образующихся в большом количестве при длительных объемных нагрузках.

**Адаптогены** – это биостимуляторы в основном растительного происхождения (женьшень, китайский лимонник, левзея, элеутерококк и др.). Вещества этой группы нетоксичны, обладают мягким действием, почти не имеют побочного и кумулятивного эффекта. Адаптогены повышают устойчивость организма к различным экстремальным воздействиям, улучшают самочувствие, способствуют восстановлению измененных при нагрузке функций организма. Они эффективны при работе, связанной с большим нервным напряжением, при нагрузке скоростно-силового характера, а также в видах спорта, требующих большой концентрации внимания, сложнокоординационных действий.

Препараты, нормализующие функцию печени после значительных нагрузок (гепатопротекторы), содействуют быстрейшему освобождению организма от шлаков, увеличению дезинтоксикационной и обменных функций печени (С.И. Мотаев, Н.Я. Прикопьев, 2000).

**Стимуляторы кроветворения** (главным образом препараты железа, гемостимулин, кобабамид) применяются, когда физические нагрузки сопровождаются заметными изменениями состава красной крови (например, при тренировке в условиях среднегорья, при переутомлении и т.п.).

Средства, улучшающие обменные процессы и энергетические процессы в клетках головного мозга, стимулируют умственную и физическую дееспособность (так называемые **ноотропы**). Они показаны при нагрузках (особенно соревновательных), предъявляющих большие требования к ЦНС и анализаторам, связанных с возможностью микроповреждений, а также при переутомлении, неврозах, вегетососудистой дистонии.

**Питание** – важнейшее естественное средство восполнения энергетических и пластических трат организма. Диета существенно влияет на

метаболизм лекарственных веществ. При этом значительную роль играют качественные и количественные особенности питания, поставка в организм с пищей соединений, необходимых для создания важнейших звеньев системы биотрансформации. Она может выражаться изменением свойств лекарственного вещества в кишечнике, сдвигами в динамике процессов всасывания, связывания с белками крови, распределения, метаболизма и выделения. Если калорийность питания, ниже, чем энерготраты, восстановительный период продлевается, что может привести к постепенному истощению организма. Повышенная калорийность ведет к перегрузке организма, затрудненному пищеварению, увеличению массы тела, что нарушает течение восстановительных процессов. Биотрансформация лекарственных веществ меняется не только при недостаточности или избыточности питания, но и при нарушении его сбалансированности.

Для скорейшего восстановления в тренировочных циклах с значительными нагрузками и, особенно в период соревнований целесообразно повысить калорийность питания на 5-10% и количество жидкости на 0,5-1 л. По сравнению с принятыми нормативами. Очень важно в восстановительном периоде поступление в организм достаточного количества **белков**. Не менее 50-60% белкового состава пищи должны составлять животные белки (отварное мясо, рыба, печень, творог, сыр, молоко и др.). Аминокислоты, входящие в состав белков, в первую очередь глутаминовая кислота (молоко, овес, пшеница) стимулируют восстановление. Липопротеины – метионин содержится в белке молока, овса, печени, говяжьего мяса. Холина много в говяжьей печени, языке, яичном желтке, сое, горохе и некоторых других растительных продуктах.

**Жиры и углеводы**, их количество и рациональное соотношение имеют важнейшее значение для нормального течения восстановления. Рацион спортсменов в восстановительном периоде не должен содержать больше 20-25% жиров, в том числе 70-80% животного происхождения. После особо

больших нагрузок 1-2 дня для предупреждения отложения нейтрального жира в печени необходимо увеличить в рационе количество растительного масла до 20-25% по отношению к общему количеству жира, а также пищу богатую углеводами. Углеводы должны составить не менее 60% суточной калорийности. В период больших нагрузок восстановлению способствуют легкоусвояемые углеводы (мед, свежие овощи и фрукты) не менее 15-20% суточного рациона питания.

