

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

МЕДИЦИНСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра медицинской реабилитации

**Г.М. Саралинова,
С.О. Абдылдаева, О.А. Калюжная**

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

Учебное пособие

Допущено Министерством образования и науки
Кыргызской Республики в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений

Бишкек 2021

УДК 796
ББК 75.0
С 20

Рецензенты:

М.Т. Султанмуратов, д-р мед. наук, профессор КГМИПиПК,
Дж.К. Сманова, канд. мед. наук, доцент КГМА им. И.К. Ахунбаева,
К.А. Джайлобаева, канд. мед. наук, доцент КРСУ им. Б.Н. Ельцина

Авторский коллектив:

Г.М. Саралинова, канд. мед. наук., ст. науч. сотрудник,
С.О. Абдылдаева, канд. мед. наук, *О.А. Калюжная*, канд. мед. наук

Рекомендовано к изданию Ученым советом ГОУВПО КРСУ

Саралинова Г.М. и др.

С 20 СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА: учебное пособие / Г.М. Саралинова, С.О. Абдылдаева, О.А. Калюжная. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2021. – 162 с.
ISBN 978-9967-19-847-0

В учебном пособии описаны основные задачи и организация спортивной медицины. Изложены основные формы врачебного контроля – практического раздела спортивной медицины. Постоянный врачебный контроль – важное условие безопасности и эффективности занятий физической культурой и спортом.

Особое внимание уделено медицинскому обследованию спортсменов, определению их здоровья, физического развития, функциональных возможностей и уровня тренированности. Пособие также содержит подробное описание функциональных изменений основных систем организма спортсмена, а также заболеваемости и травматизма при занятиях спортом.

Пособие предназначено для студентов высших медицинских учебных заведений, клинических ординаторов и спортивных врачей.

УДК 796
ББК75.0

ISBN978-9967-19-847-0

© ГОУВПО КРСУ, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. Основы спортивной медицины и врачебный контроль.....	5
Глава 2. Влияние физических нагрузок на организм спортсменов. Понятие тренированности и перетренированности	8
Глава 3. Формы работы спортивного врача	58
Глава 4. Особенности врачебного контроля в зависимости от пола и возраста.....	117
Глава 5. Заболеваемость спортсменов и спортивный травматизм	124
ПРИЛОЖЕНИЯ	149
ЛИТЕРАТУРА.....	160

ВВЕДЕНИЕ

Спортивная медицина – относительно молодая наука, получающая свое развитие одновременно с развитием физкультурного движения и профессионального спорта.

Сегодня профессиональный спорт помолодел и значительно усложнился, и это все создает предпосылки для развития новых направлений работы с физкультурниками и спортсменами, таких как функциональная динамическая анатомия, физиология спорта, биохимия спорта, фармакология спорта, гигиена спорта, спортивная травматология, реабилитология в спорте, диета спортсменов и др.

Профессиональный спорт и, особенно спорт высших достижений, – это чрезвычайные нагрузки на организм, не только физические, но психологические, это риски развития серьезных патологических состояний и получения травм, это необходимость быстрого восстановления спортивной формы и возвращения в строй. Все это диктует необходимость профессионального медицинского наблюдения за спортсменами, с использованием новейших научных достижений.

Сегодня спортивный врач должен профессионально разбираться с морфологическими, физиологическими, биохимическими изменениями, наступающими в организме тренирующегося спортсмена и, особенно, детского и юношеского возраста, уметь применять современные методы исследования и правильно интерпретировать полученные результаты, а также совместно с тренером создавать условия для предупреждения травматизации спортсменов. Спортивный врач должен обладать глубокими знаниями о фармакологических препаратах, применяемых для поддержания и восстановления организма спортсмена, с учетом средств, запрещенных антидопинговым комитетом.

Спортивная медицина – это один из важнейших аспектов успешности спортсменов и развития спорта в целом.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ И ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ

Спортивная медицина – это отрасль медицины, изучающая здоровье, физическое развитие и функциональные возможности человека в связи с занятиями физической культурой и спортом.

Понятие «спортивная медицина» объединяет все медико-биологические науки (анатомию, физиологию, морфологию, биологию, фармакологию и др.), изучающие общие закономерности структуры и функции организма в связи с воздействием на него различных форм занятий физическими упражнениями, системные реакции в результате этого воздействия, закономерности формирования двигательных качеств и навыков, развития тренированности и спортивной формы, достижения максимальной работоспособности, возрастные особенности и т.д.

Основываясь на результатах научных исследований, спортивная медицина занимается вопросами здоровья и функционального состояния занимающегося спортом, осуществляет диагностику, профилактику и лечение спортивной патологии, а также рационально использует современные средства восстановления и повышения работоспособности спортсмена. Спортивный врач вместе с тренером участвует в управлении тренировочным процессом и регулирует режим каждого спортсмена и спортивного коллектива, с целью сохранения их здоровья и достижения наилучшего спортивного результата.

Спортивная медицина – это прикладной клинико-физиологический раздел медико-биологической спортивной науки. Любые рекомендации специалистов других отраслей медико-биологической науки должны идти в практику через спортивного врача. Тренер и врач – это основные фигуры тренировочного процесса. В последнее время в области спортивной медицины выделились отдельные узкие специальности – спортивная кардиология, травматология, эндокринология, иммунология, фармакология и др.

Теоретической базой спортивной медицины является медицинская наука в целом, медико-биологические отрасли спортив-

ной науки, в частности, а также теория и методика физической культуры и спорта.

Цель спортивной медицины: рациональное использование средств физической культуры и спорта для укрепления здоровья и профилактики заболеваний.

Основные задачи

1. Регулярные наблюдения за здоровьем и функциональным состоянием физкультурников и спортсменов.

2. Достижение оздоровительного эффекта физических тренировок у лиц разного возраста, пола и состояния здоровья.

3. Диагностика, лечение и предупреждение заболеваний и травм у спортсменов.

4. Определение наиболее рациональных гигиенических условий физического воспитания, устранение неблагоприятных воздействий на человека в процессе занятий физической культурой и спортом.

5. Решение вопросов питания, восстановления физической работоспособности и реабилитации спортсменов, перенесших травмы и заболевания.

Практическим разделом спортивной медицины является врачебный контроль за занимающимися физкультурой и спортсменами.

Врачебный контроль (ВК) – комплексное медицинское обследование физического развития и функциональной подготовленности занимающихся физической культурой и спортом.

Общие задачи ВК

1. Наблюдать и оценивать состояние здоровья, физическое развитие и функциональные возможности лиц, занимающихся физкультурой и спортом, назначать им оптимальный двигательный режим, контролировать его адекватность и эффективность.

2. Организовывать и осуществлять эффективное использование средств физической культуры в целях сохранения и укрепления здоровья населения (физическое воспитание, оздоровительная тренировка, закаливание).

3. Обосновывать рациональный режим занятий и трениро-

вок для лиц разного уровня физической подготовленности, пола, возраста и конституции.

4. Создавать наиболее рациональные санитарно-гигиенические условия для занятий физическими упражнениями и осуществлять мероприятия, направленные на устранение факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на человека в процессе занятий физической культурой и спортом.

Специальные задачи ВК

1. Проводить спортивный (профессиональный) отбор.
2. Изучать заболеваемость и травматизм, связанные с нерациональными занятиями спортом.
3. Восстанавливать спортивную работоспособность.
4. Содействовать повышению мастерства спортсменов.

Формы работы ВК

1. Врачебное обследование всех лиц, занимающихся физической культурой и спортом.

2. Диспансеризация занимающихся физической культурой и спортом.

3. Врачебно-педагогическое наблюдение (ВПН) в процессе занятий и соревнований.

4. Санитарный надзор за местами и условиями проведения занятий физической культурой и спортом.

5. Медико-санитарное обеспечение сборов, соревнований и массовых видов физической культуры.

6. Профилактика спортивного травматизма, профессиональных заболеваний и других патологических состояний при нерациональных занятиях физической культурой и спортом.

7. Организация и проведение мероприятий по восстановлению трудоспособности после соревнований и физических нагрузок, а также реабилитация спортсменов и физкультурников после травматизма и заболеваний.

8. Санитарно-просветительская работа среди занимающихся физической культурой и спортом.

9. Пропаганда оздоровительного влияния физической культуры среди населения.

ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ОРГАНИЗМ СПОРТСМЕНОВ. ПОНЯТИЕ ТРЕНИРОВАННОСТИ И ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТИ

При регулярных занятиях спортом в организме спортсмена происходит комплекс морфологических и функциональных изменений, обуславливающих значительное расширение его компенсаторно-адаптационных реакций. Выраженность и направленность этих изменений зависит от вида спорта, режима и методики занятий, состояния здоровья, возраста, пола, исходного уровня подготовки, а также особенностей функционирования центральной нервной системы (ЦНС).

Адекватные физические нагрузки положительно влияют на состояния лиц, занимающихся физкультурой или спортом. К особенностям функционального состояния спортсменов и физкультурников относятся:

1. Экономизация физических функций как в состоянии покоя, так и при физических нагрузках, которая характеризуется брадикардией, брадипноэ, увеличением фаз диастолы и систолы, склонностью к гипотензии и др.

2. Расширение резервных физиологических функций (увеличение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), ударного объема (УО) сердца, артериовенозной разницы по кислороду и т.д.).

3. Замедление инволютивных возрастных процессов, что связано с высокой функциональной способностью нейрогуморальных механизмов регуляцией и расширением физиологических функций, которые стимулируют адаптационные механизмы, противодействующие старению.

4. Повышение резистентности организма к патогенным воздействиям (гипо-, гипертермии, гипоксии, интоксикации, радиации и др.), обусловленное высокой аэробной способностью, тренировкой механизмов терморегуляции, поддержанием должной массы тела, совершенствованием системы иммунитета в процессе систематических занятий.

У спортсменов, ввиду особых условий и образа жизни, несомненно, много отличий от обычного человека по соматическим и функциональным признакам. Практически все органы и системы спортсмена в той или иной степени подвергаются изменениям. Основная причина этих изменений – усиленная работа мышечной системы, направленная на достижение какого-то результата.

Влияние тренировок на опорно-двигательный аппарат

Регулярные спортивные тренировки вызывают многочисленные изменения в мышцах, они начинают укрепляться, становиться больше в объеме. Рост мышц спортсмена идет не благодаря увеличению их длины, а благодаря тому, что мышечные волокна утолщаются. Заметное увеличение объема мышц, за счет увеличения поперечного сечения мышечных волокон, без изменения их количества называется рабочей гипертрофией мышц. Масса мышц от общей массы тела спортсмена может составлять 50–80 % (у обычного человека 35–40 %).

Возрастает сила мышц, которая обусловлена как увеличением их объема, так и силой нервных импульсов, которые поступают в мышцы из ЦНС. У спортсмена сокращение мышц происходит с большей силой, нежели у нетренированного человека. При физической нагрузке мышцы лучше растягиваются, а также становятся более твердыми. В процессе занятий спортом улучшается питание и кровоснабжение мышц за счет раскрытия в рабочей мышце резервных капилляров (у спортсмена число резервных капилляров увеличивается на 40 – 45 %). Изменяется химический состав мышечной ткани, в 8 – 10 раз повышается отложение энергетических веществ: фосфогена, гликогена, миоглобина. Коэффициент утилизации мышцами кислорода повышается в 1,5 – 2 раза, чем у обычного человека (если через обычную мышцу проходит 10 молекул кислорода, у нетренированного всасывается 4 – 3 молекулы, а у спортсмена – 6 – 8). Повышается возбудимость мышечной ткани за счет укорочения хронаксии (время от момента, когда вы захотели что-то сделать до выполнения действия вашими мышцами, мозг-мышца).

При выполнении физических нагрузок улучшаются такие качества, как сила, быстрота, выносливость, физическая работоспособность. Из них быстрее остальных качеств возрастает сила спортсмена. Благодаря постоянным физическим нагрузкам достаточно быстро увеличивается динамическая сила. Значительно совершенствуется при регулярных тренировках и функциональная возможность нервно-мышечного аппарата.

Физические нагрузки помогают развить и укрепить кости, сухожилия и связки. Кости становятся более прочными и массивными, сухожилия и связки крепкими и эластичными. Толщина трубчатых костей увеличивается благодаря новым наложениям костной ткани, которые вырабатываются надкостницей, увеличивающей продукцию с возрастанием физической нагрузки. В костях собирается больше солей кальция, фосфора, питательных веществ. Рабочая гипертрофия костного аппарата обуславливает увеличение механической прочности костей. Ведь чем больше прочность скелета, тем надежнее защищены от внешних повреждений внутренние органы. Увеличение массы и объема кости, поперечника диафиза трубчатых костей, утолщение коркового слоя зависит от конкретной мышечной работы, которую выполняет спортсмен. В зависимости от вида спорта развивается вся костная система: грудная клетка, тазовое кольцо, увеличивается длина костей и тела.

В современных условиях систематические занятия спортом, чаще всего начинающиеся в детском или подростковом возрасте, значительно влияют на формирование осанки спортсмена.

Выделяют следующие типы осанок спортсменов (Ю. Фурман и соавт. 2015 г.):

- 1) нормальную, с обычным развитием всех изгибов позвоночника, свойственную лыжникам, легкоатлетам;
- 2) выпрямленную, отличающуюся сглаженностью изгибов позвоночника, плоской спиной, встречающуюся чаще у пловцов;
- 3) сутуловатую (кифотическую), характеризующуюся увеличением грудного кифоза, наблюдаемого у боксеров;
- 4) лордотическую, типичным для которой оказывается увеличение поясничного лордоза, отличающего гимнастов.

Спортивная деятельность заметно влияет на характер изгибов позвоночника, причем среди спортсменов лица с плохой осанкой встречаются лишь в условиях неправильного распределения общеукрепляющей и специальной нагрузок.

По мнению Л.Я. Иващенко, на состояние позвоночника и его формирование различные виды спорта влияют неодинаково. Наиболее благоприятное воздействие на позвоночник оказывают симметричные и смешанные виды спорта. При занятиях этими видами спорта не наблюдается появления у юных спортсменов нарушений осанки, прогрессирование имеющихся нарушений осанки и сколиозов начальных форм, а напротив – отмечается значительное улучшение осанки.

В связи с этим можно разделить все виды спорта по характеру их воздействия на связочно-мышечный и костно-суставный аппараты спортсмена и по степени участия тех или иных групп мышц в работе на три группы:

1. Симметричные виды спорта, при занятиях которыми правая и левая половины тела спортсмена выполняют одновременно или попеременно одни и те же действия. При этом позвоночник спортсмена занимает строго срединное положение, тело находится в устойчивом равновесии во фронтальной плоскости. Мышцы туловища, брюшного пресса и конечностей получают равномерную физическую нагрузку (спортивная гимнастика, конькобежный спорт, беговые виды легкой атлетики, лыжные гонки, плавание, тяжелая атлетика и др.).

2. Асимметричные виды спорта, при занятиях которыми обе половины тела спортсмена выполняют разные действия. При этом спортсмен, как правило, находится в вынужденной асимметричной позе. Кроме того, в связи с особенностями техники того или иного вида спорта, позвоночник часто совершает однообразные наклонные движения в одну и ту же сторону или же происходит скручивание его вдоль вертикальной оси. Вследствие этого, одна половина тела испытывает нагрузку значительно в большей степени, чем другая. Равномерность развития мышц нарушается. При занятиях асимметричными видами спорта, такими как бадминтон, баскетбол, бокс, метание, стрельба, на-

стольный теннис, фехтование, равновесие тела спортсмена во фронтальной плоскости не обладает устойчивым характером.

3. Смешанные виды спорта, при занятиях которыми происходит частая смена спортивной рабочей позы, обе половины тела спортсмена испытывают постоянно и часто меняющиеся симметричные и асимметричные нагрузки. Положение позвоночника также постоянно меняется, отсутствует вынужденная спортивная поза, а если она возникает, то бывает кратковременной. Мышцы туловища, брюшного пресса и конечностей развиваются равномерно (все виды борьбы, волейбол, многоборья, регби, ручной мяч, футбол, хоккей и др.).

Влияние тренировок на сердечно-сосудистую систему

В процессе систематической спортивной тренировки развивается комплексная структурно-функциональная перестройка сердечно-сосудистой системы, которая обеспечивает высокую работоспособность спортсменов, что позволяет им выполнять интенсивные и длительные физические нагрузки.

Впервые ученые обратили внимание на изменения сердца под влиянием физических нагрузок в XVII в. в Европе. Исследователи того времени сравнивали сердца оседлых домашних птиц с дикими перелетными и пришли к выводу, что существует закономерная связь между мышечной работой и увеличением сердца. Однако понятие «спортивное сердце» впервые было предложено только в 1899 г. немецким исследователем S. W. Henschen, который при помощи перкуссии определял увеличение размеров камер сердца лыжников, участвующих в соревнованиях, а на вскрытии умерших спортсменов находил гипертрофию миокарда. В 1938 г. Г.Ф. Ланг выделил два варианта «спортивного сердца» – физиологический и патологический. Определение, данное Г.Ф. Лангом, можно понимать двояко:

1) как более работоспособное сердце (способность сердца удовлетворять в результате систематической тренировки более высоким требованиям, предъявляемым к нему при усиленной и длительной физической работе);

2) как патологически измененное сердце с пониженной работоспособностью вследствие чрезмерных напряжений спортивного характера.

Медицинский термин «спортивное сердце» обозначает вполне здоровое сердце, обладающее повышенными функциональными возможностями. Спортивное сердце характеризуется комплексом структурных и функциональных особенностей, обеспечивающих ему высокую адаптивность и производительность при мышечной работе.

Рациональные занятия спортом, предусматривающие адекватность физической нагрузки функциональным возможностям организма, вызывают определенные изменения в сердечно-сосудистой системе спортсменов, не выходящие за рамки физиологических реакций. К основным признакам высокого уровня функционального состояния сердечно-сосудистой системы относятся: гипертрофия миокарда, брадикардия и гипотензия. Эти три признака считаются основными показателями тренированности спортсмена.

Увеличение размеров спортивного сердца может быть следствием либо увеличения размеров его полостей, либо утолщения стенок желудочков и предсердий, однако, более правильно говорить о преобладании той или иной структурной особенности у каждого спортсмена.

Дилатация (расширение) полостей сердца касается как желудочков, так и предсердий. Однако наибольшее значение имеет дилатация желудочков, так как именно она обеспечивает высокую производительность спортивного сердца.

У здоровых нетренированных мужчин в возрасте 20 – 30 лет объем сердца составляет в среднем 760 см³, а у женщин – 580 см³. Размеры сердца у спортсменов в значительной степени определяются характером спортивной деятельности (таблица 1). Наибольшие размеры сердца отмечают у спортсменов (лыжников, велосипедистов, бегунов на средние и длинные дистанции), тренирующихся на выносливость, несколько меньшие размеры сердца у спортсменов, занимающихся боксом, борьбой, спортивными играми и т. д., в тренировке которых выносливость не является доминирующей и, наконец, у спортсменов, развивающих

главным образом скоростно-силовые качества, объем сердца, по сравнению с нетренированными людьми, увеличен крайне незначительно.

Таблица 1 – Объем сердца у спортсменов различных специализаций (средние данные Ю.А. Борисовой)

Вид спорта	Объем сердца, см ³	Относительный объем сердца	
		усл. ед.	см ³ /кг
Лыжные гонки	1073	97	15,5
Велоспорт (шоссе)	1030	83	14,2
Бег (длинные дистанции)	1020	83	15,2
Спортивная ходьба	970	82	14,5
Бег (средние дистанции)	1020	82	14,9
Плавание	1065	82	13,9
Водное поло	1139	81	13,4
Баскетбол	1125	75	12,9
Современное пятиборье	955	73	13,5
Бокс	913	72	13,7
Борьба	953	69	12,2
Теннис	980	69	12,8
Скоростной бег на коньках	935	67	12,5
Бег (короткие дистанции)	870	62	12,5
Гимнастика	790	56	12,2
Тяжелая атлетика	825	54	10,8
Конный спорт	833	52	12,0
Прыжки в воду	770	51	11,3
Не занимающиеся спортом мужчины	760	50	11,2

Таким образом, дилатация встречается не у всех спортсменов, она больше характерна для сердца спортсменов, которые тренируются на выносливость. У представителей скоростно-силовых видов спорта дилатация сердца не является рациональной. Такие случаи подлежат углубленному врачебному исследованию с целью выяснения причины увеличения сердца.

Следует отметить, что физиологическая дилатация спортивного сердца ограничивается определенными пределами. Чрезмерный объем сердца (более 1200 см³ по С.В. Хрущеву) даже

у спортсменов, тренирующихся на выносливость, может явиться результатом перехода физиологической дилатации сердца в патологическую. Значительное увеличение объема сердца (иногда до 1700 см³) отражает наличие патологических процессов в сердечной мышце, которые могут развиваться в результате нерациональной тренировки.

Физиологическая дилатация сердца у спортсменов является весьма лабильной. Так, установлено, что в процессе роста тренированности в подготовительном периоде объем сердца может увеличиться на 15–20 %.

В последние годы в спортивной медицине стала широко использоваться ультразвуковая эхокардиография. На эхокардиограмме можно определить диаметр левого желудочка в период систолы и диастолы, толщину задней стенки этого отдела сердца и межжелудочковой перегородки. С помощью специальных формул можно рассчитать конечно-диастолический объем (КДО) и конечно-систолический объем (КСО) полости желудочка, массу миокарда (ММ), ударный объем (УО) и т.д.

Конечно-диастолический объем, как мера дилатации спортивного сердца, колеблется у спортсменов в широких пределах. Он изменяется в пределах 100–200 мл в зависимости от видов спорта, в то время как у нетренированных мужчин – в пределах 80–140 мл. Установлено, что некоторой критической величиной, превышение которой свидетельствует о наличии выраженной дилатации желудочка, является 160 мл. Такая и более высокие величины наблюдаются у спортсменов, специально тренирующихся на выносливость. У представителей скоростно-силовых видов спорта величины КДО близки к нормальным.

Физиологическая гипертрофия миокарда – другая структурная особенность спортивного сердца, она является важным приспособительным механизмом, обеспечивающим повышение его работоспособности. Биологическая целесообразность развития гипертрофии миокарда заключается в том, что во время физической нагрузки (по сравнению с покоем) при одном сокращении спортивное сердце должно выбрасывать примерно в 2–3 раза больше крови за укороченное вдвое время. Совершенно очевид-

но, что для выполнения столь значительной работы по перемещению крови сила сокращения сердечной мышцы должна быть увеличенной. Это достигается благодаря развитию гипертрофии миокарда.

Гипертрофический процесс в миокарде, развивающийся в связи с физической нагрузкой, происходит за счет увеличения числа саркомеров (структурная единица миофибриллы), числа и размеров митохондрий, рибосом и других структур сократительных элементов сердечной мышцы. Поэтому главным критерием наличия гипертрофии миокарда является увеличение его массы, которую с помощью эхокардиографии можно определить прижизненно. Масса сердца спортсмена в процессе интенсивных физических нагрузок может достигать 350–500 гр. (у обычного человека 250–300 гр.), объём сердца 900–1400 мл (600–800 мл).

Установлено, что у спортсменов всех специализаций масса миокарда в той или иной мере увеличена (по сравнению с нетренированными людьми). Естественно, что она существенно меньше, чем у больных с патологической гипертрофией. Физиологическая гипертрофия миокарда обратима после уменьшения нагрузки на сердце.

Гипертрофия миокарда (увеличение веса, длины, поперечника, утолщение стенок сердца, увеличение объёма полостей) клинически определяется не у всех спортсменов, сам Хеншен, автор «спортивного сердца», выявил её лишь у 26 из 37 обследованных им лыжников.