Большое значение для быстрого восстановления после физических нагрузок имеют **минеральные вещества**, в основном кальций, натрий, магний, фосфор и железо. Они участвуют в регуляции обменных процессов в мышцах, миокарде, головном мозге, образовании витаминов и ферментов, усвоении белков, укреплении костей и транспорте кислорода. При физических нагрузках в среднем потребность организма в фосфоре составляет 1,5-2,5г, в кальции 1,0-1,75г, в железе до 20мг, в магнии 0,8г, в соли до 20г. При больших нагрузках, в жарких условиях, при обильном потоотделении в рацион восстановительного периода можно увеличить количество поваренной соли на 5-7г в сутки. Важно обогащать организм веществами щелочного характера за счет свежих овощей, фруктов и минеральных вод.

Пищу следует принимать 4-5 раз в день через 1,5-2 часа после тренировки.

#### **Запрещенные вещества:**

- **Анаболические агенты** (андрогенические анаболические стероиды и химически или фармакологически относящиеся к ним составные). Проба на наличие дигидротестостерона (биологически активная добавка тестостерона, образуется в клетках) будет считаться положительной, если концентрация дигидротестостерона и его метоболитов и/или их соотношение в моче настолько превышает, объем, обычно обнаруживаемый в человеческом организме, что не соответствует обычной эндогенной выработке. Проба на наличие тестостерона будет считаться положительной, если соотношение

тестостерона и эпитестостерона (эндогенный стероид, неактивный эписмер мужского полового гормона тестостерона) в моче, или концентрация тестостерона в моче настолько превышает, объем, обычно обнаруживаемый в человеческом организме, что не соответствует обычной эндогенной выработке. У мальчиков его уровень преобладает над уровнем тестостерона до начала пубертатного (половозрелого) периода, затем он быстро достигает соотношения 1:1. Проба не будет считаться положительной на наличие дигидротестостерона или тестостерона, если спортсмен предоставит четкие и убедительные доказательства того, что ненормальное соотношение или концентрация вызваны патологией или физическим состоянием. Доказательства, полученные от метаболического профиля и /или изотропного соотношения результатов, могут быть использованы для выработки определенных заключений. В исключительных случаях применение сальбутамола, салметерола или тербуталина разрешается в виде ингаляций, если их назначают квалифицированные врачи в терапевтических целях и если национальная федерация или ИААФ дали предварительное разъяснение.

- Амфетамины (и химически или фармакологически относящиеся составные) - стимуляторы центральной нервной системы (ЦНС), способные вызывать психическую зависимость.

- Пептидные гормоны («peptos» - сваренный, переваренный; «hormaо» – привожу в движение, пробуждаю), миметики и аналоги, кортикостероиды, применяемые орально, внутримышечно или внутривенно. Хорионический гонадотропин (HCG человеческий хорионический гонадотропин). Хорошо известно, что применение мужчинами HCG и других подобных препаратов с таким же действием ведет к повышенной выработке эндогенных андрогенитических (стероидные гормоны, которые вызывают развитие вторичных мужских половых признаков как у мужчин, так и у женщин. Производятся корой надпочечников, у мужчин яичками, у женщин яичниками) стероидов и считается эквивалентным экзогенному применению тестостерона.

Кортикотропин неправильно использовался для повышения уровня эндогенных кортикостероидов в крови с целью получения эйфорического эффекта действия кортикостероидов. Применение кортикотропина считается аналогичным оральному, внутримышечному или внутривенному применению кортикостероидов. Гормон роста (HGH, соматотропин). Злоупотребление применением гормоном роста в спорте считается неэтичным и опасным из-за различных вредных последствий, например аллергических реакций, диабетических последствий и акромегалии, если применять этот препарат в больших дозах. Инсулин фактор роста разрешается только для лечения инсулинзависимости диабета по письменному предписанию эндокринолога. Эритропоэтин (EPO) гликопротеин, вырабатываемый в основном в почках, который стимулирует выработку красных кровяных телец. **ЗАПОМНИТЕ!** Все соответствующие вытекающие из этого факторы (и их аналоги) из вышеуказанных веществ также запрещены (С.И. Мотаев, Н.Я. Прикопьев, 2000).