Рабочая гипертрофия миокарда характеризуется ростом капиллярной сети, она становится гуще, увеличивается количество анастомозов. Без этого даже незначительная степень гипертрофии приводила бы к относительному кислородному голоданию волокон миокарда. При развитии рабочей гипертрофии отношение числа капилляров к числу волокон миокарда возрастает, благодаря чему кровоснабжение мышечных элементов не страдает. В покое у спортсмена, так же, как и у обычного человека, за 1 минуту, через коронарные сосуды проходит 200–250 мл крови, а вот при нагрузке коронарный кровоток увеличивается до 800–1000 мл в минуту.

Следует отметить, что размеры сердца спортсмена не характеризуют его выносливость и тренированность.

Все сказанное о целесообразности развития рабочей гипертрофии миокарда относится лишь к умеренным ее степеням. Если гипертрофия становится чрезмерной, то ухудшается кровоснабжение миокарда. Возникает относительное кислородное голодание отдельных мышечных элементов, которое может закончиться развитием некроза с последующим замещением мышечной ткани соединительной, т. е. развитием кардиосклероза. Такая гипертрофия не свойственна нормальному спортивному сердцу. Она может возникать либо при нерациональных тренировках, либо при некоторых сопутствующих заболеваниях. Как и чрезмерная дилатация, чрезмерная гипертрофия миокарда у спортсменов указывает на возникновение предпатологического или даже патологического процесса в сердце. Сократимость такого сердца снижается, и производительность его падает.

Наряду с органическими изменениями, определяются и общие функциональные особенности спортивного сердца. К их числу принято относить экономичность сердечной деятельности в условиях покоя и при физической нагрузке, а также чрезвычайно высокую производительность сердечно-сосудистой системы при мышечной работе.

Сократительная функция миокарда оценивается по тому количеству крови, которое выбрасывается из сердца в покое и при нагрузке. Как известно, ударный объем (УО) крови у здоровых нетренированных людей чаще всего колеблется в пределах 40–90 мл, у спортсменов – в пределах 50–100 мл (у некоторых спортсменов в условиях покоя эти величины составляют 100–140 мл, а в условиях нагрузки – 150–200 мл). Увеличение УО может быть связано с антропометрическими особенностями спортсменов: чем больше у них рост и вес, тем больше и УО крови, например, у баскетболистов этот показатель колеблется от 85 до 140 мл. У спортсменов с малыми размерами тела он ближе к нижней границе приведенного диапазона. Другой механизм увеличения УО крови у спортсменов связан с характером спортивной деятельности, так наибольшие величины систолического объема обнаружи-

ваются у спортсменов с высоким уровнем общей физической работоспособности (у лыжников, велосипедистов, стайеров и т.д.). У спортсменов, с относительно невысоким уровнем общей физической работоспособности (гимнастов, тяжелоатлетов и т.д.), величины ударного объема крови также относительно меньше (как правило, в нормальных пределах).

Главный гемодинамический показатель – минутный объем кровообращения (МОК) характеризует уровень кровоснабжения тканей и связанную с этим доставку к ним кислорода. У здоровых нетренированных людей этот показатель, зарегистрированный при горизонтальном положении тела, обычно равен 3–6 л/мин, при вертикальном положении тела, когда несколько уменьшается венозный возврат крови к сердцу, – 2,5–5 л/мин.

У спортсменов величина МОК колеблется в весьма широких пределах: от 3 до 10 л/мин (при вертикальном положении тела). Примерно у 60 % спортсменов она соответствует нормальным стандартам, зарегистрированным у здоровых нетренированных людей, у остальных спортсменов увеличена, причем у некоторых из них значительно – до 8–10 л/мин. Такое увеличение чаще всего наблюдается у высокорослых спортсменов.

Если между величиной УО и уровнем работоспособности спортсмена имеется определенная взаимосвязь, то величина МОК в покое мало связана с уровнем физической работоспособности. Это объясняется тем, что МОК зависит не только от величины УО, но и от ЧСС. Оба эти показателя, определяющие величину МОК, по-разному связаны с уровнем физической работоспособности: с УО крови имеется прямая пропорциональная зависимость, а с ЧСС – обратная пропорциональная зависимость. В результате таких разнонаправленных тенденций величина МОК оказывается мало зависящей от уровня физической работоспособности.

Брадикардия у спортсменов может быть чрезвычайно выраженной – до 29–34 уд/мин. Имеются отдельные наблюдения еще более низкого ритма. Важно отметить, что брадикардия у здоровых спортсменов всегда носит синусовый характер, т. е. источником низкого ритма является сам синусовый узел сердца. Предположения о том, что брадикардии тренированности есть

отражение повышения центрального тонуса блуждающего нерва (как это считалось до сих пор), сейчас вызывают обоснованные возражения. Оказывается, что у физически тренированных (в эксперименте) животных даже изолированное (т. е. лишенное вагусной иннервации) сердце сокращается с более низкой частотой.

Синусовая брадикардия (пульс менее 60 уд/мин) обнаруживается у всех регулярно тренирующихся спортсменов в условиях основного обмена (сразу после сна, лежа, натощак). Для квалифицированных спортсменов из видов спорта, требующих проявления выносливости, пульс в покое обычно составляет 40–50 уд/мин. У наиболее выдающихся спортсменов пульс может опускаться до 30–40 уд/мин. Полугодовая тренировка аэробной направленности способна привести к уменьшению ЧСС на 20–40 уд/мин при выполнении стандартных нагрузок различной интенсивности (Wilmore, Costill, 2004). Чаще всего ее нижней границей является ЧСС от 50 до 40 уд/мин. При более редком пульсе спортсмен должен быть подвергнут электрокардиографическому обследованию с целью выяснения генеза брадикардии. Вид спорта не имеет принципиального значения. Выраженность ее, в общем, обратно пропорциональна лишь величине УО. Однако у спортсменов, тренирующихся на выносливость, УО увеличен даже в покое, поэтому у них брадикардия наиболее выражена. Именно поэтому у этих спортсменов экономизация работы сердца больше: необходимые величины МОК у них достигаются главным образом за счет увеличения сердечного выброса, а не за счет ЧСС.

Уменьшение ЧСС у спортсменов препятствует «изнашиванию» миокарда и имеет важное оздоровительное значение. На протяжении суток, в течение которых не было тренировок и соревнований, сумма суточного пульса у них на 15–20 % меньше, чем у лиц того же пола и возраста, не занимающихся спортом. Характерно, что даже в дни напряженных тренировок, когда отмечается выраженная тахикардия, суточная сумма пульса оказывается все-таки меньше, чем у нетренированных людей.

Брадикардия снижает общую работу сердца на 17–20 %. Если учесть, что масса сердца квалифицированных спортсменов

на 20–40 % больше, то интенсивность функционирования структур миокарда в условиях физиологического покоя оказывается уменьшенной на 40–50 %.

Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы спортсменов при физической нагрузке характеризуются: укорочением длительности всех фаз сердечного цикла, экономизацией сердечного сокращения и гипердинамией миокарда. Как следствие этого, растет УО крови (до 150–200 мл), ЧСС повышается до 185–200 уд/мин. МОК при максимальных нагрузках может повышаться до 25–40 л/мин (зарегистрированы даже величины, равные 42 л/мин).

Максимальные величины МОК зависят от уровня физической работоспособности спортсменов. У лиц, тренирующихся на выносливость, обладающих высокой физической работоспособностью, МОК, а также УО относительно увеличены, а ЧСС, наоборот, снижена. Это указывает на то, что при физической нагрузке хорошо развитое спортивное сердце работает более экономно и более производительнее.

Показатели функционального состояния артериальных сосудов у спортсменов, как правило, соответствуют возрастным стандартам. При физической нагрузке функциональное состояние артерий изменяется: повышаются артериальный импеданс («входное» сопротивление аорты выбросу крови) и эластичность сосудов, на фоне уменьшения периферического сопротивления почти в три раза. Эти изменения оптимизируют работу сердечно-сосудистой системы при нагрузке. Так, падение периферического сопротивления приводит к увеличению кровотока в капиллярах, повышение эластического сопротивления ускоряет кровоток по крупным сосудам, а некоторый рост артериального импеданса способствует более эффективному опорожнению желудочков сердца.

У спортсменов чаще, чем у нетренированных людей, встречаются некоторые нарушения сердечного ритма.

При нормальном синусовом ритме длительность интервалов R-R на протяжении всего времени записи ЭКГ оказывается практически одинаковой. Однако у ряда спортсменов длительность

их колеблется, постепенно увеличиваясь, а затем, наоборот, постепенно укорачиваясь. Это часто бывает связано с дыханием: на вдохе длительность сердечного цикла постепенно укорачивается, ЧСС увеличивается, на выдохе ЧСС уменьшается. Данное явление носит название синусовой аритмии. Она связана с изменением центрального тонуса блуждающего нерва в процессе дыхания. Выраженность дыхательной аритмии является одним из важных показателей функционального состояния сердца: если колебания длительности интервалов R-R превышают 0,3 с, синусовая аритмия говорит о нарушении регуляции работы синусового узла и может явиться признаком перетренированности.

Возбудимость миокарда у подавляющего большинства спортсменов совершенно нормальная. Вместе с тем у некоторых спортсменов отмечается повышение его возбудимости. Это выражается в возникновении внеочередных (экстрасистолических) сокращений. Экстрасистолическая аритмия оказывает некоторое влияние на гемодинамику. Особенно это касается так называемых ранних экстрасистол, которые возникают вскоре после нормального сердечного сокращения. В этом случае сердечные полости из-за укорочения диастолы не успевают достаточно наполниться кровью. В результате выброс ее может отсутствовать (холостая экстрасистола). Чем позже возникает экстрасистола, тем меньше ее отрицательное воздействие на гемодинамику.

Наряду с экстрасистолией покоя может наблюдаться экстрасистолия непосредственно во время работы и в восстановительном периоде. Принято считать, что экстрасистолическая аритмия, зарегистрированная во время физической нагрузки, указывает на определенное предпатологическое состояние сердечной мышцы. Экстрасистолия покоя считается более благоприятной.

Опыт спортивной медицины последнего времени, полученный в процессе длительных радиотелеметрических наблюдений, указывает на то, что экстрасистолия является неблагоприятным признаком, вне зависимости от того, зарегистрирована она в покое или при физической нагрузке. Такое заключение сделано на основании анализа электрокардиограмм, записанных у спортсменов в естественных условиях тренировки и соревнований.

Субъективно экстрасистолия у спортсменов обычно ощущается в виде «перебоев» в работе сердца. При таких ощущениях необходимо электрокардиографическое исследование.

Давление крови в артериях (АД) – один из главных показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Нормальный диапазон колебания для максимального давления у спортсменов составляет 100–129 мм рт. ст., для минимального – 60–79 мм рт. ст. (А. Г. Дембо). У подавляющего большинства спортсменов величины АД соответствуют приведенным нормальным стандартам. Вместе с тем у некоторых спортсменов регистрируется как повышение, так и понижение АД.

Причины повышения АД (артериальная гипертония) у спортсменов весьма разнообразны. У одних спортсменов повышенное АД свидетельствует о начальных признаках гипертонической болезни или является симптомом каких-либо заболеваний внутренних органов; у других его можно связать с неправильно организованным индивидуальным тренировочным процессом: в результате переутомления или перенапряжения АД может повыситься. Определенную роль в повышении АД играют психическое перенапряжение. Все сказанное касается, естественно, условий покоя, поскольку при физической нагрузке повышение АД физиологически оправдано.

Раньше понижение АД (артериальная гипотония) у спортсменов рассматривалось как проявление высокой тренированности. Однако в последние годы на основании анализа большого клинического материала стало ясным, что понижение АД может быть признаком патологии. Только у 33,2 % спортсменов гипотония имеет физиологическое происхождение и указывает на высокий уровень тренированности (А.Г. Дембо); у остальных низкое АД связано с наличием очагов хронической инфекции, с переутомлением и т. д. Частота возникновения гипотонии у спортсменов определенным образом связана со спортивной специализацией. На возникновение гипотонии также оказывает влияние уровень спортивного мастерства, спортивный стаж, этап тренировочного макроцикла и т. д.

Важная информация о нарушениях деятельности сердца у спортсменов может быть получена при фонокардиографическом исследовании (ФКГ). На ФКГ выявляются тоны и шумы, часто обнаруживается уменьшение амплитуды осцилляции первого тона сердца, у некоторых спортсменов между первым и вторым тонами отмечаются низкоамплитудные высокочастотные колебания, обозначаемые как систолический шум. Причины возникновения шумов многообразны. У хорошо тренированных спортсменов шумы могут возникать, например, в связи с особенностями кровотока в крупных сосудах (функциональный систолический шум). Однако сейчас возникновение систолического шума часто связывают с пролапсом митрального клапана. В некоторых случаях систолические шумы свидетельствуют о пороках сердца.

На ЭКГ спортсменов встречаются многочисленные изменения, самыми частыми являются:

- синусовая брадикардия (редко частота сердечных сокращений составляет <40 уд/мин);

- синусовая аритмия часто сопровождает редкий ритм сердца.

Брадикардия в покое может также предрасполагать к появлению:

- предсердной или желудочковой экстрасистолии (включая парные и пробежки неустойчивой желудочковой тахикардии); паузы после экстрасистол не должны превышать 4 сек.;

- миграции водителя ритма.

Другие ЭКГ-феномены могут включать:

- атриовентрикулярную (АВ) блокаду I степени (почти у трети спортсменов);

- АВ-блокаду II степени (в основном I-го типа); этот признак наблюдается в покое и исчезает во время нагрузки;

- высокий вольтаж комплекса QRS, сопровождаемый изменениями зубца Т в отведениях, характеризующих нижнебоковые отделы (отражающий гипертрофию ЛЖ);

- глубокие инвертированные зубцы Т в переднебоковых отведениях;

- неполную блокаду правой ножки пучка Гиса.

При этом АВ-блокада III степени является патологическим явлением, обнаружение которого требует проведения тщательной дополнительной диагностики.

Эти изменения ЭКГ и ритма не связаны с неблагоприятными клиническими проявлениями, что позволяет сделать вывод об их безопасности у спортсменов. Аритмии обычно исчезают или появляются значительно реже после относительно короткого периода перерыва в тренировочном процессе.

Для физиологической стадии гипертрофии миокарда характерно нарушение только процесса деполяризации, что проявляется на ЭКГ изменением начальной части желудочкового комплекса. При промежуточной стадии присоединяются начальные нарушения процесса реполяризации, выражающиеся в изменении сегмента ST. При патологической стадии гипертрофии нарушение процесса реполяризации выражено больше и проявляется, кроме того, изменением зубца Т на ЭКГ. По данным Л.И. Левиной, гипертрофия миокарда выявляется у 57 % спортсменов (у 36 % физиологическая стадия, у 15 % – промежуточная и у 6 % – патологическая).

Таким образом, учитывая важную роль сердечно-сосудистой системы спортсменов (не исключая возможности физиологических изменений в сердце и сосудах), очень важно своевременно обнаружить патологические поражения, тщательное исследование сердечно-сосудистой системы – обязательный компонент комплексного обследования спортсменов и физкультурников.

Влияние тренировок на дыхательную систему

В условиях спортивной деятельности к аппарату внешнего дыхания предъявляются чрезвычайно высокие требования, реализация которых обеспечивает эффективное функционирование всей кардио-респираторной системы.

Под влиянием систематических спортивных тренировок укрепляется дыхательная мускулатура (диафрагмы, межреберных мышц), благодаря чему происходит необходимое для занятий спортом усиление дыхательных движений, увеличивается

подвижность грудной клетки, дыхательная поверхность легких и, как следствие, улучшается легочная вентиляция. В легких тренированного организма значительно больше кровеносных сосудов, которые принимают участие в газообмене.

По данным пневмотахометрии у спортсменов значительно увеличивается объемная скорость потока воздуха в воздухоносных путях при форсированном вдохе и выдохе. У здоровых нетренированных людей отношение мощности вдоха к мощности выдоха близко к единице. У спортсменов же, наоборот, мощность вдоха превышает (иногда существенно) мощность выдоха; соотношение мощности вдоха достигает 1,2–1,4. Относительное увеличение мощности вдоха у спортсменов чрезвычайно важно, так как углубление дыхания идет в основном за счет использования резервного объема вдоха. Это особенно ярко проявляется в плавании: вдох у пловца чрезвычайно кратковременен, в то время как выдох, выполняющийся в воду, значительно продолжительнее.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) является одним из важнейших показателей функционального состояния аппарата внешнего дыхания. Средние значения ЖЕЛ составляют у мужчин 3,8–4,2 л, у женщин 3–3,5 литра. У спортсменов величина ЖЕЛ колеблется в чрезвычайно широких пределах от 3 до 8 л, так у женщин-спортсменок она может увеличиваться до 4–5 литров, у мужчин до 6–7 литров. Описаны случаи увеличения ЖЕЛ у мужчин до 8,7 л, у женщин – до 5,3 л (В.В. Михайлов). При большой ЖЕЛ легкие лучше вентилируются, и организм получает больше кислорода. Наибольшие величины ЖЕЛ наблюдаются у спортсменов, тренирующихся преимущественно на выносливость и обладающих самой высокой кардио-респираторной производительностью.

Данные о величине ЖЕЛ могут иметь определенное практическое значение, так как максимальный дыхательный объем, который обычно достигается при предельных физических нагрузках, равен примерно 50 % от ЖЕЛ, а у пловцов и гребцов до 60–80 % (В.В. Михайлов). Таким образом, зная величину ЖЕЛ, можно предсказать максимальную величину дыхательного объема и судить о степени эффективности легочной вентиляции при максимальном режиме физической нагрузки.

Совершенно очевидно, что чем больше максимальная величина дыхательного объема, тем экономичнее использование кислорода организмом. И, наоборот, чем меньше дыхательный объем, тем выше частота дыханий, тем большая часть потребляемого организмом кислорода будет расходоваться на обеспечение работы самой дыхательной мускулатуры.

Дыхательный объем у спортсменов весьма часто оказывается увеличенным, что связано с повышением общей емкости легких, в результате чего в легкие попадает большее количество воздуха. Он может достигать 1000–1300 мл, у нетренированных 350–500. Наряду с этим, у спортсменов могут быть и совершенно нормальные величины дыхательного объема 400–700 мл. В тех случаях, когда у спортсменов регистрируется крайне низкая частота дыханий, увеличение дыхательного объема носит компенсаторный характер. У спортсменов с фиксированной частотой дыханий (например, у гребцов) дыхательный объем может достигать колоссальных величин 4,5–5,5 л. Естественно, что это возможно лишь при условии, что ЖЕЛ достигает 6,5–7 л.

Частота дыханий у спортсменов в условиях покоя колеблется в пределах от 10 до 16 движений в минуту («спортивное» брадипноэ), однако дыхание становится более глубоким (0,7–1 л против 0,3–0,5 л у нетренированных), а выдох удлиняется до 2,5–4,3 сек против 1,8–2 сек у нетренированных. При физической нагрузке частота дыханий увеличивается пропорционально ее мощности, достигая 50–70 дыханий в минуту. При предельных режимах мышечной работы частота дыханий может быть еще больше.

Легочная вентиляция является важнейшим показателем функционального состояния системы внешнего дыхания. У спортсменов в условиях покоя легочная вентиляция либо соответствует нормальным стандартам (5–12 л/мин), либо несколько превосходит их (18 л/мин и более). Важно отметить, что легочная вентиляция увеличивается обычно за счет углубления дыхания, а не за счет его учащения. Благодаря этому не происходит избыточного расхода энергии на работу дыхательной мускулатуры. При максимальной мышечной работе легочная вентиляция может достигать значительных величин: описан случай, когда она равнялась 220 л/

мин (Новакки). Однако чаще всего легочная вентиляция достигает 80–120 л/мин (у нетренированных 80–100 л).

Легочная вентиляция при относительно легкой мышечной работе увеличивается за счет увеличения как дыхательного объема, так и частоты дыханий, а при напряженной мышечной работе – за счет увеличения частоты дыханий.

Основным показателем газообмена в легких, а значит и всей системы транспорта кислорода является максимальная аэробная мощность (максимальное потребление кислорода). Максимальное потребление кислорода (МПК) характеризует собой то предельное количество кислорода, которое может быть использовано организмом в единицу времени.

МПК у спортсменов любых специализаций выше, чем у здоровых нетренированных людей. Это связано как со способностью кардио-респираторной системы к большему переносу кислорода, так и с большей потребностью в нем со стороны работающих мышц.

У здоровых нетренированных мужчин МПК равна примерно 3 л/мин, а у женщин 2,0–2,2 л/мин. При пересчете на 1 кг веса у мужчин величина максимальной аэробной мощности составляет 40–45 мл/мин/кг, а у женщин 35–40 мл/мин/кг. У спортсменов высокого класса, особенно занимающихся циклическими видами спорта, МПК может быть в 2 раза больше: у женщин до 4 л/мин и более; у мужчин до 6 л/мин и более. В отдельных наблюдениях МПК у мужчин превышало 7,0 л/мин (Новакки, Н.И. Волков).

МПК весьма тесно связано с характером спортивной деятельности (таблица 2).

Как видно из таблицы, наиболее высокие величины максимальной аэробной мощности отмечаются у спортсменов, тренирующихся на выносливость (лыжников, бегунов на средние и длинные дистанции, велосипедистов и др.), – от 4,5 до 6,5 л/мин (при пересчете на 1 кг веса выше 70–80 мл/мин/кг). Наименьшие величины максимальной аэробной мощности отмечаются у представителей скоростно-силовых видов спорта (тяжелоатлетов, гимнастов, прыгунов в воду) – обычно меньше 4,0 л/мин (при пересчете на 1 кг веса менее 60 мл/мин/кг). Промежуточное

Таблица 2 – Максимальная аэробная мощность у спортсменов различных специализаций и нетренированных мужчин (по данным различных авторов)

Специализация	МПК (мл/мин/кг)		
	Astrand	Wilmore	В.Л.Карпман
Лыжные гонки	83	83	77
Бег на длинные дистанции	80	72	74
Бег на средние дистанции	76	–	72
Конькобежный спорт	78	66	75
Велосипедный спорт (шоссе)	75	70	74
Плавание	67	59	70
Гребля на байдарке	70	63	69
Спортивная ходьба	71	–	67
Теннис	59	–	62
Борьба	57	59	60
Хоккей	52	56	60
Футбол	51	58	57
Гимнастика	–	46	47
Тяжелая атлетика	–	45	45
Метания	–	44	42
Нетренированные	43	42	43

положение занимают специализирующиеся в спортивных играх, борьбе, боксе, беге на короткие дистанции и др.

Максимальная аэробная мощность у женщин-спортсменок ниже, чем у мужчин. Однако закономерность, заключающаяся в том, что МПК особенно высока у тренирующихся на выносливость, сохраняется и у женщин.

Наиболее важной функциональной характеристикой кардио-респираторной системы у спортсменов является именно увеличение максимальной аэробной мощности.

Таким образом, систематические занятия спортом способствуют росту функциональных возможностей системы внешнего дыхания. Увеличиваются жизненная емкость легких, бронхиальная проходимость, сила и выносливость дыхательных мышц, диффузионная способность легких, снижается минутный объем

дыхания при том же уровне газообмена, т. е. увеличивается эффективность вентиляции. Все это обуславливает как экономизацию функции в покое и при умеренных нагрузках, так и повышение функционирования системы внешнего дыхания при значительных нагрузках.

Влияние тренировок на обмен веществ

Обмен веществ (метаболизм) – это совокупность химических реакций, протекающих в организме человека, направленных на преобразование поступающих в организм микроэлементов в определенное количество энергии, необходимой для жизни. В силу личностных физиологических и даже психических особенностей, метаболизм может протекать с различной скоростью, что сказывается на весе человека и состоянии его здоровья.

Разница в протекании обменных процессов у спортсмена и обычного человека очевидна. У атлета обмен веществ не только ускорен, но главное – быстрее и точнее реагирует на возникновение физической нагрузки. Пищеварение значительно лучше, а усвоение необходимых веществ максимально, т. е. у спортсменов обмен веществ происходит в усиленном темпе, так как работающие мышцы требуют огромного количества энергии. Это, в свою очередь, заставляет все химические процессы протекать с высокой скоростью.

Обмен белков сопровождается положительным азотным балансом: азота в организм поступает больше, чем выделяется из него. Белки идут на построение тканей мышц и костей. Обмен углеводов у спортсменов ускоряется, особенно у тех, кто занят в поднятии тяжестей, кто тренируется интенсивно, но непродолжительно. Углеводы идут на восполнение дефицита энергии, возникающего при усиленных физических нагрузках. У спортсменов при интенсивном метаболизме они не превращаются в жировые запасы, а полностью расходуются организмом.

Во время физических нагрузок обмен жиров также проходит в усиленном темпе. Больше всего жиров тратится во время продолжительных занятий, не отличающихся высокой интенсивностью. Если у обычного человека при избыточном поступлении

жиров они начинают депонироваться в клетках, то у спортсменов этого не происходит: жир уходит на восстановление затраченной энергии.

Таким образом, долговременная адаптация спортсменов к физическим нагрузкам разной интенсивности приводит к специфическим изменениям в структуре метаболизма: нагрузки высокой интенсивности преимущественно обеспечиваются углеводами, а длительные малоинтенсивные нагрузки – жирами.

Особенности обмена веществ зависят от вида тренировок: скоростные нагрузки повышают анаэробные реакции, силовые – способствуют накоплению в мышцах белковых веществ, на выносливость – активизируют окислительные процессы.

Анаэробный путь энергообеспечения осуществляется за счет гликолиза. Включение анаэробного механизма сопровождается увеличением в крови концентрации кислых продуктов обмена, в основном молочной кислоты (лактата). Гликолитический механизм ресинтеза АТФ в скелетных мышцах заканчивается образованием молочной кислоты, которая затем поступает в кровь. Выход ее в кровь после прекращения физической нагрузки происходит постепенно, достигая максимума на 3–7-й минуте после окончания прекращения нагрузки. Содержание молочной кислоты в крови существенно возрастает при выполнении интенсивной физической работы. Так, в 100 г крови здорового человека в состоянии покоя содержится 10–20 мг молочной кислоты, а при интенсивной физической нагрузке её уровень может возрасти до 100 мг. При этом накопление этой кислоты в крови совпадает с усиленным образованием лактата в мышцах.

Молочная кислота играет особую роль в поддержании способности организма выполнять напряженную физическую работу. Установлено, что при интенсивной физической нагрузке в мышцах образуется большое количество молочной кислоты, которая тормозит их сократительную способность и является одним из факторов, вызывающих утомление. Для оценки физической тренированности спортсменов выявлена зависимость экскреции лактата кожей от уровня спортивной квалификации. Согласно экспериментальным данным, после физической нагрузки

уровень лактата в каждом экскрете у нетренированных людей повышается в 2–3 раза, у начинающих спортсменов – в 1,5–2 раза, а у профессиональных легкоатлетов остается неизменным.

Тренированный организм имеет возможности регуляции обмена веществ, быстро реагирует, энергетический потенциал увеличен, ускорено течение трофических процессов, увеличивается активность мозговой и мышечной ткани, печени и миокарда. В результате повышается активность, лучше используются энергетические вещества и быстрее восстанавливаются.

В мышцах много энергетических веществ: гликогена, креатинина фосфата, жироподобных веществ. Количество АТФ в мышцах не меняется, но увеличивается число вступлений её в реакции (она чаще обновляется и более активная), также увеличивается содержание миоглобина в мышечной ткани. Биохимические показатели повышаются, но не одновременно: сначала окислительные процессы, потом анаэробные (без кислорода).

При выполнении физических нагрузок происходят большие энергетические траты, в 10–12 раз больше, чем в покое. Чем больше тратится энергии, тем больше образуется жидкости в виде пота (распад углеводов, жиров, белков, если большие нагрузки – витаминов), что отражается на массе тела начинающих спортсменов (снижается вес), потом в процессе регулярных тренировок вес спортсмена увеличивается за счет мышечной массы.

У спортсменов-профессионалов имеется стабильный вес (его колебания увеличение или уменьшение плохой признак). Снижение веса в разгар тренировки, длительная задержка восстановления веса могут быть признаками наступления серьезных нарушений, связанных с явлениями перетренировки.

Одновременно значительные сдвиги веса вызывают резкие изменения в обмене веществ и деятельности всех систем и органов, особенно снижение витаминов. Так, например, у участников марафонского бега (42 км 195 м) по окончании дистанции наблюдали резкий дефицит витамина С в крови. Дальнейшее резкое снижение витамина С в крови определялось и спустя 3 дня после соревнований. Введение достаточного количества витамина С и других витаминов в пищу спортсменов является важным условием поддержания высокой работоспособности организма.

Особое внимание уделяется состоянию печени, что обусловлено большими требованиями к её функционированию во время усиленной мышечной деятельности в процессе спортивной тренировки. При нерациональных занятиях спортом может быть истощение её адаптационных механизмов, отек печени и растяжение глиссоновой капсулы, а также могут появиться изменения белкового обмена (снижение альбуминовой и повышение глобулиновой фракции).

Лабораторные показатели

Показатели углеводного обмена. При мышечной деятельности могут наблюдаться различные колебания концентрации глюкозы в плазме крови, они индивидуальны и зависят от уровня тренированности организма, мощности и продолжительности физических упражнений. Кратковременные физические нагрузки субмаксимальной интенсивности могут вызывать повышение содержания глюкозы в крови за счет усиленной мобилизации гликогена печени. Длительные физические нагрузки приводят к снижению содержания глюкозы в крови. При выполнении упражнений на выносливость усталость может вызвать легкую временную гипогликемию, которая является следствием истощения запасов гликогена в печени и/или мышцах, нарушения гликолитического метаболизма. У нетренированных людей гипогликемия более выражена, чем у лиц, занимающихся спортом.

Повышенное содержание глюкозы в крови после физической нагрузки свидетельствует об интенсивном распаде гликогена печени, либо об относительно малом использовании глюкозы тканями, а пониженное ее содержание – об исчерпании запасов гликогена печени или интенсивном использовании глюкозы тканями организма. Обнаружено, что гипогликемия может иметь серьезные последствия в плане возникновения перетренированности у спортсменов.

Появление глюкозы в моче при физических нагрузках свидетельствует об интенсивной мобилизации гликогена печени. Постоянное наличие глюкозы в моче требует исключения нарушения толерантности к углеводам или сахарного диабета.

Показатели белкового обмена. Альбумины составляют 50–60 % всех белков сыворотки крови, глобулины – 35–40 %. Они выполняют в организме разнообразные функции: компоненты иммунной системы (особенно глобулины), участвуют в поддержании рН крови, транспортируют различные органические и неорганические вещества, используются как основа для многих метаболических процессов. Концентрация их в сыворотке крови в норме относительно постоянна и отражает состояние здоровья человека.

Согласно Г.А. Макаровой (1990), спортсмены высокого класса на этапах активной подготовки достоверно отличаются от атлетов средних разрядов более низким содержанием β -глобулинов и более высоким альбумино-глобулиновым коэффициентом. Подобное различие обуславливается стабильностью рассматриваемых показателей (уровень β -глобулинов – нижняя, альбумино-глобулиновый коэффициент – верхняя граница средних значений) у атлетов высокого класса, в то время как у спортсменов средней квалификации они подвержены значительным колебаниям, связанным с изменениями функционального состояния организма в процессе повышения суммарного объема нагрузок и их интенсивности.

На фоне возрастающих нагрузок аэробной и смешанной направленности при ухудшении функционального состояния организма происходит повышение уровня β -глобулинов.

В практике спорта широко используют показатель мочевины в крови при оценке переносимости спортсменом физических нагрузок и процессов восстановления организма. Для получения объективной информации концентрацию мочевины определяют на следующий день после тренировки, утром натощак. Если выполненная физическая нагрузка адекватна функциональным возможностям организма и произошло относительно быстрое восстановление нормального метаболизма, содержание мочевины в крови утром натощак возвращается к норме. Это связано с уравниванием скорости синтеза и распада белков в тканях организма, что свидетельствует о его восстановлении. Если содержание мочевины на следующее утро остается выше нормы,

это свидетельствует о недостаточном восстановлении организма либо развитии его утомления.

При повышенных физических нагрузках в результате ишемии почек и накоплении кислых продуктов обмена, в моче спортсмена может появляться белок, цилиндры, эритроциты (спортивная нефропатия). Это связано с нарушением проницаемости клеточных мембран почек из-за закисления среды организма и выхода белков плазмы в мочу. У значительной части спортсменов высокой и высшей квалификации, специализирующихся в видах спорта, направленных на развитие выносливости, даже при длительном постнагрузочном периоде, равном 48 ч, наблюдается стабильная микроальбуминурия.

По наличию определенной концентрации белка в моче после выполнения физической работы судят о ее мощности. Так, при работе в зоне большой мощности она составляет 0,5 %, при работе в зоне субмаксимальной мощности может достигать 1,5 %.

Показатели липидного обмена. Уровень свободных жирных кислот (СЖК) в крови отражает скорость липолиза триглицеридов в печени и жировых депо. В норме их содержание в крови составляет 0,1–0,4 ммоль/л и увеличивается при длительных физических нагрузках. По изменению содержания СЖК в крови контролируют степень подключения липидов к процессам энергообеспечения мышечной деятельности, а также экономичность энергетических систем или степень сопряжения между липидным и углеводным обменом. Высокая степень сопряжения этих механизмов энергообеспечения при выполнении аэробных нагрузок является показателем высокого уровня функциональной подготовки спортсмена.

Уровень кетоновых тел в крови отражает скорость окисления жиров. Кетоновые тела из печени поступают в кровь и доставляются к тканям, в которых большая часть используется как энергетический субстрат, а меньшая выводится из организма. По увеличению содержания кетоновых тел в крови и появлению их в моче определяют переход энергообразования при мышечной активности с углеводных источников на липидные.

В результате высокого обмена веществ у спортсменов значительная часть холестерина может захватываться холестеринпо-

требляющими клетками для синтеза кортикоидных и стероидных гормонов, гемопоэза, образования эпителия кожи, секрета слюнных желез, желчных кислот. Поэтому для спортсменов характерен специфический липидный профиль: снижение концентрации общего холестерина, холестерина – липопротеидов низкой и очень низкой плотности (ХСЛПН и ОНП), триглицеридов (ТГ) и повышение концентрации холестерина – липопротеидов высокой плотности (ЛПВП).

Накопление в плазме крови молочной кислоты (лактата), характерного для анаэробного гликолиза, свидетельствует об истощении окислительного метаболического потенциала организма вследствие возрастания энергетических потребностей. Значительные концентрации молочной кислоты в крови после выполнения максимальной работы свидетельствуют о более высоком уровне тренированности при хорошем спортивном результате или о большей метаболической емкости гликолиза.

Таким образом, изменение концентрации молочной кислоты в крови после выполнения определенной физической нагрузки связано с состоянием тренированности спортсмена. По изменению ее содержания в крови определяют анаэробные гликолитические возможности организма, что важно при отборе спортсменов, развитии их двигательных качеств, контроле тренировочных нагрузок и процессов восстановления организма.

Исследования периферической крови у спортсменов позволили установить, что все показатели картины крови у них такие же, как и у не занимающихся спортом. Для лейкоцитарной формулы характерно наличие лимфоцитоза при снижении некоторых других показателей лейкоцитарной формулы. Однако у ряда спортсменов, тренирующихся, преимущественно, качество выносливости, выявлена тенденция к лейкопении. Снижение количества лейкоцитов – результат отрицательного воздействия спортивной тренировки. Некоторые авторы считают, что такая реакция характерна для малоперспективных спортсменов. Снижение количества лейкоцитов в периферической крови не является следствием нарушения созревания клеток, а обусловлено их перераспределением в кровеносном русле.

В связи с накоплением недоокисленных продуктов обмена в крови спортсменов может увеличиваться количество лейкоцитов – миогенный лейкоцитоз. Миогенный лейкоцитоз развивается при физической нагрузке и зависит от ее интенсивности и функционального состояния организма.

Выделяют три формы миогенного лейкоцитоза:

– первая форма наблюдается при легкой нагрузке. Лейкоцитоз достигает 10–12 тыс. в 1 мкл, лейкоцитарная формула сдвигается в сторону преобладания лимфоцитов (до 50 % вместо 37 % максимального значения), и поэтому ее называют лимфоцитарной;

– вторая форма (нейтрофильная) развивается при длительных и интенсивных нагрузках. Лейкоцитоз достигает 16–18 тыс. в 1 мкл, в периферической крови преобладают нейтрофилы, в том числе юные и палочкоядерные, что говорит о реакции костного мозга на физическую нагрузку;

– третья форма (интоксикационная) проявляется в двух вариантах: регенеративном, который характеризуется резким лейкоцитозом (до 35–50 тыс. в 1 мкл), резким ростом нейтрофилов (особенно молодых форм), уменьшением числа лимфоцитов, исчезновением эозинофилов, и дегенеративном, который имеет сходную с описанной лейкоцитарную формулу, но не столь выраженный лейкоцитоз (10–15 тыс. в 1 мкл).

Принято считать, что первая форма миогенного лейкоцитоза свидетельствует о высоком функциональном состоянии организма спортсмена. В этом случае она наблюдается не только при легкой, но и при напряженной работе. Нейтрофильная и особенно интоксикационная формы миогенного лейкоцитоза указывают на снижение уровня функционального состояния организма (особенно если работа не была чрезмерной).

У спортсменов в условиях покоя число эритроцитов обычно соответствует нормальным величинам. Умеренное повышение количества эритроцитов (эритроцитоз) закономерно выявляется при физической нагрузке, что связано с так называемой гемоконцентрацией крови. При физической работе некоторое количество плазмы переходит в межтканевое пространство и выделяется с потом, что увеличивает концентрацию эритроцитов в едини-

це объема движущейся крови на 10 %. Повышение количества эритроцитов и уровня гемоглобина у спортсменов также связано с активизацией эритропоэза, вызываемого гипоксемией, возникающей при выполнении физических упражнений и кислородного долга после нагрузки.

Увеличение содержания гемоглобина в крови отражает адаптацию организма к физическим нагрузкам в гипоксических условиях. У спортсменов концентрация гемоглобина в крови выше, чем у нетренированных лиц. Однако при интенсивных тренировках происходит разрушение эритроцитов крови и снижение концентрации гемоглобина, что рассматривается как железодефицитная «спортивная анемия». В таком случае следует изменить программу тренировок, а в рационе питания спортсмена увеличить содержание белковой пищи, железа и витаминов группы В.

Гематокрит, отражая соотношение эритроцитов и плазмы крови, при адаптации к физической нагрузке имеет исключительно большое значение: определение его позволяет оценить состояние кровообращения в микроциркуляторном русле и определить факторы, затрудняющие доставку кислорода в ткани. Гематокрит при физической нагрузке возрастает, в результате чего увеличивается способность крови транспортировать кислород к тканям. Однако это имеет и отрицательную сторону – приводит к повышению вязкости крови, что затрудняет кровоток и может ускорять время свертывания крови. Повышение уровня гематокрита обусловлено уменьшением плазмы крови в результате трансфузии жидкости из кровяного русла в ткани и выходом эритроцитов из депо.

Стабилизация показателя гематокрита на уровне верхней границы средних значений (и выше), а концентрации гемоглобина на уровне нижней (и ниже) границы средних величин может предшествовать возникновению у спортсменов развернутой картины железодефицитной анемии.

В картине крови также могут отмечаться ускорение свертывания крови, увеличение количества тромбоцитов на 90–100 % (миогенный тромбоцитоз), при больших нагрузках может повышаться СОЭ до 12 мм в час. У спортсменов СОЭ равна в среднем 4,8 мм/час, а у спортсменок – 7,3 мм/час. Эти величины несколь-

ко ниже тех, которые определяются числом эритроцитов, что связано с особенностями химизма плазмы крови у спортсменов, наличием в ней положительно заряженных крупнодисперсных белковых молекул.

В состоянии покоя моча у основной массы здоровых спортсменов по своему составу не отличается от таковой у здоровых людей, не занимающихся спортом. Однако, как уже говорилось выше, под влиянием интенсивных нагрузок в моче могут появляться белок (протеинурия), кровь (гематурия) и цилиндры (таблица 3).

Таблица 3 – Частота изменений в моче у спортсменов-профессионалов после физической нагрузки (в % к общему числу обследованных, по Клеймену)

Характер изменений в моче	Спортивная специализация			
	Бокс	Борьба	Баскетбол	Хоккей
Протеинурия	67	40	78	63
Эритроциты	65	48	71	70
Лейкоциты	57	79	86	40
Цилиндры (зернистые)	24	44	57	47

Частота и выраженность изменений в моче зависят как от интенсивности, так и от объема тренировочной или соревновательной нагрузки, а также от состояния тренированности спортсмена. Когда физическая нагрузка превышает функциональные возможности спортсменов, изменения в моче выражены сильнее.

Восстановление нормального состава мочи обычно происходит через 24 ч. после окончания тренировки или соревнования. В отдельных случаях после выполнения большой по объему и интенсивности нагрузки изменения в моче могут сохраняться до 48 и даже 72 ч.

Частое появление изменений в моче под влиянием тренировок и соревнований послужило основанием рассматривать эти изменения как физиологическую реакцию на физическую нагрузку. Однако нельзя исключить и то обстоятельство, что причиной этих изменений является ишемия кортикального слоя почек в связи с уменьшением почечного кровотока во время мышечной деятельности.

Влияние занятий спортом на нервную систему

Регулярные тренировки и соревнования предъявляют к нервной системе спортсмена значительные требования, при этом происходят определенные сдвиги в состоянии нервной системы, которые способствуют ее функциональному совершенствованию.

Совершенствуются адаптационно-трофические влияния нервной системы, что способствует обеспечению более высокого уровня функционирования органов и систем, а это, в свою очередь, способствует повышению функциональных возможностей всего организма. Так, при рациональных занятиях спортом наблюдается постепенное укорочение латентного периода двигательной реакции, улучшается дифференцировка движений, увеличивается лабильность нервно-мышечного аппарата. В то же время чрезмерные нагрузки, наоборот, значительно ухудшают эти показатели, снижают возбудимость ЦНС. Более высокая функциональная подвижность нервной системы отмечается у спринтеров, спортсменов, фехтовальщиков, т. е. у представителей тех видов спорта, где требуется как быстрый темп движения, так и точная дифференцировка раздражителей. Более низкая функциональная подвижность нервной системы отмечается, к примеру, у тяжелоатлетов. Эти особенности функционирования ЦНС связаны как со спецификой тренировки в данном виде спорта, так и с особенностями спортивного отбора, проводимого уже на ранних этапах подготовки спортсменов.

Спортивная тренировка положительно влияет на нервные процессы – их силу, подвижность, уравновешенность. Тренируемый спортсмен способен путем волевых усилий мобилизовать резервные силы организма, быстро переключаться на разного рода мышечную деятельность, чтобы достичь победы. Тренировка ведет к ограничению чрезмерной возбудимости нервной системы, что отражается на всесторонней деятельности человека: он становится более дисциплинированным в своих движениях.

Регулярные занятия физической культурой и спортом совершенствуют координационную функцию нервной системы. Спортсмены, особенно акробаты, прыгуны, гимнасты, фигуристы,

баскетболисты, стрелки, отличаются от не занимающихся спортом более высокой координацией движений. Установлена прямая связь между тренированностью и устойчивостью положения тела в пространстве: чем лучше тренированность, тем стабильнее положение тела, с ухудшением тренированности увеличиваются колебания тела, амплитуда тремора рук и т. д.

Вегетативная нервная система (ВНС) осуществляет регуляцию деятельности всех висцеральных систем организма, участвует в гомеостатических реакциях, выполняет адаптационно-трофическую функцию и т. д. В норме симпатический и парасимпатический отделы нервной системы находятся в равновесии и динамическом взаимодействии. У спортсменов в результате постоянной мышечной нагрузки отмечается преобладание парасимпатического отдела ВНС, что приводит к более экономной деятельности практически всех органов и систем организма. Однако во время тренировки или сразу после нее у спортсменов преобладает тонус симпатического отдела, что способствует развитию адаптационных реакций организма.

У юных спортсменов отмечается более высокий тонус и большая возбудимость симпатического отдела ВНС, о чем свидетельствуют большие величины частоты пульса как в покое, так и при выполнении, например, ортостатической пробы. Это связано с тем, что у юных спортсменов не завершена еще координация двигательных и вегетативных функций. Выраженность после рабочих сдвигов у них более заметна, чем у взрослых, в связи с чем юным спортсменам требуется большее время для восстановления функционального состояния организма после физических нагрузок.

У женщин-спортсменок, по сравнению с мужчинами, также отмечается относительное преобладание симпатического тонуса, что проявляется в несколько большей частоте пульса у них в состоянии покоя. Значительно чаще у спортсменок отсутствуют брюшные рефлексy, что связано с особенностями состояния передней брюшной стенки.

По мере увеличения спортивного стажа и роста спортивного мастерства отмечается повышение процента спортсменов, имею-

щих низкие рефлексы, что связано с возникновением новых функциональных соотношений между высшими двигательными и сигнальными центрами.

С ростом тренированности наблюдается также совершенствование двигательных и вегетативных функций, установление оптимального соотношения между ними. Причем изменения в деятельности ВНС проявляются в нарастании преобладания тонуса ее парасимпатического отдела (урежение ЧСС в покое после нагрузки, в относительном повышении кожной температуры и т.д.), в более быстром восстановлении вегетативных функций после работы.

Центральная нервная система (ЦНС) самое основное звено во всей спортивной деятельности, она отвечает за формирование двигательного навыка.

Координированная целенаправленная работа мышц возможна только благодаря согласованной деятельности различных отделов ЦНС при ведущей роли коры больших полушарий головного мозга.

В основе овладения двигательным навыком лежит образование двигательного стереотипа. Двигательный навык представляет собой приобретенную форму реакции или деятельности организма, выработанную путем упражнений по механизму временных связей. Установлена определенная фазность в протекании нервных процессов при формировании двигательного навыка:

1. Фаза генерализации – широкая иррадиация возбуждения в коре головного мозга в связи с относительной недостаточностью внутреннего торможения. В большой двигательной извилине раздражается много точек. Такая фаза характерна для начинающих спортсменов, только приступающих к изучению определенного вида спорта. В начале спортивной карьеры у спортсмена много лишних несогласованных движений, быстрая усталость, большие энергетические затраты. Наблюдают отсутствие согласованности в работе мышечной системы и внутренних органов.

2. Фаза концентрации – специализация двигательного навыка наступает после многократного повторения и характеризуется значительным развитием внутреннего торможения. В коре голов-

ного мозга создается «мозаика» возбужденных и заторможенных комплексов нейронов, в результате чего в выполнение движения включаются только нужные для его реализации мышцы в нужный момент. В этой фазе происходит постепенное становление коркового динамического стереотипа. Все лишние движения затормаживаются, в большой двигательной извилине работает только нужная точка. Навык на этой стадии сформирован. Однако сильные раздражители, сопровождающиеся перевозбуждением, могут ослабить тормозные процессы, в результате чего у спортсмена вновь появляются ошибки в выполнении движений. Все это указывает на непрочное закрепление динамического стереотипа и возможности его нарушения при любых новых раздражениях.

3. Фаза стабилизации – закрепленный стойкий двигательный очаг в коре головного мозга он доминирующий (у редких спортсменов-профессионалов). В этой фазе процессы возбуждения и торможения чередуются в определенной последовательности: они обуславливают точное выполнение движений, помехоустойчивость повышается, появляется стабильность и надежность навыка, развивается его автоматизация. Выполняемые движения отличаются точностью, слитностью, экономичностью. Наступает полная согласованность в работе двигательного аппарата и внутренних органов, при этом значительно повышается общая работоспособность организма. Мастерское выполнение упражнений высококвалифицированным спортсменом – гимнастом, конькобежцем, лыжником и т. д., демонстрирует высокую слаженность работы всех систем и органов. Ни одного лишнего движения, ритм дыхания, работа сердечно-сосудистой системы полностью гармоничны.