- Стимулянты (и химически или фармакологически относящиеся к ним соединения). Для кофеина проба считается положительной, если концентрация в моче превышает 12 мкг/мл. Проба может не считаться положительной на наличие кофеина, если спортсмен предоставит четкие и убедительные доказательства того, что ненормальная концентрация в моче вызвана физическим состоянием.

- Наркотические анальгетики (и химически или фармакологически относящиеся к ним соединения). Проба на наличие морфина считается положительной, если его концентрация в моче превышает 1 мкг/мл свободного и конъюгированного морфина.

**ЗАПОМНИТЕ!** Как бы ни назывался препарат, если он по механизму своего действия относится к одной из вышеперечисленных групп, он так же является допингом.

**Запрещенные методы.** Выражение «запрещенные методы» включает:

- кровяной допинг, в том числе использование эритропоэтина (один из гормонов почек) (EPO), препаратов, увеличивающих плазму крови (например НАЕС), искусственных датчиков кислорода;

- использование или попытки использования веществ и методов, например диуретиков (мочегонные средства), которые меняют целостность и достоверность проб мочи, предоставленных на допингконтроль. Примерами запрещенных методов могут служить катетеризация, подмена проб мочи и /или подделка, задержка почечной экскреции, например, за счет использования пробенецида, бромантана и соответствующих компонентов.

Мускулинизирующее действие на организм женщины (оволосение по мужскому типу, необратимое поражение голосовых связок и изменение тембра голоса, перестройка мышечной системы, нарушение детородной функции и другие расстройства, вызванные сдвигом гормонального статуса).

Структурно-функциональное поражение печени (нарушение детоксицирующей функции, возможность перерождения гепатоцитов, наличие постоянного болевого синдрома). Повышенная травматичность опорно-двигательного аппарата, возникающая в связи с диспропорциональной нагрузкой возросшей мышечной массы на суставы. Нарушение половой функции. Нарушение водно-солевого обмена, которое сопровождается задержкой воды в мышцах (так называемые «сырые мышцы»). Снижение иммунитета.

Нарушения в гормонально-половой системе: гиперсекреция инсулина, снижение уровня глюкозы в крови, снижение толерантности к глюкозе, нарушения липидного обмена, гипертриглицеридемия, снижение секреции тестостерона, снижение секреции фолликулостимулирующего гормона, изменение сперматогенеза, либидо, атрофия яичек, снижение «индекса рождаемости», понижение голоса, увеличение клитора, аменорея, мускулинизация, бесплодие.

Нарушение в мочеполовой системе: снижение функции почек (клубочков и канальцев), образование камней в почках, опухоли почек,

опухали предстательной железы, опухоли женских половых органов. Нарушения в центральной нервной системе ЦНС (симптомы): головная боль, бессонница, повышенная возбудимость, раздражительность, агрессивность, эйфория, депрессия, психозы, изменения психики и поведения.

**«Внезапная смерть в спорте»** официальное определение этого понятия предусматривает случаи смерти, наступившие непосредственно во время нагрузок, а также в течение 1-24-х часов с момента появления первых симптомов, заставивших изменить или прекратить свою деятельность (Friedman et al., 1973; Sugishite et al., 1983; Anderson, 1986).

Согласно классификации, предложенной А.Г. Дембо (1989), причины, вызывающие внезапную смерть при занятиях спортом, могут быть разбиты на **3 группы**:

- непосредственно не связанные со спортивной деятельностью;
- непосредственно связанные со спортивной деятельностью;
- травмы (головы, грудной клетки, живота).