В третьей фазе образование двигательного навыка завершается процессом автоматизации движений, в результате чего возникает состояние спортивной формы, при которой устанавливаются наилучшие взаимоотношения в деятельности всех систем и органов. Между мышечной системой, деятельностью внутренних органов и высшими отделами ЦНС достигается наиболее совершенная функциональная связь. Спортивная форма является высшим проявлением тренированности.

Наряду с совершенствованием навыков моторных действий у спортсменов происходит формирование навыков тактического мышления – специализированной формы умственной деятельности. Повторяя определенные тактические комбинации, спортсмены автоматизируют мыслительные операции. Это позволяет многие решения принимать почти мгновенно, интуитивно, а осознавать их уже после выполнения (например, в боксе, фехтовании). В экстремальных условиях мышечной работы, при развитии утомления надежность навыка поддерживается путем мобилизации функциональных резервов мозга – дополнительным вовлечением нервных центров, включением в систему управления движениями другого полушария. Особенно при этом важно усиление в этой системе роли лобных ассоциативных областей, что указывает на произвольное преодоление утомления. При глубоком утомлении и переутомлении система управления движениями разрушается и навык теряется.

В механизмах адаптации организма к внешним и внутренним раздражителям большая роль принадлежит органам чувств – сенсорным системам (анализаторам), особенно зрительной и слуховой, а также вестибулярной. Так, в ситуационной деятельности имеют значение и центральное зрение (при бросках мяча в кольцо, нанесении ударов в боксе, фехтовании и т. п.), и периферическое (для ориентировки на поле, ринге). Для четкого восприятия действий игроков, соперников и летящего мяча, шайбы, особенно при больших скоростях (мяча в теннисе, шайбы в хоккее – до 200 км/час и более) и малых размерах (настольный теннис), спортсмену необходимы хорошая острота и глубина зрения, идеальный мышечный баланс глаз, а в командных играх – большие размеры поля зрения. Поэтому у спортсменов отмечается улучшение функции органа зрения: расширение поля зрения (особенно у спортигров), некоторое улучшение остроты зрения (преимущественно у занимающихся циклическими и игровыми видами спорта) и координации движения глаз.

Немалая роль при занятиях спортом принадлежит слуховому анализатору, в ряде видов спорта его функция совершенствуется, а в некоторых видах (в пулевой и стендовой стрельбе, мотоспор-

те, картинге и др.) с ростом спортивного стажа она снижается. Звуковые воздействия на слуховой аппарат спортсмена могут быть самого различного характера. Если тренировка проводится при музыкальном сопровождении, то может отмечаться его благоприятное воздействие на сердечный ритм, частоту дыхания, настроение спортсмена и т.д.

Сильные же звуковые воздействия, наблюдаемые, например, при тренировке мотогонок, могут оказывать отрицательное влияние на организм (снижать работоспособность, вести к головным болям и т.д.).

У мотогонок, а также у занимающихся водно-моторным спортом и у стрелков отмечено снижение остроты слуха (восприятия высоких частот – до 10 000 Гц и низких – до 125–250 Гц), появление шума в ушах и другие симптомы. Все это последствия сильных и сверхсильных воздействий на слуховой анализатор.

Резкие изменения направления и формы движений, повороты, падения, броски вызывают сильное раздражение вестибулярной сенсорной системы. Требуется высокая вестибулярная устойчивость, чтобы не происходили при этом нарушения координации движений и негативные вегетативные реакции. Функциональное состояние вестибулярного анализатора во многом определяет уровень спортивного мастерства гимнастов, прыгунов с шестом, прыгунов в воду, акробатов, фигуристов, футболистов, баскетболистов, метателей, слаломистов и других спортсменов.

Регулярные спортивные нагрузки улучшают функциональное состояние вестибулярного анализатора. Вестибулярный аппарат хорошо поддается тренировке: снижается возбудимость к раздражителям (спортсмен легче переносит качку, вращения, ускорения и другие воздействия), улучшается точность воспроизведения движений и их координация. При занятиях детей спортом вестибулярный аппарат достигает уровня развития взрослых к 10–11 годам у девочек и к 13–14 годам у мальчиков.

По мере развития и укрепления двигательного навыка уславливаются высокая координация и более точные взаимодействия органов чувств, что образует особые сложные восприятия (специфические комплексные ощущения), хорошо известные

спортсменам. Так, например, у лыжника появляется то, что называют «чувством лыжи». Лыжник не испытывает затруднений от присутствия лыж на ногах, они становятся их органической частью. У лыжника вырабатывается особое «чувство снега», что связано с тонкой оценкой сцепления лыж со снегом. У других спортсменов соответственно вырабатывается «чувство ракетки», «чувство воды», «чувство льда» и т.д. Формирование у спортсменов новых ощущений помогает им добиваться высоких спортивных результатов.

Особенности иммунитета спортсменов

На сегодняшний день, исследования, проведенные в разных странах, убедительно показали, что состояние иммунитета играет важную роль в обеспечении физической формы спортсмена, способствует адекватному восстановлению и защите от заболеваний, которые возникают вследствие больших физических нагрузок, и позволяет спортсмену выполнить поставленные перед ним задачи.

В спорте высших достижений при регулярной и квалифицированной тренировке (оптимальные нагрузки с последующим достаточным восстановлением) достигается мобилизация функциональных возможностей всех органов и систем, в том числе и защитных (иммунитета). Регулярные физические тренировки средней интенсивности повышают устойчивость иммунной системы спортсменов к простудным заболеваниям. Риск развития у них простудных заболеваний в 2 раза меньше, чем у лиц, не занимающихся физической культурой. Однако интенсивные и напряженные тренировки могут подавлять функцию иммунной системы и приводить к развитию простудных заболеваний в соревновательном и послесоревновательном периодах. Так, у спортсменов высокого класса на пике спортивной формы было выявлено увеличение заболеваемости в несколько раз.

В последние 10–15 лет спортивная иммунология (*exercise immunology*) выделена в самостоятельную научную дисциплину. Такой пристальный интерес к столь узкой области связан с многочисленными данными, подтверждающими высокую забо-

леваемость спортсменов острыми респираторными инфекциями и склонностью к хронизации инфекционных процессов. Установлено, что значимая иммунологическая недостаточность встречается не менее чем у 40 % профессиональных спортсменов. Практически все спортсмены являются «группой риска» развития вторичных иммунодефицитных состояний, известных также как «спортивный иммунодефицит».

Вторичная иммунологическая недостаточность у спортсменов связана с хроническим перенапряжением в процессе спортивной деятельности, изменениями нейроиммуноэндокринной регуляции, уменьшением содержания белков в плазме крови и проявляется дисбалансом практически всех звеньев гуморального и клеточного иммунитета и показателей неспецифической резистентности, определяющих общую адаптацию. Помимо перегрузок, этому способствует образ жизни спортсменов: частые поездки (хронодезадаптация), необходимость к приспособлению к новым географическим и климатическим зонам, неправильное питание с дефицитом полноценного белка и микроэлементов.

Независимо от причины развитие иммунологической недостаточности приводит к повышенной восприимчивости к инфекциям, склонности к развитию хронических форм болезней и аллергических заболеваний, учащению онкологических заболеваний.

У спортсменов низкой квалификации острая заболеваемость в течение года меняется несущественно. У спортсменов высокой квалификации она возрастает в соревновательный период в 2,5 раза по сравнению с подготовительным, а у спортсменов высшей квалификации – в 3,5 раза.

Изучая динамику иммунологических реакций и заболеваемости спортсменов, многие исследователи выделили четыре фазы реагирования иммунной системы на физические и психоэмоциональные нагрузки:

1. Фаза активации (мобилизации), характеризуется увеличением большинства иммунологических показателей.
2. Фаза компенсации, характеризуется компенсаторным повышением одних показателей в ответ на снижение других.

3. Фаза декомпенсации характеризуется существенным снижением большинства факторов общего и местного иммунитета, истощением резервов иммунологической реактивности.

4. Фаза восстановления, продолжительность которой определяется силой и длительностью иммуносупрессии и индивидуальными особенностями организма спортсмена.

В первую фазу на умеренные по объему и интенсивности физические нагрузки организм спортсмена отвечает увеличением массы лимфоидной ткани, усилением иммунопоэтических процессов, активным функционированием лимфоидных структур, повышением иммуноглобулинов в плазме крови. В этот период отмечается минимальная заболеваемость.

Резервные возможности иммунной системы наиболее наглядно проявляются во второй фазе, когда, несмотря на значительное увеличение нагрузок и отмечающееся некоторое снижение одних иммунологических показателей, наблюдается увеличение других, что позволяет сохранять заболеваемость на прежнем уровне.

При дальнейшем увеличении интенсивности и продолжительности физических нагрузок, их чрезмерности в соревновательный период может наступить третья фаза декомпенсации. В этой фазе регистрируется значительное угнетение большинства исследованных гуморальных, секреторных и клеточных показателей иммунитета на фоне резкого увеличения заболеваемости, что свидетельствует о срыве адаптации, истощении резервов иммунитета и вступлении организма в стадию повышенного иммунологического риска. Установлено, что титры иммуноглобулинов и «нормальных антител» у спортсменов в этот период снижаются до нуля, т. е. возникает функциональный паралич иммунной системы.

Это явление обратимого исчезновения нормальных секреторных и сывороточных антител, которое возникает в организме здорового человека в условиях экстремальных физических и психоэмоциональных нагрузок, было названо феноменом исчезающих антител и иммуноглобулинов.

При интенсивных физических нагрузках с выраженным психоэмоциональным компонентом отсутствует конкретная имму-

нологическая мишень, нейтрализацией которой можно было бы объяснить быстрое исчезновение иммуноглобулинов и нормальных антител.

Исчезновение иммуноглобулинов из сыворотки крови и секретов – показатель глубокого нарушения иммунологического гомеостаза и свидетельство истощения адаптационных и резервных возможностей иммунной системы.

Предполагается следующий механизм развития исчезновения иммуноглобулинов из сыворотки крови при интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузках: изменение кислотно-щелочного равновесия и повышение температуры тела, возникающие при накоплении в крови промежуточных продуктов обмена, служат пусковым механизмом активации ферментов, способных фрагментировать до субъединиц сложную структуру иммуноглобулинов, что приводит к определенному снижению их уровня, регистрируемого в использованных иммунологических реакциях. Параллельно с этим происходит усиленный выброс ряда гормонов (кортикостероидов, инсулина, ацетилхолина и др.).

Нарушение обмена оказывает влияние на проницаемость биологических мембран. Накопление в крови избыточного количества гормонов и продуктов обмена оказывает влияние на проницаемость биологических мембран в органах выделения – почках, легких, кишечнике. В результате этого значительно увеличивается экскреция белков плазмы органами выделения, в том числе и их фрагментов, с мочой, слюной и т. д., что приводит к дальнейшему снижению их уровня в крови.

Исчезновение сывороточных иммуноглобулинов и их фрагментов происходит в результате связывания с многочисленными дополнительными рецепторами на лимфоцитах и нейтрофилах. В результате этих реакций происходит подъем температуры, резкие изменения содержания гормонов, кислотно-щелочного равновесия и активация протеаз.

Таким образом, возникновение иммунодефицитных состояний у спортсменов в большей части случаев является проявлением срыва нормального хода адаптационного процесса. Очевид-

но, что для спортсмена снижение иммунитета представляет не только риск развития заболеваний, но также означает снижение спортивных результатов, так как нарушения в иммунной системе могут оказаться одними из ведущих факторов, лимитирующих работоспособность. Причина этого явления в том, что иммунная система играет одну из ведущих ролей в адаптационных реакциях организма к высокой физической нагрузке.

Понятие тренированности и перетренированности

В этом разделе представлены предпатологические состояния организма спортсменов и физкультурников, т. е. состояния, когда заболевания (патологии) еще нет, но в организме создаются благоприятные условия для его возникновения. К таким состояниям у спортсмена следует отнести состояния переутомления, перетренированности и перенапряжения.

Важно знать, что в появлении и развитии предпатологических состояний, а также в возникновении различных заболеваний у лиц, занимающихся физкультурой и спортом, существенную роль играет и наличие так называемых очагов хронической инфекции.

Наиболее существенной причиной развития предпатологических изменений в организме спортсмена является недостаточная индивидуализация физических нагрузок, создающая условия для перегрузки организма спортсмена. У спортсменов при большой физической и эмоциональной нагрузке могут возникать состояния утомления, переутомления, перенапряжения и перетренированности.

Но прежде чем приступить к рассмотрению этих понятий, необходимо дать характеристику тренированности спортсмена. Диагностика тренированности – одна из наиболее важных и сложных проблем спортивной медицины, она неразрывно связана с контролем за состоянием здоровья спортсменов.

Тренированность развивается в результате систематической тренировки (многократного повторения одних и тех же физических упражнений), это наилучшее состояние спортсмена, определяющее наиболее эффективное выполнение конкретной мы-

печной деятельности и готовность его к достижению высокого спортивного результата.

Тренированность – это сложное понятие, включающее уровень технической, тактической, физической, психологической, функциональной подготовленности спортсмена, определяющее уровень его общей и специальной спортивной работоспособности, готовности к достижению наивысшего спортивного результата.

В основе тренированности лежит совершенствование нервных гуморальных механизмов межорганной и межсистемной регуляции. В ходе развития тренированности происходят определенные изменения на всех уровнях деятельности организма (клеточном, тканевом, обменном, системном, органном, организменном), совершенствуется регуляция и адаптация к нагрузкам, ускоряется восстановление.

Высокая тренированность проявляется в увеличении потенциальных возможностей органов и систем, совершенствовании реактивности, приспособляемости, восстанавливаемости и устойчивости при физических напряжениях. Наивысший уровень тренированности принято называть спортивной формой.

Спортивная форма – это оптимальное состояние координационных механизмов на фоне высоких функциональных возможностей органов и систем. Спортсмены с высоким уровнем тренированности, как правило, показывают лучшие результаты.

Поддержанию спортивной формы способствует хорошее состояние здоровья, вариативность нагрузок и переключения, обеспечение полноценного восстановления, индивидуальный подход, здоровый образ жизни, регулярный врачебно-педагогический контроль.

Основными положениями диагностики тренированности являются: комплексность исследования, исследования как в покое, так и при нагрузке, динамичность наблюдений, соблюдение стандарта условий, индивидуальная оценка данных.

Показатели тренированности

1. Улучшаются показатели силы и подвижности нервных процессов, координации, точности и устойчивости двигательных

реакций (латентный период двигательной реакции укорачивается на 0,01–0,06 сек.);

2. Улучшение функции зрительного и вестибулярного анализаторов;

3. Увеличение силовых показателей;

4. Экономизация функций в покое: снижение основного обмена, МОД, ЧД, нарастание вагусных влияний, замедление ЧСС, удлинение диастолы, снижение АД, увеличение УО, ЖЕЛ, МВЛ, времени задержки дыхания. На ЭКГ замедление проводимости в пределах нормы, увеличение зубцов P, T и R. Размеры сердца увеличены;

5. Пробы с физической нагрузкой – нормотонического типа. ЧСС увеличивается меньше, чем у нетренированных, МОК выше за счет СО. Восстановительный период протекает нормально.

При нерациональном режиме и методики тренировки развиваются нарушения тренированности: переутомление и перетренированность.

Утомление – временное снижение уровня работоспособности и функциональных возможностей организма вследствие проделанной работы (физиологическая реакция на нагрузку). Утомление проходит после определенного периода отдыха и является обязательным компонентом тренировки. Если повторные физические нагрузки следуют через промежутки, достаточные для восстановления и обновления клеточных структур, – формируется тренированность организма, если нет – происходит истощение резервов, возникает переутомление.

Переутомление – это крайняя степень утомления, особое состояние, возникающее после большой и длительной нагрузки, применяемой однократно или длительно. Оно характеризуется общей усталостью, вялостью, снижением работоспособности, координации движения, ощущением необходимости отдыха, изменениями со стороны нервной и сердечно-сосудистой системы. Функциональные пробы неудовлетворительные, так как функциональное состояние ухудшается, однако в различных органах и системах степень функционального снижения может быть различной. При этом состоянии снижаются также иммунобиологи-

ческие свойства организма, что делает такого спортсмена более подверженным влиянию отрицательных факторов внешней среды, в частности инфекции.

Состояние переутомления хотя и является крайней степенью утомления, но отличается от него. Переутомление это уже предпатологическое состояние, оно может способствовать возникновению и развитию различных патологических изменений в организме спортсмена. Однако следует отметить, что после необходимого периода отдыха и применения соответствующих восстановительных средств явления переутомления проходят, функциональное состояние восстанавливается, и спортсмен может приступить к тренировкам.

Перенапряжение – состояние, характеризующееся нарушениями обычно в каком-либо одном, а иногда одновременно в нескольких органах при чрезмерной физической и эмоциональной нагрузке. В настоящее время известны патологические изменения в сердце, почках, крови, костях, возникающие при перенапряжении спортсмена. В начальных стадиях перенапряжение отдельных органов и даже сочетание этих состояний в нескольких органах может не вызывать никаких жалоб и не отражаться на спортивных результатах. Оно диагностируется чаще всего объективными методами исследования (ЭКГ, клиническими и биохимическими анализами крови и мочи, бесконтрастной и контрастной рентгенографии и др.).

Однако, если не принять соответствующих мер (например, не снизить или не прекратить тренировки, не провести соответствующее реабилитационное лечение и т.д.), то обратимые в начальных стадиях изменения становятся необратимыми со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Состояние перетренированности возникает только у тренированного спортсмена, и в настоящее время расценивается как перенапряжение ЦНС.

Перетренированность – это генерализованный процесс, когда нарушается деятельность всего организма. От степени перенапряжения ЦНС и типа высшей нервной деятельности спортсмена зависит и степень выраженности клинической симптоматики,

и тогда перетренированность проявляется либо неврастеническими, либо истерическими, либо психастеническими реакциями.

Причиной возникновения состояния перетренированности являются не только чрезмерные, но и однообразные, и частые тренировки, проводимые без учета эмоционального состояния спортсмена. Имеют значение также нарушения режима. Все это приводит к расстройствам координации деятельности ЦНС, внутренних органов и локомоторного аппарата. На этом фоне могут возникнуть различные заболевания внутренних органов.

Термин «*спортивная болезнь*» был предложен Л. Прокопом (Австрия) на Всемирном конгрессе по спортивной медицине в Москве в 1956 году, как проявление поражения корковых процессов или нарушений связи между ними и исполнительными органами. В странах СНГ данная патология обозначается термином «перетренировка».

В течение спортивной болезни следует выделять три стадии.

В начале заболевания, *в первой стадии*, развиваются симптомы, связанные с нерациональным энергообеспечением двигательной деятельности. Спортивный результат стоит на месте или снижается. Скорость на дистанции или объем выполняемой работы поддерживаются ценой предельного напряжения всех функций, в первую очередь кардио-респираторной системы. Появляются первые признаки нарушений в эмоциональной сфере. У спортсмена пропадает желание тренироваться. Пловец не может смотреть на воду, легкоатлет – на беговую дорожку, и только предельно напрягая волю, спортсмен продолжает выполнять тренировочную работу. Нарушается сон, снижается аппетит. Возникают трудности в общении с окружающими, особенно с товарищами по команде и с тренером. Отмечается снижение чувства юмора, критики. Если обследовать спортсмена в этой стадии болезни без применения каких-либо провоцирующих факторов, только в состоянии мышечного покоя, то не удастся отметить никаких патологических знаков. Отклонения в деятельности организма в первой стадии выявляются только при использовании различных функциональных проб, например таких, как физическая нагрузка, клино-ортостатические пробы и т. п. При

этом довольно часто удается выявить изменения в регуляции функций, связанных в первую очередь с нарушениями в вегетативной системе: яркий, быстро меняющийся дермографизм, повышенная потливость, в частности влажные ладони, повышение АД, изменения на ЭКГ, различные нарушения сердечного ритма.

Патологическая симптоматика при первой стадии спортивной болезни ликвидируется без последствий. Поэтому следует отметить, что очень важно начать лечение как можно раньше, поскольку 1-я стадия перетренировки успешно лечится, а 3-я стадия – чаще безуспешно.

Лечение 1-й стадии – отменяется участие в соревнованиях (нет смысла показывать плохие результаты), меняется режим тренировок, вводится режим общей физической подготовки (ОФП) на 2–4 недели. Значительно снижается как объем, так и интенсивность тренировочных нагрузок, изменяется направленность тренировочного процесса, включаются в подготовку элементы других видов спорта. Рекомендуются повышенные дозы витаминов С и Е. Экстракт валерианы по 2 драже на ночь в течение 2–3 недель. Полноценное питание.

Во второй стадии клинические признаки болезни, характерные для первой стадии, сохраняются и проявляются уже и в состоянии мышечного покоя. Следует отметить, что как в первой, так и во второй стадии резко снижается физическая работоспособность, исследуемая в различных тестах с физической нагрузкой.

Спортивные результаты продолжают снижаться. Вялость, сонливость, апатия, раздражительность, снижение аппетита, нежелание тренироваться. Полное нарушение структуры сна. Сон не дает восстановления сил. Быстрая утомляемость, повышенная раздражительность, неприятные ощущения и боли в области сердца. Потеря остроты мышечного чувства, замедленное вращивание, неадекватные реакции в конце выполнения сложных физических упражнений.

Внешний вид спортсмена: бледный цвет лица, синеватый цвет губ, глазниц, ногтей (acroцианоз). Возможна так называемая «мраморная» кожа – усиленный рисунок венозной сети на фоне бледной кожи.

Вегетативная дистония: неустойчивое АД, выраженные сосудистые реакции, ненормальная реакция на температурный раздражитель. На ЭКГ нарушение ритма, блокады, снижение сократительной способности. Функциональные пробы: неоправданно высокая реакция на физическую нагрузку. Основной обмен повышается. Неэкономная (большая) трата энергии при любой нагрузке. Нарушения в аппарате внешнего дыхания (уменьшение ЖЕЛ); в системе пищеварения, эндокринной системе (в т. ч. нарушение менструального цикла); опорно-двигательной системе (потеря эластичности связок и силы мышц); обменных процессах (потеря «боевого» веса из-за распада белка). Снижение иммунитета – высокая опасность заболеваний.

Лечение 2-й стадии: отменяются тренировки на 1–3 недели (замена полным или активным отдыхом); далее 1–2 месяца – ОФП с постепенным включением обычного тренировочного режима. Больные в этой стадии заболевания нуждаются в стационарном обследовании и комплексном лечении. Медикаментозное лечение включает применение седативных, иммуномодулирующих, антидистрофических и метаболических препаратов. В этой стадии также уместно применение бета-блокаторов и препаратов красавки (в зависимости от симптомов). Хороший эффект дает ЛФК, массаж, комплекс физиотерапевтических процедур, включающих водолечение.

В третьей стадии резко снижается работоспособность, клиническая симптоматика нарастает, определяются стабильные изменения органов в виде выраженных дистрофических процессов, иногда переходящих в стадию организации склерозирования или цирроза. Зачастую эти изменения проявляются в виде функциональной несостоятельности того или иного органа. Например, в виде сложных нарушений ритма сердца, увеличения паренхимы и нарушения функции печени, изменений в почках (белок, осадок), особенно усиливающихся и длящихся несколько суток после физической нагрузки. Резкие изменения в ЦНС (неврастения, истерия, психастения), органические изменения в сердце, недостаточность кровообращения. Изменения реакции на физическую нагрузку: астенический, дистонический, гипертонический тип.

Спортивные результаты значительно снижаются, несмотря на все усилия спортсмена повысить их. Высокая конфликтность спортсмена с родителями, друзьями, тренером, судьями.

При 3-й стадии перетренированности спортивная работоспособность снижается на длительное время (иногда годы).

В третьей стадии спортивной болезни больной нуждается в длительном стационарном лечении с применением антидистрофической терапии, средств, нормализующих функции поврежденного органа. Такое лечение должно обеспечить стойкую компенсацию возникающих нарушений. Спортсмену назначается полный или активный отдых. Постепенное включение в тренировку проводится в течение 2–3 месяцев. Все это время запрещается участие в соревнованиях.

Причины переутомления и спортивной болезни:

1. Нарушения в состоянии здоровья, очаги хронической инфекции. Тренировка во время болезни или сразу после неё.

2. Несоответствие методики занятий состоянию здоровья, возрасту, физической подготовленности и т. д.

3. Недочеты общего режима: перегрузки в работе, учебе, неправильное питание и т. д.

4. Нерациональный режим и методика тренировки – форсированная с большими нагрузками, без достаточной подготовки, недостаточный отдых.

Профилактика спортивной болезни

Тренировка и участие в соревнованиях в болезненном состоянии противопоказаны. Очаги хронической инфекции должны быть ликвидированы. Режим тренировок, отдыха, учебы, питания должен быть оптимизирован и приведен в соответствие с возрастом. В состоянии хорошей тренированности (высокая спортивная форма) не следует применять очень большие нагрузки длительное время. В эти периоды их следует чередовать со сниженными нагрузками, которые периодически включаются в тренировку на 5–7 дней. После такой разгрузки объем тренировочной работы может быть постепенно увеличен до оптимального. При возрас-

тании интенсивности нагрузки необходим контроль функционального и психоэмоционального состояния спортсмена (ЭКГ, пробы, тесты). Рекомендуется круглогодичная витаминизация, прием успокаивающих средств, а также массаж, водолечебные процедуры, электротерапия, рефлексотерапия для профилактики перенапряжения ЦНС.

ГЛАВА 3. ФОРМЫ РАБОТЫ СПОРТИВНОГО ВРАЧА

Врачебное обследование лиц, занимающихся физической культурой и спортом

Врачебное обследование призвано определить показания и противопоказания к занятиям физической культурой и спортом. Основой эффективного врачебного контроля за занимающимися физической культурой и спортом является правильно организованная система врачебных наблюдений, состоящая из комплексного обследования, текущих наблюдений и обследований непосредственно в условиях тренировки и соревнований. Все эти разделы работы врача с физкультурниками и спортсменами тесно взаимосвязаны, дополняют друг друга и должны представлять собой единый процесс. Вместе с тем каждый из них имеет свои задачи, содержание, организационные формы и методы.

Основой этой системы является комплексное врачебное обследование, дающее наиболее полную характеристику состояния занимающихся, и позволяющее решить вопросы допуска к занятиям, определить наиболее адекватные для каждого обследуемого формы занятий, режим и методику тренировки.

Задачи комплексного обследования

1. Оценить состояние здоровья.
2. Определить и оценить физическое развитие.
3. Определить функциональное состояние и индивидуальные особенности организма.
4. Назначить необходимые лечебно-профилактические мероприятия, адекватные средства восстановления, рационального режима питания, личной гигиены.
5. Рекомендовать характер занятий, режим и методику тренировки.

Результаты проведенного комплексного обследования являются основой для планирования всей последующей работы со спортсменами и физкультурниками.

Все это обуславливает необходимость использования при комплексном врачебном обследовании разносторонних методов клинического и функционального исследований, позволяющих наиболее полно характеризовать состояние их здоровья, морфологические и функциональные особенности организма.

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 и резервы организма, а нередко и ранние признаки нарушений, которые могут быть вызваны как обычными для человека заболеваниями, так и нерациональным режимом физических нагрузок.

Оздоровительный эффект занятий физической культурой и спортом обеспечивается лишь при полном соответствии применяемых нагрузок функциональным возможностям организма. В свою очередь функциональное состояние организма отражает эффективность и рациональность используемой системы тренировки. Поэтому врачебное обследование спортсменов должно быть особенно тщательным с тем, чтобы обеспечить своевременное выявление всех, даже незначительных, недочетов в их здоровье и физическом развитии, а также уровня функциональных возможностей организма.

Комплексность обеспечивается за счет организации всестороннего клинического обследования с одновременным использованием методов функциональной диагностики, отражающих как состояние отдельных органов и систем, так и их взаимосвязи, обусловленные состоянием центральной нервной системы и регуляторных механизмов.

Содержание комплексного врачебного обследования включает:

- опрос и анамнез (общий и спортивный);
- общий врачебный осмотр и физикальное обследование;
- определение и оценку физического развития (соматоскопия и антропометрия);

- рентгеноскопию грудной клетки или флюорографию;
- функциональное исследование основных систем, обеспечивающих физическую работоспособность (главным образом, сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, нервно-мышечного аппарата и анализаторов) в состоянии относительного покоя;
- функциональные пробы;
- клинический анализ крови и мочи.

По показаниям проводятся необходимые дополнительные исследования. Объем обследования зависит от его задачи и возраста, пола, диагноза, спортивной специализации, квалификации обследуемого.

Контингент лиц, подвергаемых ВК

1. Начинаящие – лица, впервые приступающие к занятиям физической культурой. ВК проводится для определения медицинской группы и объема первоначальной физической нагрузки.

2. Продолжающие – лица, уже занимающиеся физической культурой и спортом. ВК необходим для контроля соответствия имеющейся физической нагрузки состоянию здоровья.

3. Спортсмены профессионалы – лица, занимающиеся каким-либо видом спорта профессионально. ВК направлен на выявление ранних признаков перетренированности или заболеваемости спортсменов, их профилактики, в том числе спортивного травматизма.

Виды обследования

1. Первичное обследование проводится для всех лиц, начинающих занятия оздоровительной физической культурой и спортом.

Задачи:

1. Определить состояние здоровья, уровень физического развития и функционального состояния (для подростков – выявление биологического возраста и его соответствие паспортному).

2. Определить медицинскую группу.

3. Решить вопросы допуска, спортивной ориентации или выбора адекватных форм занятий.

4. Определить индивидуальные особенности режима и методики тренировки.

2. Повторное обследование необходимо для контроля за состоянием здоровья занимающихся физической культурой и спортом и учета влияний физических упражнений.

Повторные обследования проводятся:

- для всех планоно – 1 раз в год;
- для лиц среднего и пожилого возраста – 2 раза в год;
- спортсменов – 4 раза в год (диспансерный учет).

Задачи:

1. Определить характер воздействия физической нагрузки на организм занимающегося.

2. Оценить степень сдвигов в функциональном состоянии организма занимающегося в связи с динамикой тренированности.

3. Контролировать выполнение и эффективность сделанных ранее назначений, при необходимости – внести соответствующие коррективы в индивидуальные планы подготовки.

3. Дополнительное обследование организуют для решения вопроса возобновления тренировок:

- после длительного перерыва, перенесенных заболеваний или травм;
- по просьбе тренера, физкультурника, спортсмена;
- для допуска к соревнованиям по боксу, марафону, бегу на длинные дистанции (20 км), лыжному (50 км), велосипедному, мотоциклетному, автомобильному спорту, подводному плаванию, длительным заплывам;
- ежедневно – перед соревнованиями по боксу, борьбе, дзюдо.

Определение и оценка физического развития спортсменов

Морфологические особенности человека во многом определяют физическую работоспособность, реакцию организма на физические упражнения, оказывают влияние на проявление силы, скорости, выносливости, восстановление после больших физических и психических напряжений, тренируемость основных физических качеств, адаптацию к различным, в том числе к средовым, «возмущениям».

Под физическим развитием человека понимается комплекс морфологических и функциональных свойств и качеств организма на различных этапах онтогенеза, отражающую степень соответствия биологического и паспортного возрастов и определяющую запас его физических сил, выносливость и работоспособность.

Физическое развитие человека изменяется в течение всей его жизни, но неравномерно. Наибольшие количественные сдвиги наблюдаются в детском, подростковом и юношеском возрасте, особенно до 18 лет.

Изменение физического развития зависит от многих причин: эндогенные факторы (наследственность, внутриутробные воздействия, врожденные пороки, недоношенность), природные факторы (факторы естественной среды), социально-экономические факторы (общественный строй, степень экономического развития, условия труда, быта, питания, отдыха, уровня культуры и гигиенические навыки, воспитание, психология, национальные традиции и др.). Решающее влияние на физическое развитие оказывают социально-экономические факторы.

Состояние здоровья и уровень физического развития человека – факторы, определяющие возможность и характер занятий физическими упражнениями и предопределяющие особенности спортивной тренировки.

Изучение физического развития человека имеет большое практическое значение, так как многие его показатели являются весьма важными критериями эффективности занятий физическими упражнениями. Особенно важна оценка физического развития детей и подростков, что позволяет объективно судить об их росте и развитии, особенностях телосложения, осанки, развитии мускулатуры, половом созревании и др., решать вопросы о профессиональной и спортивной ориентации и объему физических нагрузок.

Основные методы исследования и оценка физического развития

Наиболее распространенными и доступными методами исследования являются соматоскопия (наружный осмотр) и соматометрия (антропометрия).

С помощью соматоскопии проводят наружный осмотр и исследование внутренних органов, используя пальпацию, перкуссию и аускультацию. При наружном осмотре программа исследования физического развития включает: оценку состояния кожных покровов, развития мускулатуры, степени жировоголожения, костной системы, определение формы позвоночника и грудной клетки, ног и стоп.

1. Кожа: при осмотре обращают внимание на цвет, влажность, упругость, наличие рубцов, омозолелостей, отечности, отсутствие повреждений, сыпи, экземы, грибковых поражений. цвет, и. т.д. При кожных заболеваниях не рекомендуют занятия боксом, плаванием, водным поло, борьбой.

2. Мышечная система оценивается в баллах на основании ее объема, твердости или упругости, рельефа крупных мышечных групп:

- 1 балл – мускулатура считается слабой, если мышечный рельеф отсутствует, упругость и объем понижены;
- 2 балла – средняя упругость и объем при средней мускулатуре;
- 3 балла – мускулатура сильная при хорошо выраженном рельефе, хорошей упругости и объеме.

При силовых видах спорта мускулатура развивается особенно хорошо.

3. Жировоеложение определяется визуально по рельефу костей плечевого пояса и сочленений (выступает, нечеткий, сглажен) и измерением толщины жировых складок на различных участках тела. Под нижним углом правой лопатки захватывают двумя пальцами кожу и клетчатку на расстоянии 5 см:

- жировоеложение слабое, если пальцы хорошо прощупываются, толщина складки менее 1 см;
- жировоеложение среднее или удовлетворительное, если пальцы определяются хуже, толщина складки 1–3 см;
- жировоеложение чрезмерное, если пальцы через складку не определяются, толщина ее более 3 см.

Для определения неравномерности жировоголожения дополнительно измеряют толщину складки области нижней трети живота.

4. Состояние грыжевых ворот особенно важно определить при занятии спортом, связанным с силовым напряжением – тяжелой атлетикой, греблей, гимнастикой. Наличие грыжевого выпячивания при натуживании и покашливании является противопоказанием для занятий спортом. При хорошем брюшном прессе, если грыжевые ворота пропускают 1–1,5 пальца, то заниматься физической культурой можно.

5. Опорно-двигательный аппарат: осмотр проводят в трех положениях: спереди, сбоку и сзади. При осмотре спереди обращают внимание на возможные асимметрии лица, конфигурацию шеи, форму грудной клетки и ног, положение таза. При осмотре сбоку определяют нарушения осанки в сагиттальной плоскости (сутуловатость, кругло-вогнутая спина и др.), при осмотре сзади – сколиоз, форму ног и плоскостопие. Осанка может быть правильной (нормальной) и нарушенной в сагиттальной или фронтальной плоскости.

Осанка – это привычная поза непринужденно стоящего человека без дополнительного мышечного напряжения. Нормальная осанка характеризуется умеренно выраженными физиологическими искривлениями позвоночника и симметричным расположением всех частей тела. Голова держится прямо (лоб и подбородок в одной вертикальной плоскости, мочки ушей на одном уровне), надплечья слегка опущены и отведены назад, что обеспечивает правильное положение лопаток, руки опущены и прилегают к туловищу, которое держится прямо, нижние конечности умеренно разогнуты в коленных и тазобедренных суставах и перпендикулярны полу, стопы параллельны или слегка разведены в стороны.

При нормальной осанке фигура человека имеет выраженную красоту и стройность, которая, как правило указывает на хорошее здоровье и высокую дееспособность. Формирование осанки начинается в дошкольном возрасте и заканчивается к периоду окончания роста. Нарушения осанки могут возникнуть при слабости мышц туловища в любом возрасте.

Различают следующие патологические формы спины (рисунок 1).

Плоская спина наблюдается при сглаживании естественных изгибов из-за слабости мышц. При этом лопатки отстают от грудной клетки.

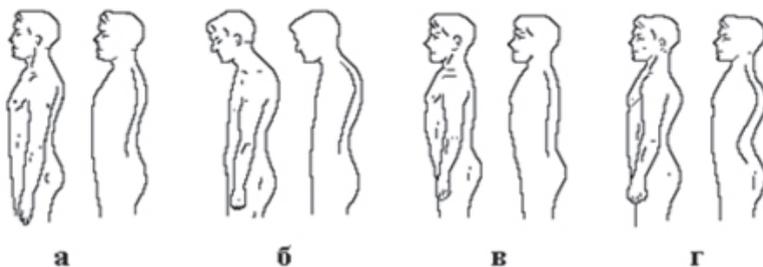


Рисунок 1 – Нормальная и патологические формы спины:
а – нормальная; б – круглая; в – плоская; г – кругловогнутая

Круглая спина отмечается при сильно выраженном шейном лордозе и грудном кифозе, при этом поясничный лордоз выражен умеренно или слабо. Если грудной кифоз усилен в верхней части грудного отдела позвоночника – то сутулая спина. Живот выпячен. Голова наклонена вперед.

Кругловогнутая спина или седлообразная характеризуется значительным увеличением грудного кифоза и поясничного лордоза. При этом нередко грудная клетка уплощена.

При плосковогнутой спине грудной кифоз сглажен (плоский), поясничный лордоз усилен.

Причинами нарушения осанки в детском возрасте могут быть нарушения положения тела:

- плоская спина формируется при длительном лежании, позднем вставании на ножки, раннем и длительном сидении, слабости связочного аппарата и мышц спины;
- круглая спина – в результате длительного согнутого положения, близорукости, перегрузке позвоночника, а также у малоподвижных, ленивых детей;
- седлообразная спина – из-за раннего вставания на ножки, длительного стояния, слабости брюшного пресса.

Исследование позвоночника заканчивают тем, что определяют имеется ли искривление позвоночника во фронтальной плоскости (боковые) в сторону – сколиоз (рисунок 2). К нему приводят слабость мышечно-связочного аппарата, неправильное положение тела при работе и занятиях, перегрузка позвоночника.

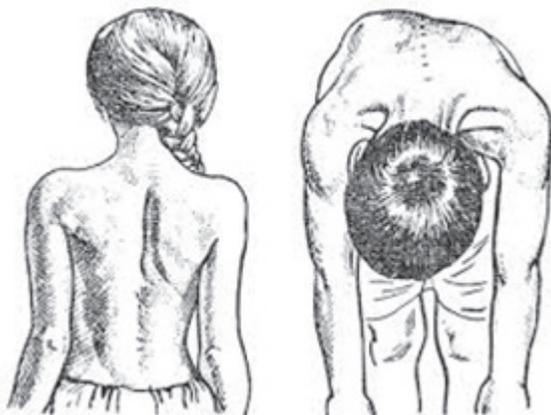


Рисунок 2 – Поза для определения сколиоза

Различают 4 степени сколиоза:

I степень – неправильное стояние лопаток и надплечий, небольшое искривление, исчезает при активном выпрямлении спины. Изменения в основном в мышцах и связках – функциональные; угол искривления меньше $5-10^{\circ}$.

II степень – искривление большое, не исчезает полностью при активном выпрямлении спины, но исчезает при подвешивании на руках. При этом наблюдаются морфологические изменения: укорочение связок, изменения межпозвоночных хрящей; угол искривления меньше $11-30^{\circ}$.

III степень – стойкие изменения в позвоночнике, выражен реберный горб, резкое искривление позвоночника и деформация грудной клетки. При подвешивании на петле Глиссона не исчезает. Изменения в костной ткани; угол искривления меньше $31-60^{\circ}$.

IV степень – резкий кифосколиоз, фиксированный; угол искривления меньше $61-90^{\circ}$.

6. Грудная клетка считается нормальной (цилиндрической, конической), если симметрична и не имеет отклонений от нормы (рисунок 3). Надчревный угол прямой, боковые и переднезадние размеры в норме.

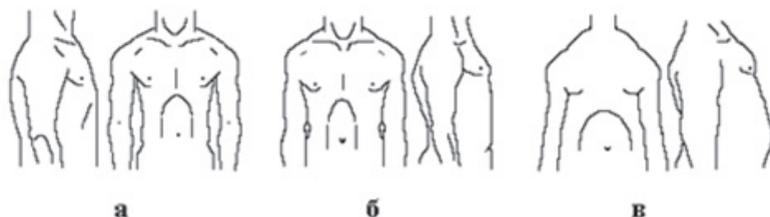


Рисунок 3 – Формы грудной клетки:
а – уплощенная; б – цилиндрическая; в – коническая

Выделяют следующие патологические формы грудной клетки:

- плоская грудь: грудная клетка спереди уплощена, удлинена и сужена, надчревный угол острый. Грудная клетка как бы в состоянии выдоха. Уменьшен передне-задний размер. Основной причиной является мышечная слабость;
- куриная грудь: происходит сильное выпячивание грудины, передне-задний размер увеличен, с боков – уплощение. Часто отмечается при рахитических искривлениях позвоночника;
- воронкообразная грудь: характерно западение грудины и мечевидного отростка. Выраженность вдавливания бывает различной степени;
- эмфизематозная грудная клетка: передне-задний размер увеличен, ребра приподняты, надчревный угол тупой, межреберные промежутки расширены, под- и надключичные ямки сглажены. Наблюдается при хронических бронхитах, эмфиземе легких, бронхиальной астме, бронхоэктатической болезни. При этом грудная клетка мало подвижна, ЖЕЛ снижена, несмотря на большой объем.

7. Ноги. Выделяют следующие формы нижних конечностей (рисунок 4):

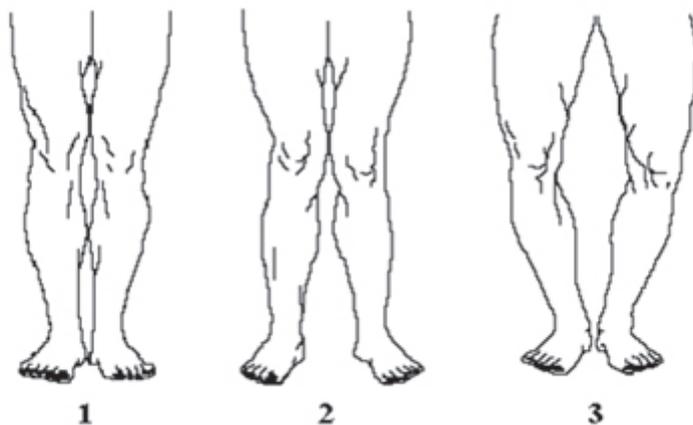


Рисунок 4 – Формы нижних конечностей:
1 – нормальная; 2 – Х-образная; 3 – О-образная

- нормальные, прямые: ось бедра и голени совпадают. При прямой стойке ноги соприкасаются пятками, внутренними лодыжками, икрами, внутренними мышцелками бедер и бедрами.
- О-образные ноги соприкасаются только в верхней части бедер и области пяток. Между мышцелками бедер расстояние, если оно 5 см и более – то это указывает на большое отклонение от нормы. Ось бедра и голени образуют угол, открытый внутрь.
- Х-образные ноги соприкасаются в области бедер и внутренних мышцелков и расходятся в области голени и лодыжек. Расстояние между пятками более 5 см указывает на большое отклонение от нормы. Оси голени и бедра образуют угол, открытый наружу.

Различают нормальную, уплощенную и плоскую форму стопы, которые определяют при осмотре внутреннего ее свода (рисунок 5). Нормальная стопа имеет хорошо развитый внутренний

свод, который выполняет функцию рессор организма, сглаживает все толчки, передающиеся с ног на позвоночник.



Рисунок 5 – Формы ступней: а – полая; б – нормальная; в – уплощённая; г – плоская

При плоскостопии внутренний свод стопы опущен, пронация стопы усилена. При этом нарушается вся статико-динамическая функция стопы, нарушения передаются на голень, бедро, позвоночник. При плоскостопии человек не может долго ходить, бегать, так как появляются боли. Различают несколько видов плоскостопия: паралитическое, рахитическое, травматическое и статическое.

Для определения плоскостопия делают отпечаток стопы – плантографию. В норме отпечаток подошвы в средней части отсутствует или имеется узкая полоска наружной части стопы. При полуплоскостопии средняя часть отпечатка стопы сужена, но незначительно. При плоской стопе – средняя часть отпечатывается полностью.

При плоскостопии противопоказаны такие виды спорта, как спортивная ходьба, бег, конькобежный спорт. Отпечаток стопы проводится на бумаге, для этого подошвы смазывают 10 %-ным раствором танина.

Индекс Чижина (рисунок 6) – отношение размера отпечатанной части к полой (отпечаток меньше, чем полая часть).

$\frac{Д-Е}{Е-Ж}$ В норме индекс равен от 0 до 1 (т.е. $Д-Е \leq Е-Ж$)
Е – Ж

При уплощении стопы индекс Чижина от 1 до 2 (т.е. $D-E > E-J$).

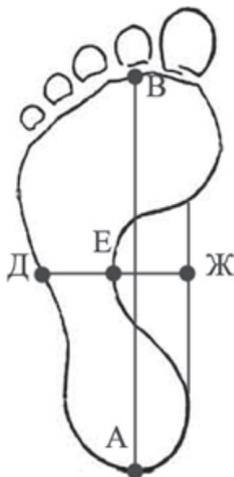


Рисунок 6 – Определение плоскостопия

Исследование внутренних органов

1. Жалобы: важно выяснить жалобы, характерные для начала заболеваний (головную боль, недомогание, боли в суставах, одышку и др.) и для состояния переутомления, перетренированности (расстройство сна, плохой аппетит, головокружение, снижение спортивных результатов).

2. Органы дыхания: обращают внимание на состояние верхних дыхательных путей (нарушение носового дыхания). Осматривается зев, миндалины.

Органы дыхания исследуют по общепринятой методике. Обязательно определяют подвижность нижнего легочного края. Рентгенологическое исследование – один раз в год.

Для углубленного исследования органов дыхания проводят функциональные исследования и дыхательные пробы: Штанге, Генчи, Серкина, Розенталя.

Ценные сведения о состоянии органов дыхания получают при исследовании функции внешнего дыхания (ФВД) методом

спирографии. Этим методом можно определить основные легочные объемы (жизненную емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем (ДО), резервный объем (РО) вдоха и выдоха, минутный объем дыхания (МОД) и показатели проходимости бронхов (обструкцию) – объем форсированного выдоха (ОФВ), индекс Тифно (ИТ), минутную объемную скорость (МОС 25, 50, 75).

Пневмотахометрия – это метод определения максимально объемной скорости потока воздуха при вдохе и выдохе. Показатели пневмотахометрии отражают состояние бронхиальной проходимости и силу дыхательной мускулатуры.

В последние годы функцию внешнего дыхания определяют с помощью компьютера «IBM PC» на аппарате «Спироскоп ТМ» методами спирографии и петля поток – объем форсированного выхода, как наиболее удобного для динамического исследования дыхания спортсмена.

Насыщение артериальной крови кислородом определяют с помощью оксигеметрии и оксигемографии (в норме 98–95 %). Парциальное давление кислорода и углекислого газа в крови – на микроанализаторе.

3. При исследовании **сердечно-сосудистой системы** обычно используется: пальпация, перкуссия, аускультация.