**Первая группа** включает в себя ранее существовавшие, независимо приобретенные или возникшие на определенном этапе в результате наследственной предрасположенности заболевания и патологические состояния, при наличии которых интенсивная мышечная деятельность выступает только в роли разрешающего фактора, провоцирующего усугубляющего или осложняющего имеющуюся патологию. По Anderson, (1986), именно скрытые, нераспознанные заболевания сердца и являются наиболее частой причиной внезапной смерти у атлетов-подростков. В подростковом возрасте в первую очередь подвержены внезапной остановке сердца те, кто имеет врожденные аномалии коронарных сосудов, гипертрофическую кардиомиопатию, различные нарушения проводимости, врожденные и приобретенные пороки сердца.

**Ко второй группе** причин внезапной смерти в спорте относятся острые патологические состояния, возникающие вследствие использования неадекватной функциональным возможностям организма физической

нагрузки. В первую очередь это острые деструктивно-дегенеративные изменения миокарда, некоронарогенные, метаболические некрозы миокарда, кровоизлияния в мышцу сердца, инфаркты миокарда при интактных коронарных сосудах, а также острая гипогликемия и миоглобинурия.

Особое, скорее всего **промежуточное**, положение занимают случаи внезапной смерти, возникающие во время физической нагрузки на фоне дополнительных факторов риска, к которым в первую очередь следует отнести очаги хронической инфекции, переутомление, использование фармакологических препаратов, составляющих группу допинга, алкогольную и никотиновую интоксикацию, высокую температуру окружающей среды в сочетании с высокой влажностью и неправильной экипировкой, падение в холодную воду, долгое ношение мокрой одежды в видах спорта на открытом воздухе, а также горячий душ после тренировок и соревнований, недостаточное количество потребляемой жидкости, острый психологический стресс, соревновательные условия, низкий уровень обычной двигательной активности.

Из 226 случаев внезапной смерти при занятиях спортом наиболее часто (52,7%) внезапная смерть встречается в марафоне, играх с мячом, типа бейсбол, регби, теннис с последующим распределением мест между плаванием, скалолазанием, танцами, борьбой дзю-до, гимнастикой, другими видами и лыжным спортом (С.И. Мотаев, Н.Я. Прикопьев, 2000).

Следует остановиться на **основных мерах профилактики** случаев внезапной смерти в спорте. К ним в первую очередь должны быть отнесены:

- Целенаправленный опрос с уточнением любых необъяснимых глубоких обмороков, головокружений, головных болей, приступов тахикардии, болей в грудной клетке, одышки, быстрой утомляемости, ранее имевших место шумов в сердце, ревматического полиартрита. Необходимо также выяснять, были ли в семье случаи внезапной смерти, наиболее частой причиной, которых является гипертрофическая кардиомиопатия, инфаркты миокарда и мозговые инсульты в молодом возрасте (наследственная

гиперлипидемия и гипертоническая болезнь), пороки сердца, чрезмерно высокие родственники (синдром Марфана). Кроме этого, должны быть исключены и такие семейные заболевания, как синдром гипермобильности суставов, при котором нередко обнаруживается пролапс митрального клапана, сахарный диабет, язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки.

- Тщательное физикальное и инструментальное обследование в состоянии покоя, а также в процессе и после выполнения нагрузки.

- Максимальное исключение дополнительных факторов риска, т.е. своевременная санация очагов инфекции, запрещение приема непробированных или относящихся к группе допинга фармакологических препаратов, алкогольных напитков и курения, полная компенсация потери жидкости и электролитов, адекватное разогревание и охлаждение, строгое соблюдение рекомендаций относительно температурных условий при проведении забегов на длинные и сверхдлинные дистанции.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте определение ускоренному восстановлению физической работоспособности;
2. Перечислите и раскройте 3 группы средств восстановления;
3. Назовите группы фармакологических средств, применяемых в спортивной медицине;
4. Перечислите особенности фармакотерапии у спортсменов;
5. Дайте определение понятию питание;
6. Назовите роль белков, жиров, углеводов и минеральных веществ в восстановлении физической работоспособности;
7. Дайте определение понятию допинг;
8. Перечислите запрещенные вещества в спорте;
9. Дайте определение понятию внезапной смерти в спорте;
10. Назовите причины внезапной смерти в спорте и основные меры ее профилактики;

**Антропометрические данные**  
(образец заполнения)

Показатели	1-е обследование (дата осмотра) 10/X - 2014		2-е обследование (дата осмотра) 5/X - 2015		3-е обследование (дата осмотра) 12/XI – 2016	
	Возраст 17 лет	Оценка	Возраст 18 лет	Оценка	Возраст 19 лет	Оценка
Масса тела (кг)	65	Ниже среднего	68,1	Выше среднего	71	Средний
Рост стоя (см)	182	Ниже среднего	182	Выше среднего	182	Выше среднего
ОГК (см)						
вдох	88	Ниже среднего	94	Средний	98	Выше среднего
выдох	82	Ниже среднего	86	Средний	86	Средний
пауза	84	Ниже среднего	90	Средний	12	Средний
размах	6	Ниже среднего	8	Средний	92	Выше среднего
Спирометрия (мл)	4600	Ниже среднего	5000	Средний	5200	Выше среднего
Динамометрия (кг)						
правая кисть	52	Средний	55	Средний	60	Выше среднего
левая кисть	50	Средний	52	Средний		Средний
становая	100	Ниже среднего	120	Средний	55	Выше среднего
					130	Выше среднего

## Врачебно-контрольная карта физкультурника

(образец заполнения)

Дата заполнения

(год, месяц, число)

(при каком учреждении)

Коллектив физкультуры

Секция

1. ФИО

2. Год и месяц (число) рождения

3. Национальность

4. Домашний адрес

5. Место работы

6. Профессия (должность)

7. Образование

8. Жилищные условия: хорошие, удовлетворительные, плохие;  
(подчеркнуть)

общежитие, комната, квартира

(подчеркнуть)

9. Пищевой режим

10. Заболевания в семье: туберкулез, нервные болезни, алкоголизм,  
сифилис

(подчеркнуть)

11. Перенесенные:

болезни: корь, скарлатина, дифтерия, тиф сыпной, брюшной,  
возвратный, малярия, ревматизм

(подчеркнуть /вписать другие перенесенные заболевания)

б) травмы:

в) операции:

12. Употребление алкоголя: случайно, мало, много, часто, не  
употребляет

(подчеркнуть)

13. Курение, с каких лет \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ штук в день не курит

14. Каким видом спорта преимущественно занимается

15. Сколько времени

16. Какими другими видами спорта занимался

17. По каким видам спорта участвовал в соревнованиях

19. Разряд

(дата получения каждого разряда)

20. По какому виду спорта

**Данные наружного осмотра**  
(образец заполнения)

Кожа	Чистая	Чистая	Чистая
Жироотложение	Умеренное	Умеренное	Умеренное
Мускулатура	Слабая	Слабая	Хорошая
Грудная клетка	Цилиндрическая	Цилиндрическая	Цилиндрическая
Спина	Нормальная	Нормальная	Нормальная
Стопа	Неуплощенная	Неуплощенная	Неуплощенная
Ноги	Прямые	Прямые	Прямые

Таблица 3

**Нормы веса (кг) для мужчин 25-30 лет с учетом типа телосложения**  
(по А.А. Покровскому)

Рост (в см)	Узкая грудная клетка	Нормальная грудная клетка	Широкая грудная клетка
155	49,3	56,0	62,2
157,45	51,7	58,0	64,0
160	53,5	60,0	66,0
162,5	55,3	61,7	68,0
165	57,1	62,5	69,5
167,5	59,3	65,8	71,8
170	60,5	67,8	73,8
172,5	63,3	67,7	76,8
175	65,3	71,7	77,8
177,5	67,3	73,8	79,8
180	68,9	75,2	81,2
182	70,9	77,2	83,6
185	72,8	79,2	85,2