Следует отметить, что у спортсменов может быть расширение границ сердца – рабочая гипертрофия. При аускультации могут выявлять приглушение тонов за счет развития мышц грудной стенки, но могут быть связаны и с дистрофическими изменениями в миокарде.

Шумы: нужно различать шум органический (более стойкий и грубый) и функциональный (непостоянный, проходит после физической нагрузки, более нежный).

Пульс: у занимающихся физкультурой и спортом часто выявляется брадикардия или брадиаритмия.

Артериальное давление: у спортсменов отмечается склонность к гипотонии. Для углубленного изучения сердечно-сосудистой системы делают дополнительные исследования: ЭКГ (обязательно при подозрении на поражение сердца, после заболеваний, всем после 40 лет).

Особенности ЭКГ у спортсменов: брадиаритмия, низкие зубцы Р, высокие R, T, смещение ST выше изолинии. Электрическая ось сердца (ЭОС) часто расположена вертикально.

Широко используется эхокардиография, дающая представление о размерах сердца и его полостей, толщине стенок, состоянии клапанов и зонах акинезии.

Векторкардиография (ВЭКГ) – метод регистрации электродвижущей силы сердца, векторный анализ электрических проявлений сердечной деятельности. Векторкардиограмма дает несколько большую информацию об электрических явлениях в сердце и тем самым о его морфологическом и функциональном состоянии.

Реография – этот метод исследования сердечно-сосудистой системы основан на регистрации изменений электрического сопротивления тела при прохождении через него тока высокой частоты. Изменения сопротивления обусловлены ритмической деятельностью сердца и движением крови по сосудам.

Большое значение имеет возможность с помощью реографии определить величины ударного и минутного объема крови. Амплитуда реограммы при увеличении скорости распространения пульсовой волны во время мышечной работы существенно возрастает. У новичков и спортсменов средней подготовленности после нагрузки отмечается снижение амплитуды реограммы как работающей, так и ненагруженной конечности. У спортсменов высокого класса амплитуда реограммы работающих конечностей возрастает.

Баллистокардиография представляет собой запись механических движений тела, связанных с деятельностью сердца и выбрасыванием сердцем крови в аорту и легочную артерию. С ее помощью можно выявить функциональную недостаточность сердечно-сосудистой системы. При этом проводятся пробы: с физической нагрузкой, нитроглицерином, вдыханием газовой смеси, содержащей 10 % кислорода, проба с задержкой дыхания и т. д. У здоровых людей эти пробы почти не дают изменений волн БКГ, отражаясь лишь на их амплитуде.

Динамика обсуждаемых показателей определяется функциональным состоянием миокарда. Методика используется для диагностики тренированности спортсменов.

4. Органы пищеварения: осмотр начинают с полости рта, обращая внимание на язык и состояние зубов, так как наличие хронических очагов инфекции (кариеса, пульпита и др.) оказывает негативное влияние на функциональное состояние спортсмена и его спортивные результаты. Осмотр живота проводят в положении стоя и лежа.

Широко применяют инструментальные и биохимические методы исследования: гастродуоденоскопию, рентгеноскопию и рентгенографию, ультразвуковую диагностику, внутрижелудочковую pH-метрию. В последние годы, учитывая, что физические нагрузки оказывают прямое влияние на моторно-эвакуаторную функцию желудка и кишечника, используют балонно-кимографический метод, электрогастрографию, радиотелеметрические методы.

5. Мочеполовая система: в состоянии покоя состав мочи у основной массы спортсменов по своему составу не отличается от мочи здоровых лиц, не занимающихся физкультурой и спортом, однако при тяжелых физических нагрузках в зависимости от вида спорта у спортсменов могут выявляться белок, кровь и цилиндры, отмечаться смещения почек и половых органов. При проведении исследования важную роль играют пальпация, перкуссия, ультразвуковые исследования, клинические и биохимические исследования мочи, определение уровня половых гормонов.

6. Нервная система исследуется для дачи рекомендаций по проведению занятий физической культурой на основании оценки состояния нервной системы и выявления функциональных или органических поражений нервной системы.

Прежде всего, при опросе выявляют наличие жалоб: нарушение настроения, самочувствие, сон, головная боль, головокружение, двоение в глазах, снижение зрения или слуха, боли по ходу нервов, обморочные состояния.

При осмотре обращают внимание: нет ли косоглазия, пучеглазия, исследуют зрачки (реакция на свет, равномерность зрачков). Нистагм может указывать на поражение вестибулярного аппарата.

Исследуют черепно-мозговые нервы: обязательно проверяют лучезапястные, коленные, ахилловы, брюшные и подошвенные рефлексы. Неравномерность рефлексов, наличие патологических рефлексов (Бабинского, Россолимо, Бехтерева) указывает на патологию.

Исследование в позе Ромберга: при проведении этой пробы (при соединенных стопах с вытянутыми вперед руками и закрытыми глазами) на нарушение координационной функции указывают покачивание, потеря равновесия и в меньшей степени дрожание пальцев рук и век.

Для исследования возбудимости вегетативной нервной системы используют определение дермографизма: длительный красный дермографизм – повышенная возбудимость парасимпатической иннервации кожных сосудов; красный возвышенный дермографизм – резкое повышение возбудимости парасимпатической нервной системы; белый дермографизм – повышена возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов.

7. Эндокринная система: исследуется состояние щитовидной железы с помощью ультразвуковых методов. Ультразвуковое исследование проводится с определением объема железы, типа кровотока, описания узловых образований. Обязательно проведение оценки гормонального статуса (определение концентраций в сыворотке крови пролактина, кортизола, тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Т₄св), антител к тиреопероксидазе (АТ к ТПО)).

Высокий уровень ТТГ и относительно низкие значения кортизола могут рассматриваться как показатели более высокой тренированности спортсменов и расцениваться как отражение оптимальной адаптации гипофизарно-тиреоидной и гипофизарно-надпочечниковой систем к систематическим высоким физическим нагрузкам. Исследования гормонального статуса необходимы для определения степени подготовленности (тренированности) спортсменов с целью подбора индивидуальных схем рационально высоких физических нагрузок, а динамическое исследование гормонального статуса в ходе тренировочного процесса – для контроля объема физических нагрузок.

Соматометрия (антропометрия)

Соматометрия – совокупность методов и приемов измерения параметров человеческого тела. При помощи антропометрии получают объективные данные не только о важнейших параметрах человеческого тела (весе, росте, длиннике, диаметрах окружности), но и о важнейших функциональных признаках (жизненной емкости легких, амплитуды движения грудной клетки, силе некоторых групп мышц).

Рост определяют с помощью деревянного ростомера (рисунок 7). При измерении роста в положении стоя исследуемый становится без обуви на площадку спиной к стойке ростомера и касается ее тремя точками – пятками, ягодицами и межлопаточным пространством. Голова не должна касаться ростомера, должна быть слегка наклонена вперед так, чтобы верхний край наружного слухового прохода и нижний край глазницы располагались по линии, параллельной полу.

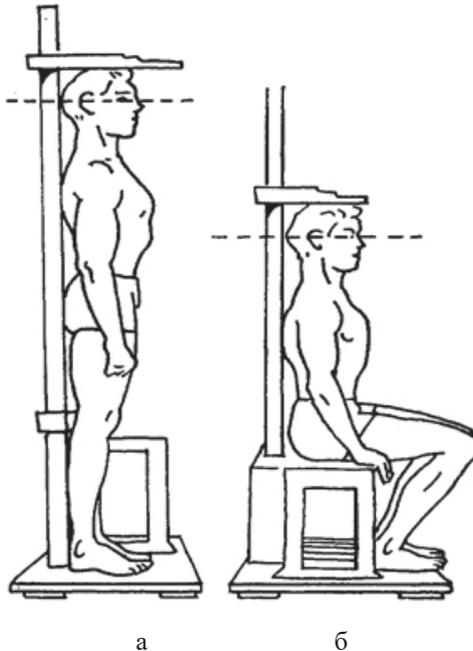


Рисунок 7– Определение роста в положении стоя (а) и сидя (б)

При измерении роста в положении сидя исследуемый садится на откидную доску, расположенную на высоте 40 см от площадки антропометра, касаясь его стойки ягодицами и межлопаточной областью, голова держится прямо.

Опускают планшетку на голову и по ее нижнему краю определяют рост. Величины роста стоя и сидя определяют по разным шкалам.

Длина тела может существенно изменяться под влиянием физических нагрузок. Так, в баскетболе, волейболе, прыжках в высоту и т.п. рост тела в длину ускоряется, в то время как при занятиях тяжелой атлетикой, спортивной гимнастикой, акробатикой – замедляется. Поэтому рост является ориентиром при отборе для занятий тем или иным видом спорта.

Определение массы тела проводят на обычных медицинских весах десятичных. Площадка весов должна быть горизонтальной на полу. Весы должны быть выверены. Исследуемый без обуви и верхней одежды становится неподвижно по центру площадки весов. Масса тела суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя и внутренних органов.

Измерение окружности грудной клетки проводят сантиметровой лентой в трех положениях: в покое, при полном вдохе и выдохе. Разница между величиной окружности при вдохе и выдохе называется экскурсией грудной клетки (размах).

Сантиметровую ленту накладывают на следующих уровнях: под нижними углами лопаток сзади, а спереди у мужчин – на уровне сосков (рисунок 8), у женщин – над молочными железами, на уровне прикрепления IV ребра к груди.

Все три измерения выполняют одномоментным наложением ленты при свободно опущенных руках. При этом необходимо следить, чтобы надплечья не были приподняты или выдвинуты вперед.

Окружность грудной клетки в покое у мужчин – 88–92 см, у женщин – 83–85 см, экскурсия (размах) у мужчин – 6–8 см, у женщин – 3–6 см.

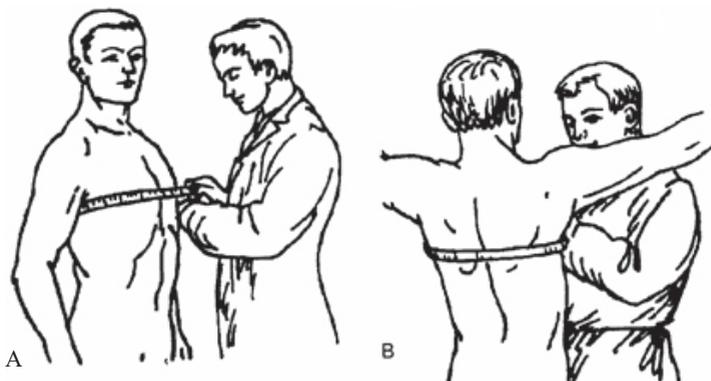


Рисунок 8 – Измерение окружности грудной клетки:
вид спереди (А) и сзади (В)

Спирометрия – метод определения ЖЕЛ с помощью сухо-воздушного спирометра (рисунок 9). Исследование ЖЕЛ у детей данным способом возможно лишь с 5–6-летнего возраста, когда достаточного развития достигает волевая регуляция дыхания. Методика измерения: устанавливают стрелку спирометра на «0». Протирают спиртом мундштук прибора. После 2–3 обычных вдохов и выдохов испытуемый делает максимальный вдох, а затем плавно выдувает весь воздух в мундштук аппарата до отказа. Чтобы воздух не выходил через нос, его зажимают. ЖЕЛ исследуют 3 раза, берут самый большой результат.



Рисунок 9 – Суховоздушный спирометр

В среднем, величина ЖЕЛ у детей в 5–6 лет колеблется около 1150 мл, в 9–10 лет – около 1600 мл, в 14–16 лет – 3200 мл. Средние показатели ЖЕЛ для мужчин – 3500–4000 мл, для женщин – 2500–3000 мл, у спортсменов – 5000–6000 мл.

Динамометрия – метод определения мышечной силы кистей и разгибателей спины с помощью динамометра (рисунок 10).

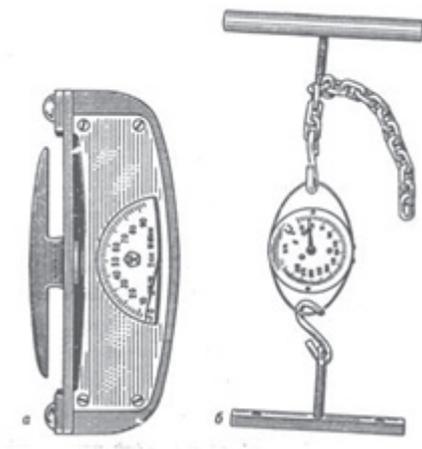
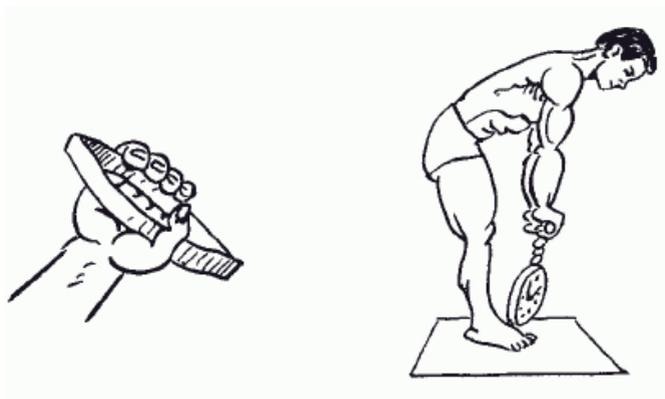


Рисунок 10 – Динамометры: а – ручной; б – становой

Методика измерения: ручной динамометр берут цифрами внутрь, руку вытягивают в сторону и максимально сжимают кисть. Исследование проводят трижды, берут лучший результат. Средние показатели для правой кисти у мужчин – 40–45 кг, у женщин – 30–35 кг, для левой кисти у мужчин и женщин – на 10 кг меньше.

Показатель зависит от возраста, пола и вида спорта, которым занимается обследуемый. Оценивая мышечную силу, следует учитывать, что в течение дня показатели силы изменяются. Так, наименьшая величина их бывает утром, наибольшая – к середине дня.



а

б

Рисунок 11 – Динамометрия:

а – измерение силы мышц кисти; б – становой силы

Становую силу исследуют пружинным динамометром (рисунок 11). Исследуемый стоит на подножке с крючком, на котором крепится динамометр. Ноги выпрямлены, руки, держащие ручку, – тоже. Медленно выпрямляя туловище, определяют силу разгибателей спины. У мужчин – 130–150 кг, у женщин – 80–90 кг. Противопоказаниями для измерения становой силы являются: грыжи (паховая, пупочная), грыжа Шморля, менструация, беременность, гипертоническая болезнь, миопия (– 5 и более) и др.

Этих методов достаточно для массовых обследований. При специальных обследованиях спортсменов дополнительно измеряют объем мышц плеча, предплечья, бедра, голени, живота, шеи и т. д. с помощью сантиметровой ленты или толстотного циркуля.

Оценка результатов антропометрических исследований

Оценку результатов физического развития проводят с помощью различных методов.

1. Метод стандартов – сравнение (сопоставление) полученных данных со средними – стандартными величинами, установленными на большом количестве обследованных того же пола, возраста, роста, профессии (в том числе спортсменов), с учетом, если необходимо, национальности и других признаков. Методом вариационной статистики определяют $M \pm \delta$ – среднее квадра-

тичное отклонение. Полученные стандартные величины сводят в таблицы оценки физического развития, которыми удобно пользоваться. В приложение 2 представлены стандарты физического развития спортсменов. Оценка результатов:

- удовлетворительная, если измеренная величина совпадает с указанной в таблице или разница с ней на $\pm 1/2\delta$;
- очень хорошая, если больше, чем на $\pm 1 \delta$, но не более $\pm 2 \delta$;
- очень плохая, если больше $\pm 2 \delta$.

Для оценки этим методом контингент обследуемых должен быть однородным. Данный метод наиболее точный и объективный.

2. Метод корреляции основан на соотношениях отдельных антропометрических показателей, которые вычисляют математически с помощью коэффициента регрессии, который показывает, на какую величину изменяется один признак при изменении другого на одну единицу.

При помощи коэффициента регрессии можно построить шкалу, т. е. узнать, каким при данном росте должны быть масса тела, окружность груди и т. д. Этим методом проводится анализ взаимосвязанных признаков (рост, масса тела и т. д.). Метод корреляции наиболее рациональный метод.

3. Метод индексов применяется для ориентировочной оценки антропометрических данных с помощью особых формул. Индекс – это формула, при помощи которой можно проводить оценку отдельных антропометрических показателей и их соотношений. Метод недостаточно достоверен, так как не учитывает возраст, пол, профессию и т. д.

Индексы для оценки физического развития:

1. ИНДЕКС ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И РОСТА:

$$\frac{\text{окружность грудной клетки (см)} \times 100}{\text{рост стоя (см)}}$$

Варианты:

- а) 50–55: грудная клетка пропорциональна росту;
- б) 49 и меньше: узкая грудная клетка (астеническая);
- в) 56 и больше: широкая грудная клетка (гиперстеническая).

2. РОСТО-ВЕСОВОЙ ИНДЕКС характеризует пропорциональность веса тела по отношению к росту (индекс БРОКА-БРУКША):

$$\text{масса тела (кг)} = \text{рост стоя (см)} - 100$$

Этот индекс подходит не всем лицам, поэтому учитывают поправки:

- а) при росте 165 см – 174 см: масса тела (кг) = рост (см) – 105;
- б) при росте 175 см и выше: масса тела (кг) = рост (см) – 110;
- в) если телосложение астеническое, то от полученной массы тела отнимают 10 %;
- г) если телосложение гиперстеническое, то к полученной массе тела добавляют 10 %.

3. ВЕСО-РОСТОВОЙ ИНДЕКС показывает, сколько граммов веса приходится на 1 см роста (индекс КЕТЛЕ):

$$\frac{\text{масса тела (г)}}{\text{рост стоя (см)}}$$

Варианты:

- а) норма для мужчин: 350 – 400 г/см;
- б) норма для женщин: 325 – 375 г/см;
- в) ожирение: выше 500 г/см;
- г) низкое питание: меньше 300 г/см;
- д) очень низкое питание: меньше 270 г/см.

4. ИНДЕКС ОБЩЕГО ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (индекс ПИНЬЕ):

$$\text{рост стоя (см)} - (\text{окружность грудной клетки (см)} + \text{масса тела (кг)})$$

Варианты:

- а) до 9: индекс не подходит для данного лица;
- б) 10–15: крепкое физическое развитие;
- в) 16–20: хорошее физическое развитие;
- г) 21–25: среднее физическое развитие;
- д) 26–30: слабое физическое развитие;
- е) 31 и более: очень слабое физическое развитие.

5. ИНДЕКС ЖИЗНЕННОЙ ЕМКОСТИ ЛЕГКИХ (ЖЕЛ):

$$\frac{\text{ЖЕЛ (мл)}}{\text{масса тела (кг)}}$$

Варианты:

- а) для мужчин: не менее 65–70 мл/кг;
 - б) для женщин: не менее 55–60 мл/кг.
- Нормативы: чем больше показатель, тем лучше.

6. ИНДЕКС РУЧНОЙ СИЛЫ (для более сильной руки):

$\frac{\text{показатель динамометра (кг)} \times 100 \%}{\text{масса тела (кг)}}$

Варианты:

- а) для мужчин: не менее 65–70 мл/кг;
 - б) для женщин: не менее 40–50 мл/кг.
- Нормативы: чем больше показатель, тем лучше.

7. ИНДЕКС ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ:

$\frac{\text{рост стоя (см)} - \text{рост сидя (см)} \times 100 \%}{\text{рост сидя (см)}}$

Варианты:

- а) 87–92 %: телосложение пропорциональное;
- б) 93 % и больше: телосложение непропорциональное за счет более длинных нижних конечностей;
- в) 86 % и менее: телосложение непропорциональное за счет более длинного туловища.

8. ИНДЕКС МАССЫ ТЕЛА (ИМТ):

$\frac{\text{масса тела (кг)}}{\text{рост (в м}^2\text{)}}$

Варианты:

- а) 18–27: норма для мужчин и женщин;
- б) 17 и меньше: сниженное питание;
- в) 28–30: повышенное питание;
- г) 31 и более: ожирение.

9. ИДЕАЛЬНАЯ МАССА ТЕЛА (индекс БОРНГАРДТА):

$$\frac{\text{рост стоя (см)} \times \text{окружность грудной клетки (см)}}{240}$$

10. ИНДЕКС ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ (ИФИ) характеризует уровень функционирования системы кровообращения и ее адаптационного потенциала (А.П. Берсенева, 1991):

$$0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,014 \times \text{возраст} + 0,009 \times \text{масса тела} - 0,009 \times \text{рост} - 0,27$$

Варианты:

- а) до 2,59 – удовлетворительный уровень функционирования кровообращения в состоянии покоя;
- б) 2,60 – 3,09 – напряжение механизмов адаптации;
- в) 3,10 – 3,49 – неудовлетворительный уровень функционирования кровообращения в состоянии покоя;
- г) 3,50 и выше – срыв адаптации.

Примечание: после расчета формулы необходимо сделать выводы для каждого индекса в отдельности, при этом отклонения до 3-5% от нормы учитывать не нужно.

Примеры:

1) мужчина, рост 176 см, масса тела 69 кг, телосложение астеническое. Индекс росто-весовой:

$$176 - 110 = 66 \text{ кг} - 10 \% (6,6 \text{ кг}) = 59,4 \text{ кг}$$

Вывод: превышение массы тела по отношению к росту на 9,6 кг (15 %)

2) женщина, рост 162, масса тела 58 кг, ЖЕЛ – 3,5 л.

$$\text{Индекс ЖЕЛ: } \frac{3,500}{58} = 60,3$$

Вывод: ЖЕЛ в норме.

Функциональные пробы

Функциональные пробы – это различные дозированные нагрузки или возмущающие воздействия (задержка дыхания, изменение положения тела и др.), позволяющие объективно оценить функциональное состояние систем организма.

Функциональные пробы проводят для:

- оценки функционального состояния различных систем организма, т.е. учета реакции (степени и характера) систем на нагрузку;
- раннего выявления скрытых нарушений функций и предпатологических состояний;
- оценки резервных возможностей организма и степени адаптации к физическим нагрузкам;
- постановки или снятия ранее установленного диагноза;
- оценки оптимальности объема и режима физических тренировок;
- экспертизы профессиональной пригодности.

Функциональные пробы дают представление об общей физической подготовленности и состоянии здоровья. Пробы могут выполняться как в кабинете функциональной диагностики, так и непосредственно во время тренировок в спортивных залах и на стадионах.

Основными задачами функциональной диагностики являются изучение адаптации организма к тем или иным воздействиям и восстановительных процессов после прекращения воздействия.

В качестве воздействия для определения функционального состояния организма могут применяться различные виды физической нагрузки (приседания, бег, велоэргометрия и т. д.), а также перемена положения тела.

Возмущающим фактором также может быть и изменение газового состава вдыхаемого воздуха – уменьшение напряжения кислорода во вдыхаемом воздухе (гипоксимические пробы). Степень уменьшения напряжения кислорода дозируется врачом в соответствии с целями исследования. Эти пробы чаще всего применяются для изучения устойчивости к гипоксии, которая может наблюдаться при проведении соревнований и тренировок в среднегорье и высокогорье.

Кроме того, в качестве функциональной пробы может использоваться введение лекарственных веществ, как правило, с целью дифференциальной диагностики. Так, например, для объективной оценки механизма возникновения систолического

шума испытуемому предлагается вдохнуть пары амилнитрита. Под влиянием такого воздействия изменяется режим работы сердечно-сосудистой системы и характер шума. Оценивая эти данные, врач может говорить о функциональной или органической природе систолического шума у спортсменов.

Различают следующие виды функциональных проб:

I. По характеру возмущающего воздействия:

1. Пробы с физической нагрузкой.
2. Пробы с переменной положения тела.
3. Пробы с задержкой дыхания.
4. Гипоксические пробы.
5. Пробы с введением медикаментозных средств.