Таблица 1

**Протокол оценки физического развития методом центилей**

Показатель	Рост стоя	Масса тела	Окружность груди
Номер зоны			
Оценка показателя			

Таблица 2

**Функциональная проба сердца и легких**  
(образец заполнения)

Число, месяц, год исследования		12 апреля 2000 г.
До нагрузки	Дыхание	17 в минуту
	Пульс	14, 14, 14 ударов за 10 секунд
	Характер пульса	Ритмичный
	Артериальное давление	100/60 мм рт. ст.
После нагрузки	Время, сек.	Удары в 10 сек.
	10	20 17 14
	20	— 16 14
	30	— 16
	40	— 15
	50	— 15
	60	17 14
	Артериальное давление	125/55 — 100/60 мм. рт. ст.
	Дыхание	22 в мин. 17 в мин.
	Характер пульса	Ритмичный, хорошего наполнения
Аускультация:		
Стоя	Тоны ясные	
Лежа	Шумов нет	

**Схема определения степени утомления**

Объекты наблюдения	Признаки утомления, степень		
	небольшая	средняя	большая
1	2	3	4
Окраска кожи лица	Небольшое покраснение	Значительное покраснение	Резкое покраснение, побледнение или синюшность
Речь	Отчетливая	Затруднена	Крайне затруднена или невозможна
Мимика	Обычная	Выражение лица напряженное	Выражение страдания на лице
Потливость	Небольшая	Выраженная только верхней половины тела	Резкая, верхней половины тела и ниже пояса, выступание соли
Дыхание	Учащенное, ровное	Сильно учащено	Сильно учащенное, поверхностное с отдельными глубокими вдохами, сменяющимися беспорядочным дыханием
Движение	Бодрая походка	Неуверенный шаг, покачивание	Резкое покачивание, дрожание, вынужденная поза с опорой, падение
Самочувствие	Жалобы отсутствуют	Жалобы на усталость, боль в мышцах, сердцебиение, одышку, шум в ушах	Жалобы на головокружение, боль в правом подреберье, головную боль, тошноту, иногда икота, рвота



**Верхняя граница частоты сердечных сокращений  
в субмаксимальном тесте**

(по А.В. Чоговадзе, Л.А. Бутченко, 1984)

<b>Возраст</b>	<b>Граница ЧСС (в 1 мин)</b>
20-29	170
30-39	160
40-49	150
50-59	140
60 и более лет	130

Таблица 2

**Частота сердечных сокращений (ЧСС) у школьников**

<b>Возраст</b>	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет	взрослые
<b>ЧСС уд/мин</b>	95	92	90	88	86	84	82	80	78	76	2

Таблица 3

**Частота сердечных сокращений (уд/мин) в зависимости от  
температуры тела (по В.А. Доскину с соавт.)**

<b>Возраст</b>	36,7 <sup>0</sup> С	37,5 <sup>0</sup> С	38,0 <sup>0</sup> С	38,5 <sup>0</sup> С	39,0 <sup>0</sup> С	39,5 <sup>0</sup> С	40,0 <sup>0</sup> С
5лет	98-100	110	116	122	127	133	139
6лет	90-95	105	110	115	121	126	132
7лет	85-90	99	104	110	115	120	125
8-9лет	80-85	94	99	103	108	113	118
10-11лет	78-85	94	99	104	108	113	118
12лет	75-82	91	95	100	105	109	114
13лет	72-80	88	93	97	102	107	111
14лет	72-78	86	91	95	99	104	108
15лет	70-76	84	88	93	97	101	106