II. По обследуемой системе и виду регистрируемых показателей:

1. Пробы для оценки дыхательной системы (ЧД, ЖЕЛ, ДО и т. д.).
2. Пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (ЧСС, АД, ЭКГ и т. д.).
3. Пробы для оценки нервной системы (РС, САД, ДАД и т. д.).

III. По характеру выполнения:

1. Одномоментные (проба Мартинэ).
2. Двухмоментные (1 нагрузка дается дважды велоэргометра).
3. Трехмоментные или комбинированные (проба Летунова).

IV. По периоду регистрации выходного сигнала:

1. Пробы, при которых регистрация показателей проводится во время воздействия (оценивается адаптация к возмущающему фактору).
2. Пробы, при которых регистрация показателей проводится сразу после воздействия (оценивается характер восстановительных процессов).

V. По интенсивности применяемых нагрузок:

1. С малой нагрузкой.
2. Со средней нагрузкой.
3. С большой нагрузкой: субмаксимальной; максимальной.

Общие требования к возмущающим воздействиям – дозировка должна быть в конкретных величинах, выраженная в единицах системы СИ (Вт, количество приседаний, частота шагов при беге и т. д.).

Показания для прекращения пробы

1. Прогрессирующая боль в груди.
2. Выраженная одышка.
3. Чрезмерное повышение артериального давления, не соответствующее возрасту обследуемого и величине нагрузки.
4. Значительное понижение систолического артериального давления.
5. Бледность или цианоз лица, холодный пот.
6. Нарушение координации движений.
7. Невнятная речь.
8. Отклонения на электрокардиограмме (желудочковая экстрасистолия, нарушение проводимости и др.).

Противопоказания к проведению проб с физической нагрузкой

- I. Абсолютные противопоказания:
 1. Острые инфекционные и воспалительные заболевания.
 2. Синусовая тахикардия более 90 уд/мин, частые политопные экстрасистолы, тахисистолическая форма мерцательной аритмии, пароксизмальная тахикардия и др.
 3. Миокардит.
 4. Состояние после тяжёлого нокаута.
- II. Относительные противопоказания.
 1. Атриовентрикулярная экстрасистолия.
 2. Частые желудочковые (не политопные) экстрасистолы.
 3. Артериальная гипертония с высокими цифрами АД (180/120 – 220/140 мм рт. ст.).
- III. Состояния, требующие внимания и осторожности.
 1. Нарушения проводимости:
 - а) полная поперечная блокада;
 - б) полная блокада левой ножки пучка Гиса;
 - в) синдром WPW.

2. Нарушение электролитного баланса (калий-натриевый дисбаланс).
3. Явные психоневрологические расстройства.
4. Беременность.

Функциональные пробы для оценки состояния сердечно-сосудистой системы

Проба Мартинэ-Кушелевского

При обследовании физкультурников и начинающих спортсменов с низким уровнем физической подготовки, а также для лиц из групп здоровья и ЛФК рекомендуют использовать пробу Мартинэ-Кушелевского.

На левой руке обследуемого в положении сидя каждые 10 секунд производят подсчет пульса до тех пор, пока получат 3 одинаковые цифры подряд или 4 цифры с разницей в 1, например: 12–12–12 или 10–11–10–11. Их записывают в графу: частота пульса за 10 секунд до нагрузки. АД измеряют после пульса и тоже записывают. Не снимая манжетки с руки, только отсоединив трубку, обследуемый выполняет с вытянутыми вперед руками 20 приседаний за 30 секунд в равномерном темпе (2 приседания за 3 секунды). Сразу после последнего приседания испытуемый садится на стул, и ему измеряют пульс за первые 10 секунд первой минуты восстановления. Следующие 40 секунд измеряется АД, и за последние 10 секунд первой минуты снова подсчитывается пульс. Данная схема измерений повторяется до тех пор, пока все изучаемые величины не вернуться к показателям покоя.

Оценка пробы начинается с расчета прироста пульса (в %) и вычисления разницы по систолическому и диастолическому давлению (в мм рт.ст.) между показателями покоя и первыми максимальными значениями, измеренными сразу после нагрузки. На основе этих данных, определяют тип реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузочную пробу.

Выделяют 5 типов реакции сердечно-сосудистой системы: нормотонический тип реакции и так называемые атипические реакции: гипотоническая, гипертоническая, дистоническая и реак-

ция со ступенчатым подъемом САД (показатели на 1-й мин ниже, чем на 2 и 3-й). Часто атипические реакции – результат перенапряжения и перетренированности (таблица 4).

Нормотонический тип реакции часто отмечается у тренированных спортсменов.

Гипотонический (астенический) тип наблюдается у спортсменов после перенесенных заболеваний (в фазе реконвалесценции), в состоянии перетренированности, перенапряжения, заболеваниях сердца, общей функциональной слабости организма. Эта реакция свидетельствует о том, что повышение функции кровообращения, обусловленное физической нагрузкой, обеспечивается не увеличением ударного объема, а учащением частоты сердечных сокращений.

Гипертоническая реакция выявляется у спортсменов при физическом перенапряжении, а также у лиц, страдающих гипертонической болезнью, атеросклерозом или склонных к так называемым прессорным реакциям, вследствие чего артериолы сужаются, вместо того чтобы расшириться.

Дистонический (феномен бесконечного тона) тип наблюдается при перетренированности, нарушениях со стороны ВНС, неврозах, после инфекционных заболеваний. Бесконечный тон является следствием звучания стенок сосудов, тонус которых изменяется под влиянием каких-либо факторов.

Ступенчатый тип обычно наблюдается после скоростных нагрузок при замедленной скорости вработывания. При этой реакции выявляется неспособность организма достаточно быстро обеспечить перераспределение крови, которое требуется для работы мышц. Ступенчатая реакция отмечается у спортсменов при переутомлении и обычно сопровождается жалобами на боли и тяжесть в ногах после физической нагрузки, быструю утомляемость и т. п. Данная реакция может быть временным явлением, исчезающим при соответствующем изменении режима тренировки.

Благоприятные показатели: учащение пульса на 6–7 ударов за 10 секунд после пробы (на 60–80 % от исходного). Подъем САД на 12–22 мм рт. ст., снижение ДАД на 0–6 мм рт. ст. Среднее время восстановления пульса от 1 мин 40 секунд до 2 мин 30 се-

Таблица 4 – Типы реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку

Типы реакции	Показатели			Время восстановления
	Пульс	САД	ДАД	
Нормотонический	увеличение на 50–70 %	повышение на 15–30 мм рт. ст. (на 15-30 %)	не изменяется или снижается на 5–10 мм рт. ст. (на 10–30 %)	до 3 минут
Гипотонический (астенический)	значительное увеличение (более 120 %)	не изменяется, незначительно снижается или незначительно повышается	не изменяется или незначительно повышается	более 5–10 минут
Гипертонический	значительное увеличение (более 100 %)	повышается до 180–200 мм рт. ст.	повышается до 90 мм рт. ст. и более	более 5 минут
Дистонический (феномен бесконечного тона)	значительное увеличение (более 100 %)	повышается до 200 мм рт. ст. и выше	снижается до 0 мм рт. ст.	более 3 минут
Ступенчатый	значительное увеличение (более 100 %)	повышается на 2-й или 3-й минуте восстановительного периода	не изменяется или повышается	более 3 минут

кунд. У женщин более высокие показатели, у детей реакция более бурная, но восстановление быстрее.

Как правило, пульс после нагрузки урежается постепенно, но могут быть некоторые колебания в цифрах за 10 секунд: 16, 13, 10, 14, 15, 16. Нередко пульс восстанавливается ниже исходного, это так называемая «отрицательная фаза», вследствие повышения тонуса парасимпатической нервной системы или как проявление тормозной охранительной реакции центральной нервной системы.

Важнейшее значение имеет анализ восстановительного периода после выполнения функциональной пробы. Без него нельзя дать оценку функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы. Чем быстрее восстанавливаются до исходных цифр гемодинамические показатели, тем выше функциональное состояние сердечно-сосудистой системы обследуемого. Поэтому помимо оценки изменений пульса и артериального давления непосредственно после выполнения физической нагрузки важно учитывать длительность восстановительного периода.

Проба Летунова

С.П. Летуновым предложена комбинированная проба на скорость и выносливость. Она рассчитана на физически хорошо подготовленных спортсменов. У людей, не занимающихся спортом, не проводится. Проба состоит из следующих этапов:

1. 20 приседаний – эта нагрузка как бы разминка к последующим.

2. Бег на месте в течение 15 секунд с максимальной скоростью – это нагрузка на скорость.

3. Бег на месте 3 мин в темпе 180 шагов в минуту – это нагрузка на выносливость.

Выполнение пробы производится следующим образом: до пробы сидя подсчитывают пульс за 10 секунд и измеряют АД.

Выполняют 20 приседаний за 30 секунд, после чего подсчитывают пульс за 10 секунд и измеряют АД на 15–40-й секундах, затем снова пульс, на 2-й минуте считают пульс до восстановления и измеряют АД на 3-й мин.

Бег в течение 15 секунд. После этого 4 мин каждые первые и последние 10 секунд в минуте считают пульс и измеряют АД.

Бег на месте 3 мин в темпе 180 шагов в минуту. После чего сидя в течение 5 мин подсчитывают пульс и измеряют АД.

Результаты пробы записывают в таблицу. При оценке также выделяют пять типов реакции: нормотоническая, гипотоническая, гипертоническая, дистоническая и ступенчатая.

Показатель качества реакции (ПКР) рассчитывают по формуле:

$$\text{ПКР} = \frac{Pa_2 - Pa_1}{P_2 - P_1} \quad ^a$$

где Pa_1 – пульсовое давление до нагрузки; Pa_2 – пульсовое давление после нагрузки; P_2 – пульс (ЧСС) в 1 минуту до нагрузки; P_1 – пульс (ЧСС) в 1 минуту после нагрузки.

Например, до нагрузки пульс – 72, АД 120/80;
после нагрузки пульс – 124, АД 140/70

$$\text{ПКР} = \frac{70-40}{124-72} = \frac{30}{52} = 0,57$$

В норме положительный ПКР равен 0,5 – 1,0.

Проба Руфье

С целью определения функционального резерва сердечно-сосудистой системы в практике спортивной медицины, благодаря своей простоте и доступности (регистрируется лишь пульс), широко применяется проба Руфье. Она позволяет оценить скорость течения восстановительного процесса после дозированной нагрузки и может использоваться для характеристики уровня развития общей физической работоспособности.

После 5-минутного отдыха в положении сидя у обследуемого регистрируется частота пульса за 15 секунд. Затем выполняется 30 приседаний в течение 45 секунд. Сразу после нагрузки в положении сидя измеряется пульс за первые и последние 15 секунд первой минуты восстановления.

Расчёт индекса Руфье производится по формуле:

$$\text{ИР} = (4 \times (P_1 + P_2 + P_3) - 200) / 10,$$

где ИР – индекс Руфье, P_1 – частота пульса в покое, P_2 – частота пульса за первые 15 секунд 1-й минуты восстановления, P_3 – частота пульса за последние 15 секунд 1-й минуты восстановления.

Для оценки результатов пробы используют следующую шкалу:

- 1) ИР ≤ 3 работоспособность «отличная»;
- 2) ИР находится в диапазоне от 4 до 6 «хорошая»;
- 3) ИР от 7 до 9 «средняя»;
- 4) ИР от 10 до 14 «удовлетворительная».
- 5) ИР – 15 и более – «плохая»

Гарвардский степ-тест

Кроме пробы Руфье, для исследования физической работоспособности широко используется Гарвардский степ-тест. Для его проведения необходима ступенька (скамейка) и секундомер. Высота ступеньки и время восхождения зависят от пола и возраста обследуемого (по Куртеву С.Г. и др.):

- 1) мужчины и женщины старше 18 лет – высота возвышенности 50 см и 43 см соответственно, время восхождения 5 минут;
- 2) юноши в возрасте 12–18 лет – с площадью поверхности тела свыше 1,85 м² высота 50 см, время – 4 минуты;
- 3) юноши в возрасте 12–18 лет – с площадью поверхности тела менее 1,85 м² 43 см и 4 минуты соответственно;
- 4) девушки 12–18 лет – 40 см и время – 4 минуты;
- 5) мальчики и девочки 8–12 лет – 35 см, время – 3 минуты;
- 6) мальчики и девочки до 8 лет – 35 см, время – 2 минуты.

Скорость движений у всех обследуемых, независимо от пола, возраста и др., должна составлять 120 шагов в минуту (30 восхождений за одну минуту). Если тестируемый не справляется с данным темпом в течение 20 секунд, то исследование прекращают и фиксируют время, за которое была выполнена нагрузка. После выполнения восхождений регистрируют частоту пульса за первые 30 секунд второй, третьей и четвертой минут восстановительного периода. Затем полученные данные вводят в формулу

для расчёта индекса Гарвардского степ-теста (ИГСТ):

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

где t – время выполнения нагрузки; f_1 – частота пульса за первые 30 секунд 2-й минуты восстановления; f_2 – частота пульса за первые 30 секунд 3-й минуты восстановления; f_3 – частота пульса за первые 30 секунд 4-й минуты восстановления.

Работоспособность оценивается как:

- плохая, если ИГСТ ниже 55;
- ниже средней – 55–64;
- средняя – 65–79;
- хорошая – 80–89;
- отличная – 90 и более.

Самые высокие показатели ИГСТ выявляют у спортсменов циклических видов, где решающее значение имеет уровень развития выносливости.

Функциональные пробы для оценки дыхательной системы

Устойчивость и адаптацию к гипоксии можно оценить с помощью проб с задержкой дыхания. Наиболее часто используются пробы Генчи и Штанге, а также их модификации. Они позволяют определить скорость протекания обменных процессов, функциональные возможности дыхательного центра, дают возможность контролировать эффективность тренировочных программ.

Проба Штанге

Проба Штанге – задержка дыхания на вдохе. Перед пробой делают 2–3 тренировочных вдоха и выдоха, затем глубокий, но не максимальный вдох (перерастяжение легких и плевры вызывает возбуждение блуждающего нерва и дыхательного центра, что ускоряет вдох) зажимают пальцами нос и задерживают дыхание. Время отмечают по секундомеру.

Для нетренированных женщин и мужчин средние показатели пробы Штанге находятся в пределах диапазонов 35–45 секунд и 50–60 секунд соответственно. У спортсменок время задержки

дыхания может превышать 45–55 секунд, а у спортсменов 65–75 секунд.

Для детей (по данным Язловецкого В.С., 1991г.) 7–11 лет – 30–35 сек, 12–15 лет – 40–45 сек, 16–17 лет – 45–50 сек.

С улучшением физической подготовленности в результате адаптации к двигательной гипоксии время задержки дыхания нарастает. Следовательно, увеличение этого показателя при повторном обследовании расценивается (с учетом других показателей) как улучшение подготовленности (тренированности) спортсмена.

Кроме указанной методики проведения пробы Штанге, проводятся и другие ее модификации. Например, с физической нагрузкой. В качестве физической нагрузки обычно используют 20 приседаний за 30 секунд. Пробу Штанге проводят сначала до нагрузки, а затем сразу после неё. При повторной пробе время задержки дыхания обычно снижается в 1,5–2 раза.

Проба Генчи

Проба Генчи – задержка дыхания на выдохе. Исследуемому предлагается сделать максимально возможный выдох, и задержать дыхание, закрыв плотно рот и зажав руками нос. Регистрируется время задержки дыхания. Важно, чтобы перед форсированным выдохом дыхание было спокойным и свободным. Для здоровых мужчин и женщин считается нормой, если показатель составит 20–30 секунд. У спортсменов, в зависимости от направленности тренировочного процесса, время задержки дыхания может достичь 40–70 секунд и более.

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

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

У детей показатели гипоксемических проб ниже, чем у взрослых.

Проба Розенталя

Проба Розенталя или спирометрическая кривая позволяет оценить наличие и степень утомления дыхательной мускулатуры, что, в свою очередь, может свидетельствовать о наличии утомления других скелетных мышц.

Спирометром определяют ЖЕЛ 5 раз с интервалом 15 секунд. Результаты пробы Розенталя оценивают следующим образом:

- отлично – увеличение ЖЕЛ от 1-го к 5-му измерению;
- хорошо – величина ЖЕЛ не изменяется;
- удовлетворительно – величина ЖЕЛ снижается на величину до 300 мл;
- неудовлетворительно – величина ЖЕЛ снижается более чем на 300 мл.

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

Проба Шафрановского

Проба Шафрановского – определение ЖЕЛ до и после стандартной физической нагрузки в виде 3-х минутного бега на месте в темпе 180 шагов в мин. ЖЕЛ измеряется до и сразу после бега, а затем через 1, 2 и 3 минуты в восстановительном периоде.

У здоровых тренированных спортсменов она изменяется мало (чаще незначительно увеличивается). При снижении функциональных возможностей системы внешнего дыхания значения ЖЕЛ уменьшаются более чем на 300 мл.

Функциональные пробы для оценки состояния вегетативной нервной системы

Исследование вегетативной нервной системы может дать надежную информацию об адаптации организма к различным внешним условиям и его способности к сохранению гомеостаза.

Наиболее часто используются пробы с изменением положения тела в пространстве: ортостатическая и клиностатическая.

Ортостатическая проба

При проведении ортостатической пробы испытуемый должен в течение 3–5 минут находиться в положении лежа в состоянии покоя. После этого измеряют пульс за 15 секунд умножают на 4 (или за 10 секунд и умножают на 6) и АД. Затем обследуемый встает и у него сразу в течение первых 15 секунд вновь подсчитывают пульс и АД. Определяется разность между показателями стоя и лежа.

В связи с тем, что данное изменение положения тела вызывает депонирование большого количества крови в нижних его отделах, ухудшается венозный возврат и снижается сердечный выброс. Поэтому в качестве компенсации, возрастает ЧСС, что отражает увеличение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

В норме АД изменяется не более, чем на ± 10 мм рт. ст., пульсовое АД не снижается. Пульс учащается на 12–18 ударов в минуту (18–27 % от исходного). Повышение возбудимости симпатической нервной системы – учащение пульса более 18 ударов в минуту. Слабая возбудимость симпатической нервной системы – учащение пульса менее, чем на 6 ударов в минуту. У хорошо тренированных спортсменов ортостатическая проба слабая, что свидетельствует об устойчивости тонуса вегетативной нервной системы.

Ортостатические пробы важны для спортсменов, тренирующихся с изменением положения тела в пространстве (спортивная гимнастика, акробатика, прыжки в воду, прыжки с шестом, фристайл и т.д.). Во всех этих видах спорта ортостатическая устойчивость является необходимым условием спортивной работоспособности. Обычно под влиянием систематических тренировок ортостатическая устойчивость повышается, причем это касается всех спортсменов, а не только представителей тех видов спорта, в которых изменения положения тела являются обязательным элементом.

Клиностатическая проба

Клиностатическая проба характеризует тонус парасимпатической нервной системы. У обследуемого в положении стоя подсчитывают пульс за 15 секунд (умножают на 4) и измеряют АД. Затем он ложится и вновь подсчитывают пульс и измеряют АД. В норме пульс урежается на 6 ударов в минуту, не более. Отмечается повышение тонуса парасимпатической нервной системы, при более выраженном замедлении пульса. АД может изменяться не более, чем на ± 10 мм рт. ст.

Проба Ашнера

Проба Ашнера (глазо-сердечный рефлекс) характеризует возбудимость парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. У обследуемого в положении лежа подсчитывают пульс. Затем в течение 10 секунд большим и указательным пальцами осторожно надавливают на боковые поверхности глазных яблок при закрытых глазах и снова подсчитывают пульс за 15 секунд.

Результаты пробы оцениваются следующим образом:

- пульс замедляется на 5–12 уд/мин – нормальная возбудимость парасимпатической нервной системы (проба положительная);
- пульс не урежается – сниженная возбудимость парасимпатической нервной системы (проба отрицательная);
- пульс замедляется на 12–24 уд/мин – повышенная возбудимость парасимпатической нервной системы;
- пульс учащается более чем на 24 уд/мин – глазо-сердечный рефлекс извращен.

Изменение вегетативных проб наблюдается при переутомлении, перенапряжении, перетренированности, а также при некоторых заболеваниях. У хорошо тренированных спортсменов реакция пульса при всех пробах слабее, чем у нетренированных.

Функциональные пробы для оценки вестибулярного аппарата

Функциональное состояние вестибулярного анализатора во многом определяет уровень спортивного мастерства гимнастов, прыгунов с шестом, прыгунов в воду, акробатов, фигуристов, футболистов, баскетболистов, метателей, слаломистов и других спортсменов.

Оно оценивается с помощью простых координационных и вращательных проб, при которых раздражается вестибулярный аппарат.

Проба Яроцкого

Выполнение вращательных движений головой в одну сторону со скоростью 2 раза в 1 секунду и определение времени, в течение которого исследуемый в состоянии сохранять равновесие тела. Нетренированные люди сохраняют равновесие в среднем до 30 секунд, а тренированные спортсмены – до 90 секунд и больше.

Функциональные пробы для оценки нервно-мышечного аппарата

При изучении координационной функции нервной системы используют статические и динамические координационные пробы.

Пробы Ромберга

Для оценки статической координации применяется простая и усложненные пробы Ромберга. При выполнении простой пробы Ромберга испытуемый стоит с опорой на две ноги, соединив пятки вместе, носки немного врозь. Глаза закрыты, руки вытянуты вперед, пальцы несколько разведены. Определяется время и степень устойчивости (неподвижно стоит исследуемый или покачивается) в данной позе, а также обращают внимание на наличие дрожания (тремора) век и пальцев рук.

Простую пробу Ромберга применяют обычно в клинике при обследовании больных людей. Для спортсменов рекомендуют использовать усложненные пробы (пробы Ромберга 2 и 3).

При проведении усложненной пробы Ромберга 2 испытуемый стоит так, чтобы ноги его были на одной линии, при этом пятка одной ноги касается носка другой ноги. Глаза закрыты, руки вытянуты вперед, пальцы разведены. У спортсменов время устойчивости в такой позе может составлять 100–120 секунд и более, особенно у гимнастов, фигуристов, прыгунов в воду, пловцов. У здоровых нетренированных лиц время устойчивости составляет 30–50 секунд, при этом отсутствует тремор пальцев рук и век.

При проведении пробы Ромберга 3 исследуемый стоит на одной ноге, пятка другой касается коленной чашечки опорной ноги, при этом глаза закрыты, руки вытянуты вперед.

Результаты пробы оцениваются следующим образом:

- хорошо – устойчивость позы более 15 сек при отсутствии тремора пальцев и век;
- удовлетворительно – удержании позы в течение 15 сек, покачивание, небольшой тремор век и пальцев;
- неудовлетворительно – устойчивость позы менее 15 сек, выраженный тремор век и пальцев.

Быстрая потеря равновесия свидетельствуют о нарушении координации.

Уменьшение времени выполнения пробы Ромберга наблюдается при утомлении, перенапряжениях, в период заболеваний, а также при длительных перерывах в занятиях физической культурой и спортом.

Врачебное заключение

Результаты врачебных обследований заносятся во врачебно-контрольную карту физкультурника (форма 227), схема карты ВК представлена в Приложении 1. На основании полученных результатов составляется развернутое заключение о состоянии здоровья с необходимыми рекомендациями для тренера (преподавателя) и самого спортсмена или физкультурника.

Содержание заключения

1. Оценка состояния здоровья (с указанием выявленных отклонений).

2. Оценка физического развития (для подростков также отмечают степень полового созревания и его соответствие возрасту).

3. Оценка функционального состояния, работоспособности и общей тренированности.

4. Допуск к занятиям (тренировке) и соревнованиям.

5. Рекомендации по режиму жизни, гигиене и лечебно-профилактическим мероприятиям.

6. Дата следующего осмотра, при необходимости – дата и срок дополнительного обследования.

Заключение обсуждается с тренером, составляется план лечебно-профилактической работы, выполнение которой, наряду с врачом, контролируется и тренером.