Таблица 4

**Рекомендуемая суточная двигательная активность детей**

<b>Возраст, годы</b>	<b>Локомоции, тысячи шагов</b>	<b>Продолжительность двигательной активности, час.</b>
3-4	9-12	5,5-6
5-6	11-15	5-5,5
7-10	15-20	4-5
11-14	18-25	3,5-4,5
15-17 (юноши)	25-30	3-4
15-17 (девушки)	20-25	3-4,5

## Схема анализа урока физкультуры

### 1. Подготовка к уроку:

- правильность постановки задач урока (доступность, терминологическая правильность);
- подготовка места проведения урока (оборудование спортивного зала, инвентарь);
- подготовленность учащихся (единство спортивной формы, физическое состояние на момент проведения урока).

### 2. Построение урока:

- рациональность распределения времени по частям урока и содержание материала согласно плана урока;
- соответствие подготовительной части урока задачам его основной части. Правильность и последовательность в подборе упражнений;
- целесообразность распределения времени между отдельными видами упражнений и основной части урока;
- соответствие продолжительности и содержания заключительной части урока полу, возрасту и функциональному состоянию учащихся.

### 3. Организация урока

- целесообразность выбора форм организации урока (фронтального, группового, индивидуального, «круговой тренировки»);
- целесообразность избранных способов выполнения упражнения (поточного, поочередного, одновременного и т.д.);
- целесообразность использования спортивного зала, площадки, оборудования и инвентаря;
- рациональное использование приемов для подготовки мест занятий, раздачи и сбора спортивного инвентаря;
- эффективность использования помощников из числа учащихся;

- выбор места нахождения учителя в спортивном зале или на спортивной площадке.

#### 4. Обучение на уроке

- правильность подбора средств для последовательного решения задач обучения движениям в зависимости от этапов урока;
- рациональность и умение использовать в уроке методы обучения (словесные, наглядные и практические);
- соблюдение на уроке методических принципов обучения (сознательности и активности, наглядности, доступности, индивидуализации, систематичности);
- обеспечение безопасности занятия (предупреждение травм);
- использование технических средств обучения.

#### 5. Характеристика физической нагрузки на уроке

- объем и интенсивность занятия;
- соответствие объема и интенсивности физической нагрузки возрастно-половым возможностям учеников;
- использование приемов регулирования физической нагрузки, методов повышения моторной (двигательной) плотности урока.

#### 6. Методика воспитания физических качеств

- правильность постановки задач по преимущественному воспитанию физических качеств (в соответствии с возрастом, во взаимосвязи с изучаемым материалом на уроке);
- целесообразность подобранных средств, методов воспитания физических качеств, дозировка нагрузки и индивидуальный подход.

#### 7. Подведение итогов занятия.

#### 8. Заключение по уроку.

**РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА****Основная**

1. Егорова М.А. Функциональные пробы: учебное пособие по курсу «Основам врачебного контроля»/ФГБОУ СПО «БГУОР». – Брянск, 2013.- 48с.

2. Полякова Л.О., Давыдова Н.С. Психофизиологические аспекты и диагностика здоровья детей в условиях образовательного процесса: Монография для педагогов, физиологов, психологов и родителей / Л.О. Полякова, Н.С. Давыдова. – Иркутск: Изд-во типография «Листок», 2014-188с.

3. Прокопьев, Н.Я. Физиологические подходы к оценке функциональных нагрузочных проб в спорте Н.Я. Прокопьев // Фундаментальные исследования, 2014. – № 2. – С. 146–150.

4. Прокопьев, Н.Я. Нагрузочные пробы в оценке функционального состояния физкультурников и спортсменов /Н.Я. Прокопьев, Е.Т. Колунин, М.Н. Гуртовая, А.П. Комаров // Вестник Шадринского государственного педагогического института, 2014. – № 4 (24). – С. 63–71.

5. Прокопьев Н.Я., Романова С.В. Спорт и плоскостопие. Молодой ученый Международный научный журнал №12 (116)/2016. – С.525-529.

6. Спортивная медицина: Национальное руководство / Под ред. акад. РАН и РАМН С.П. Миронова, проф. Б.А. Поляева, проф. Г.А. Макаровой.: М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 1184с.

7. Сергиенко, Л.П. Спортивный отбор: теория и практика / Л.П. Сергиенко. – Москва: Советский спорт, 2013. – 1048 с.

**Дополнительная**

8. Врачебно-педагогический контроль: учебно-методическое пособие для самоподготовки студентов/ С.В.Романова – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2008.-100с.

9. Дубровский В.И., Готовцев П.И. Самоконтроль при занятиях физической культурой/ - М.: Физкультура и спорт, 1984. – С.10-15.

10. Дубровский В.И. Спортивная медицина: учебник для студентов вузов/ - М.: Гуманит. Изд. центр. ВЛАДОС, 1998. - 480с.

11. Дубровский В.И. Спортивная медицина. Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ – 2-е изд., доп. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС 2002. – 512 с.: ил.
12. Дембо А.Г. Практическое занятие по врачебному контролю. - М.: «Физкультура и спорт», 1976. - 128 с.
13. Детская спортивная медицина / Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. - Руководство для врачей. - М.: Медицина. – 1991.- 560 с.
14. Колунин Е.Т., Романова С.В., Прокопьев Н.Я. Физическое развитие и физическое воспитание детей младшего школьного возраста, имеющих нарушения осанки: учебно-методическое пособие для студентов/ – Издательство ОГУП «Шадринский Дом Печати», 2008. – 120с.
15. Кураев Г.А., Войнов В.Б. Валеология. Словарь терминов. :учебное пособие/ Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2000. – 176 с.
16. Куртев С.Г., Еремеев С.И., Лазарева Л.А., Кузнецова И.А. Руководство к практическим занятиям по курсу спортивной медицины: учебное пособие/ - Омск: СибГАФК, 2001. – 124с.
17. Матаев С.И., Прокопьев Н.Я. Врачебный контроль и фармакотерапия в физкультуре и спорте, механизмы регуляции функциональных систем. - Москва, Изд-во «КРУК», 2000. - 184 с
18. Прокопьев Н.Я., Потапова Т.В. Физическая работоспособность: учебно-методическое пособие для преподавателей, врачей и студентов. Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2001.-76с.
19. Пропопьев Н.Я., Муляр А.Г., Ананьев В.Н., Чимаров В.М., Потапов В.Н., Торшин В.И., Северин А.Е., Кошелев В.Б., Исаев А.П., Лигатина С.А., Гасанов М.Т., Потапова Т.В. Лекарственные средства в спортивной медицине: учебное пособие для преподавателей физического воспитания, спортивных врачей, фармакологов, физиологов и студентов/ Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2002. 56с.
20. Романова С.В., Прокопьев Н.Я. Физическое развитие и физическое воспитание детей младшего школьного возраста, имеющих

нарушения осанки: учебно-методическое пособие для студентов/ – Тюмень, Издательско-полиграфический центр «Экспресс». – 2005.-90с.

21. Романова С.В. Терминологический словарь по спортивной медицине: учебное пособие/ – Иркутск: Изд-во ИГПУ, 2006-115с.

22. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия. Часть 1.:учебное пособие/ Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова – М.: Советский спорт, 2004. – 304 с.: ил.

23. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия. Часть 2.:учебное пособие/ Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова – М.: Советский спорт, 2004. – 360 с.: ил.

24. Популярная медицинская энциклопедия. - [Электронный ресурс] //Bibliotekar.ru /624/137. htm.

25. Профессия - специалист по адаптивной физической культуре.- [Электронный ресурс].<http://www.proforientator.ru/> (дата обращения 12.01.2011).

26. Википедия.- [Электронный ресурс]. - <http://ru.wikipedia.org/wiki>. (дата обращения 20.02. 15).

Подписано в печать «19» сентября 2016г.