Оценка состояния здоровья – основная часть заключения.

Заключение «здоров» может быть дано лишь при отсутствии 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.

Оценка физического развития (отличное, хорошее, среднее, слабое, очень слабое) производится на основании наружного осмотра, показателей антропометрии и дополнительных исследований. Физическое развитие также оценивается как правильное или неправильное (при наличии каких-либо дефектов телосложения и осанки).

Оценка функционального состояния производится на основании анализа и сопоставления всех проведенных исследований в состоянии мышечного покоя и при функциональных пробах. Функциональное состояние может быть оценено в заключении как хорошее, удовлетворительное или с нарушениями (перутомление, перетренированность и пр.).

Выбор медицинской группы и допуск к занятиям или соревнованиям определяется на основании проводимого обследо-

дования с учетом показаний и противопоказаний (в том числе временного характера в связи с перенесенными заболеваниями или травмой) к занятиям той или иной формой ФКиС (массовая физкультурно-оздоровительная работа, группы здоровья, занятия по обязательной учебной программе, спортивная тренировка, соревнования и т.п.).

Различают следующие медицинские группы для занятия физкультурой и спортом:

1. Основная группа: включают лиц без отклонений в состоянии здоровья или лиц, имеющих незначительные отклонения в состоянии здоровья при достаточном физическом развитии.

Этой группе разрешают в полном объеме занятия по учебным программам физического воспитания, занятия в спортивных секциях, участие в соревнованиях и сдачу комплекса возрастных нормативов в установленные сроки.

В этой группе при наличии сколиоза I степени, других небольших нарушениях осанки не разрешают занятия велоспортом, боксом, греблей; при близорукости нельзя заниматься прыжками в воду и на лыжах с трамплина, тяжелой атлетикой, горнолыжным спортом.

2. Подготовительная группа: зачисляют лиц, имеющих морфо-функциональные отклонения или физически слабо подготовленных, или лиц, входящих в группы риска по возникновению патологии или с хроническими заболеваниями в стадии стойкой клинико-лабораторной ремиссии не менее 3–5 лет.

Этой группе предписаны занятия по учебным программам физического воспитания при условии постепенного усвоения комплекса двигательных навыков и умений, особенно связанных с предъявлением к организму повышенных требований. В соревнованиях они не участвуют. Сроки сдачи контрольных испытаний и возрастных нормативов удлиняются. Им назначаются дополнительные занятия для повышения уровня физической подготовленности и перевода в основную группу.

3. Специальную группу составляют лица, имеющие отклонения в состоянии здоровья постоянного или временного характера, требующие ограничения физических нагрузок.

Для них занятия проводят по специальным учебным программам с учетом их заболевания или они получают лечебную гимнастику в медицинских учреждениях. От сдачи возрастных нормативов они освобождаются. При улучшении их здоровья и физической подготовки решают вопрос об их переводе в подготовительную группу.

Рекомендации. Врач должен указать на физические упражнения, особенно полезные в связи с выявленными отклонениями в физическом развитии, состоянии здоровья или в связи с особенностями профессии исследуемого. Например, лицам с нарушением осанки очень полезно плавание, корригирующие и дыхательные упражнения; при плохо развитой грудной клетке и заболеваниях органов дыхания полезны виды спорта и упражнения, развивающие органы дыхания (гребля, легкая атлетика, плавание, особенно бег и ходьба); лицам с выраженными нарушениями нервной системы очень полезны прогулки на лыжах, ближний и дальний туризм; работникам сидячей профессии рекомендуют прогулки, туризм, индивидуальная гимнастика, включающая корригирующие упражнения и т. д. Одновременно дают рекомендации по режиму дня, питанию, устранению вредных привычек и т. д. При необходимости назначают консультации других специалистов.

Повторное обследование. Следует указать срок следующего медицинского осмотра, в школах и учебных заведениях медицинский осмотр проводят 1 раз в год. Членов спортивных секций, а также лиц, отнесенных к подготовительной группе, нужно осматривать не реже 2 раз в год. Лиц, отнесенных к специальной группе – 4 раза в год.

Хорошие показатели здоровья и функционального состояния свидетельствуют об адекватности используемых занимающимися нагрузок и режима тренировки. Если при повторном обследовании выявлены какие-либо неблагоприятные изменения, необходим тщательный анализ режима физической подготовки и внесения в него 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.

Врачебно-контрольная карточка должна быть разборчиво подписана врачом. Врачебное заключение сообщают обследуемому. С результатами врачебного контроля обязательно должен быть ознакомлен тренер или преподаватель физкультуры.

Противопоказания к назначению оздоровительных физических тренировок

1. Заболевания в острой и подострой стадии.
2. Психические заболевания, затрудняющие контакт с личностью.
3. Тяжелые органические заболевания центральной нервной системы.
4. Злокачественные новообразования.
5. Аневризмы сердца и сосудов, КБС с частыми приступами стенокардии, перенесенный инфаркт миокарда давностью до 6 месяцев, недостаточностью кровообращения, нарушения ритма сердца и проводимости, гипертоническая болезнь II-III стадии.
6. Бронхиальная астма тяжелого течения.
7. Тяжелые формы бронхоэктазов.
8. Заболевания печени и почек с недостаточностью функции.
9. Болезнь эндокринной системы при выраженной функциональной недостаточности.
10. Болезни органов движения с резко выраженным нарушением функции суставов и болевым синдромом.
11. Тромбофлебит.
12. Частые кровотечения.
13. Глаукома.

Диспансеризация физкультурников и спортсменов

Диспансерный метод наблюдения является активной формой ВК за регулярно тренирующимися и выступающими в соревнованиях спортсменами, которые ведут круглогодичную тренировку.

Задачи диспансерного наблюдения:

1. Укрепление здоровья и улучшение физического развития спортсменов, длительное сохранение их высокой спортивной работоспособности.

2. Предупреждение и выявление ранних признаков нарушения состояния здоровья, переутомления, перетренированности и перенапряжения.

3. Содействие повышению спортивного мастерства и совершенствованию методики тренировки.

Диспансеризация спортсменов проводится планомерно – четыре раза в год. Полученные результаты заносятся во врачебно-контрольную карту спортсмена. В процессе диспансеризации проводятся углубленные врачебные обследования, позволяющие не только определить состояние здоровья и функциональные возможности спортсмена, но и установить, достигнута ли спортивная форма, выявить ранние признаки переутомления и перетренированности, а также своевременно внести коррективы в тренировочный процесс, что способствует сохранению здоровья и росту мастерства спортсмена. Этот метод стал применяться после организации врачебно-физкультурных диспансеров.

Врачебно-физкультурный диспансер (ВФД) – наиболее совершенная форма организации медицинского обеспечения занимающихся физкультурой и спортом, представляет собой многопрофильное лечебно-профилактическое учреждение поликлинического типа, оснащенное современной аппаратурой для диагностики и реабилитации, имеющее отделения врачебного контроля, лечебной физкультуры и физической реабилитации, функциональной диагностики, рентген кабинет, клиничко-биохимическую лабораторию, организационно методический отдел для руководства службой соответствующей территории.

В диспансере имеются врачи – диспансеризаторы, прикрепленные к спортивным командам, а также врачи или консультан-

ты по основным медицинским специальностям: терапевт, хирург, травматолог, невропатолог, эндокринолог, отоларинголог, гинеколог, уролог, стоматолог, реабилитолог и др. Врачи команд входят в штат отделения врачебного контроля и проводят диспансерное обследование своих подопечных с участием необходимых специалистов, находятся с прикрепленными командами на тренировках, сборах, соревнованиях.

ВФД осуществляют медицинское обеспечение прикрепленных спортсменов сборных команд, учащихся детских и юношеских спортивных школ и школ-интернатов спортивного профиля, лиц с отклонениями в состоянии здоровья, а также консультации для всех нуждающихся и научно-методическое руководство врачебно-физкультурными кабинетами и работой общей сети лечебно-профилактических учреждений в области физической культуры и спорта.

Врачебно-физкультурный кабинет (ВФК) – первичное звено службы, создается при поликлиниках, медсанчастях предприятий, учебных заведений, добровольных спортивных обществах (ДСО), коллективах физической культуры и спорта, спортивных сооружениях, в спортивных клубах и прочее.

ВФК предназначены для решения вопросов допуска к тренировкам и соревнованиям, распределения на медицинские группы в зависимости от возраста, состояния здоровья, физической подготовленности, проведения текущего контроля (в том числе за местами тренировок, соревнований, питания), оказания первой помощи при травмах, заболеваниях, острых патологических состояниях, в случае необходимости – транспортировки в соответствующие лечебные учреждения.

Врачебно-педагогическое наблюдение

Врачебно-педагогическое наблюдение (ВПН) – это совместная работа врача и тренера непосредственно в условиях тренировки, представляющая собой важнейшую составную часть врачебного контроля за спортсменом, позволяющая наблюдать его реакцию в условиях привычной профессиональной деятельности.

сти, что в наибольшей степени выявляет его готовность и имеющиеся недочеты.

Основные задачи ВПН:

1. Изучение условий занятий физкультурой и спортом и их соответствия гигиеническим и физиологическим нормам.

2. Определение воздействия занятия или соревнования на организм, анализ уровня общей подготовленности и специальной тренированности.

3. Помощь преподавателю (тренеру) в правильном планировании занятий в процессе физического воспитания и в спортивной тренировке.

Врач, осуществляя ВПН, проводит следующую работу:

1. Изучает условия, в которых проходят занятия и соревнования.

2. Знакомится с организацией и методикой проведения занятий.

3. Исследует влияние тренировочных и соревновательных нагрузок на организм спортсменов.

4. Определяет состояние общей и специальной тренированности спортсмена.

5. Дает тренерам рекомендации относительно текущего и перспективного планирования тренировок.

Кроме того, при ВПН врач должен проверить:

1. Прохождение спортсменами медицинского обследования.

2. Плановость проведения занятий, наличие индивидуального подхода к дозированию нагрузки.

3. Систематичность занятий и их эмоциональную насыщенность.

4. Соблюдение правил безопасности занятий.

5. Плотность занятий, интенсивность энергетических потерь во время занятий, проведение восстановительных мероприятий.

ВПН проводится во время оперативных, текущих и этапных исследований:

1. Оперативные исследования проводят во время тренировки, или до и сразу через 20–30 минут после тренировки, или

утром и вечером для анализа срочного тренировочного эффекта, например, подсчитывая пульс, число дыханий или измеряя АД. Срочный тренировочный эффект – изменения в организме, развивающиеся непосредственно во время физических упражнений и в ближайший восстановительный период.

2. При текущих исследованиях оценивают отставленный тренировочный эффект – изменения, отмеченные в поздних фазах восстановления, например, ежедневно утром, или утром и вечером, в начале и в конце одного или двух микроциклов (занятий), или на другой день после занятий. При этом используют простые методы исследования, например, измерение пульса, ЧД, съёмка ЭКГ или ФВД.

3. Этапные исследования проводят каждые 2–3 месяца, проводятся комплексные исследования в покое и функциональные пробы. Изучают кумулятивный эффект тренировок – изменения в организме спортсмена, происходящие на протяжении длительного периода тренировок.

В процессе ВПН врач обязан интересоваться содержанием и проведением занятий по физическому воспитанию, присутствовать на этих занятиях. При этом он может дать существенные указания о характере физических нагрузок как для группы в целом, так и для отдельных лиц, занимающихся в группе. Может выявить признаки переутомления и предупредить его вредные последствия.

Иногда занятия, напротив, малоинтенсивные, большую часть времени занимающиеся просто стоят. Это может быть при неправильном построении урока или нехватке инвентаря. При этом проводят хронометраж урока: врач наблюдает за 1–3 занимающимися на всем протяжении и по секундомеру отмечает время, которое тратится на физическое упражнение и время, потраченное на отдых, ожидание очереди, объяснения (потраченное не на упражнения), записывают это время и вычисляют плотность занятия:

$$\frac{\text{Время, потраченное на упражнения} \times 100 \%}{\text{Длительность всего урока (занятия)}} = \% \text{ плотности}$$

Плотность 60–70 % считают хорошей, у школьников младших классов – 50–55 %.

Кроме определения времени, потраченного на упражнения, полезно установить нагрузку урока, распределение нагрузки в различных частях занятия. Для этого до начала занятия у испытуемого в положении сидя определяют частоту пульса за 10 секундный интервал, затем – в начале и в конце подготовительной части урока (во время отдыха сидя). Пульс определяют в основной и в заключительной части урока после выполнения упражнений. Этот метод позволяет получить точные сведения о реакции организма на нагрузку и методически правильно распределить нагрузку в течение занятия.

По полученным данным можно построить физиологическую кривую урока – это графическое изображение нагрузки, определяемой путем подсчета пульса в разные периоды занятия. Во II – основной части занятия пульс должен учащаться до 140–150 ударов в минуту, в конце занятия – достигнуть исходной величины.

Кроме того, врач по внешним признакам может определить степень утомления спортсмена – по цвету кожи, потоотделению, точности движений и т. п., по скорости восстановления пульса. При правильно построенном занятии обнаруживается достаточная и допустимая для данного контингента частота пульса, практически полная восстанавливаемость его к концу занятия, средняя степень утомления.

Санитарный надзор за местами и условиями проведения занятий и соревнований

Санитарный надзор за местами и условиями проведения спортивных занятий и соревнований направлен на создание благоприятных санитарно-гигиенических условий при проведении тренировок и соревнований.

Температура и влажность воздуха, состояние пола, стен, потолка, характер вентиляций и уборки в спортзале, характер снежного покрова или состояния льда, беговой дорожки отражаются на полноценности проводимого учебно-тренировочного занятия или соревнования.

Особое внимание уделяется соответствию помещений, спортивной одежды, обуви, инвентаря и снарядов санитарно-гигиеническим требованиям и условиям занятий данным видом физических упражнений.

Для различных спортивных сооружений разработаны определенные требования и нормативы:

1. Норма площади на 1 человека: в спортивном зале – не менее 4 м², в бассейнах – 5 м², на катках и в открытых водоемах – 8 м², на летних спортивных площадках – 12 м².

2. Пол в спортивном зале должен быть деревянным, ровным без изъянов, заплат.

3. Естественное освещение со световым коэффициентом 1:6; съемные сетки на окнах, светильники также защищаются сетками. Освещение равномерное, не менее 50 лк на уровне пола.

4. Температура воздуха в:

– спортивном зале не менее 14–15°С;

– в крытом бассейне – 24–27°С;

– на открытом воздухе в безветренную погоду от +30 до -20°С, при наличии ветра – от +35 до -15°С.

5. Приточно-вытяжная вентиляция для адекватного проветривания.

В зале не должно быть лишних вещей, для хранения инвентаря выделяется отдельная комната. Вход в зал разрешается только в спортивной одежде и обуви.

Различают следующие виды санитарно-гигиенического надзора:

1. Текущий надзор за выполнением установленных санитарных правил содержания мест занятий, осуществляемый спортивным врачом соответствующей организации.

2. Предупредительный надзор при проектировании и строительстве спортивных сооружений возложен на органы государственной санитарной инспекции. Для консультации привлекаются спортивные врачи.

До начала соревнований спортивный врач совместно с представителем местной санитарно-эпидемиологической станции знакомятся с санитарно-гигиеническими условиями и эпидеми-

ологической обстановкой в местах их проведения, с санитарно-техническим состоянием спортивных сооружений, инвентаря и оборудования, вспомогательных помещений, душевых, мест питания, медпунктов и пр.; проводят санитарно-химический и бактериологический анализ питьевой и технической воды. В ходе соревнований осуществляется текущий контроль, по маршрутам трасс проводится санитарная разведка.

Медико-санитарное обеспечение сборов, соревнований и массовых видов физической культуры

Медицинское обеспечение соревнований – важный раздел работы по ВК за физкультурниками и спортсменами. Правильная же его организация – одно из условий сохранения здоровья участников соревнований и достижения запланированного спортивного результата.

В общем виде медицинское обеспечение спортивных соревнований включает пять этапов:

1. Предварительный.
2. Составление плана медицинского обслуживания.
3. Непосредственное обеспечение соревнований.
4. Медицинское обеспечение зрителей.
5. Составление отчета о проведенной работе.

Эти этапы присутствуют в медицинском обеспечении соревнований любого масштаба, конкретное содержание каждого этапа зависит от уровня соревнований и вида спорта.

Предварительный этап предполагает:

– изучение врачом программы соревнований, включая сроки и место их проведения, совместимость по времени отдельных видов спорта, количество задействованных спортивных сооружений, количество, возраст и спортивную квалификацию участников, определяют дни, в которые вероятно наибольшая нуждаемость в медицинской помощи;

– ознакомление с местом проведения соревнований, местами размещения участников, расположением и оснащенностью медицинского пункта (водоснабжение, электричество, телефон, оборудование, возможность эвакуации с трасс и дистанций);

– ознакомление с правилами по оказанию помощи: помощь легкоатлету-марафонцу на дистанции ведет к дисквалификации спортсмена. Оказание медицинской помощи боксеру на ринге возможно только после разрешения рефери. В спортивных играх оказывать медицинскую помощь разрешается только врачу команды, а во время поединков борцов и боксеров - только официальному врачу соревнований. Снять спортсмена с соревнований по медицинским показаниям имеет право только врач соревнований;

– обследование мест проведения состязаний, профиля и оценка сложности трасс в плане их безопасности с учетом квалификации спортсменов.

На втором этапе формируются медицинские бригады, составляется график работы, организуется медицинский пункт. Медицинский пункт на спортивном объекте должен иметь водоснабжение, быть электрифицирован, оснащен необходимым инструментарием, оборудованием, медикаментами и перевязочным материалом для оказания медицинской помощи и телефоном. В медицинском пункте должны находиться план действий персонала в чрезвычайных ситуациях и схема путей эвакуации пострадавших со спортивных площадок и трибун. Медицинские работники и санитарный транспорт не имеют права покинуть соревнования до момента их окончания и прибытия на финиш всех участников.

При необходимости пострадавший после оказания ему первой медицинской помощи санитарным транспортом направляется в специализированное лечебное учреждение. Медицинские силы и средства, привлекаемые к обеспечению соревнований, включают медицинских работников, санитарный транспорт, медицинское оборудование, медикаменты и перевязочный материал. Число санитарных автомашин рассчитывают исходя из количества медицинских бригад. В случае необходимости выделяют диагностическую и лечебную аппаратуру (электрокардиограф, лабораторию экспресс-диагностики, реанимационную или физиотерапевтическую аппаратуру, средства иммобилизации, носилки). Кроме того, в число медицинского имущества могут входить палатки, мебель, раскладушки, постельное белье, емкости для воды, посуда, фляги с питьевой водой, лед и т. п.

Третий этап – непосредственное медицинское обеспечение соревнований начинается с работы врачей в комиссии по допуску или в мандатной комиссии. Врачи, работающие в мандатной комиссии, проверяют наличие допуска участников к соревнованиям, выясняют соответствие возраста каждого участника положению о соревнованиях и делают отметку о допуске на документах. Допуск должен быть дан не ранее, чем за 10–15 дней до начала соревнований. Основанием для допуска участника к соревнованиям по медицинским требованиям является заявка, заверенная подписью врача и печатью ВФД. Подпись врача и печать медицинского учреждения ставятся у фамилии каждого участника соревнований. В сомнительных случаях врач может провести дополнительное обследование спортсмена. Документы о допуске участников к соревнованиям хранятся в секретариате до конца соревнований.

Информация обо всех случаях госпитализации спортсменов доводится до сведения главного врача соревнований. Медицинская служба соревнований следит за состоянием здоровья всех госпитализированных спортсменов вплоть до их выписки из стационара. Обо всех госпитализированных и снятых по состоянию здоровья с соревнований спортсменах главный врач соревнований докладывает судье. Во всех случаях летального исхода необходимо проведение забора биологических жидкостей на допинг-контроль.

При необходимости медицинские работники оказывают помощь зрителям. Медицинские пункты на спортивных объектах организуются отдельно для спортсменов и зрителей. Пункты оказания первой помощи зрителям располагаются на стадионе, четко обозначены и укомплектованы средним и младшим медицинским персоналом. Кроме того, на стадионе используется служба оказания скорой помощи, укомплектованная персоналом, владеющим основными приемами оказания скорой и неотложной медицинской помощи.

На заключительном этапе медицинского обеспечения соревнований врач составляет отчет, в котором отражается информация о количестве участников или команд, характеристике мест

проведения соревнований и метеорологических условий, числе обращений за медицинской помощью, в том числе с травмами, числе госпитализированных и причинах госпитализации. Отчет передается главному судье и выше по подчиненности. В заключение проводится анализ работы медицинской службы.

Допинг-контроль

На соревнованиях международного и национального масштабов система медицинского обеспечения включает также допинг-контроль, а для женщин еще и контроль на половую принадлежность.

Допинг – это введение в организм спортсменов перед или в ходе соревнований фармакологических средств, искусственно повышающих физические возможности и спортивный результат. Борьба с допингом имеет большое значение для охраны здоровья спортсменов и моральной чистоты спорта. Искусственно стимулируя организм, допинговые вещества вызывают неэкономную его работу, предельное напряжение многих функций с исчерпанием резервов, способствуя тем самым перенапряжению, усилению последствий нагрузки, затруднению восстановления, развитию различных патологических состояний. Известны смертельные случаи, связанные с приемом допинга. Употребление допинга создает неравные условия для борьбы в спорте, нарушая саму основу честных спортивных соревнований.

Всемирным антидопинговым кодексом допинг определяется как совершение одного или нескольких нарушений антидопинговых правил:

1. Присутствие запрещенных веществ (субстанций) или их метаболитов в пробе, взятой у спортсмена.
2. Использование или попытка использования запрещенного вещества или запрещенного метода, доказанное через признание или свидетельство третьей стороны или каким-либо другим образом.
3. Отказ предоставить биопробу (мочи и/или крови) после соответствующего уведомления.

4. Нарушение требований по доступности спортсмена для взятия у него проб, включая не предоставление информации о местонахождении и пропуски очередных проверок.

5. Фальсификация или попытка фальсификации в любой части процесса допинг-контроля.

6. Обладание запрещенными веществами (субстанциями) и запрещенными методами в любом месте и в любое время.

7. Распространение или попытка распространения запрещенного вещества (субстанции) или запрещенного метода.

8. Назначение или попытка назначения спортсмену любой запрещенной субстанции или запрещенного метода или помощь, потворство, подстрекательство, пособничество, сокрытие или любой другой вид соучастия, включая нарушение или попытку нарушения антидопинговых правил.

Допинг-контроль – это система специальных мероприятий, направленных на выявление возможного применения допинга участниками соревнований и наказание виновных. Для обвинения спортсмена в употреблении допинга необходимо с помощью объективных методов исследования доказать присутствие вещества, относящегося к допингам или его метаболитам (продукта распада) в образце мочи, собранной по окончании соревнования в строгом соответствии с правилами.

Допинг-контроль проводится на соревнованиях по всем видам спорта; ему подлежат призеры соревнований (возможно взятие проб и у других участников по жребию). В командных соревнованиях выбор спортсменов определяется жребием.

Спортсмены подлежат тестированию как во время соревнований, так и в тренировочном процессе, так называемый вне-соревновательный контроль. Некоторые классы запрещенных веществ (анаболические агенты, пептидные гормоны, бета-2-агонисты и диуретики, другие маскирующие агенты) проверяются постоянно: во время соревнований и вне соревнований. Во время соревнований биоматериал спортсмена дополнительно исследуют на возможное присутствие в нем стимуляторов, наркотиков, каннабиноидов и глюкокортикостероидов.

Международный олимпийский комитет (МОК) проводит тестирование задолго до открытия Олимпийской деревни. Устанавливается день, с которого спортсмен обязан предоставить в МОК информацию о своем местонахождении до периода закрытия Олимпийской деревни. В промежуток времени от начала представления информации о своем местонахождении до 12 часов перед его выходом на старт (началом соревнований) МОК вправе проводить внесоревновательный контроль, так называемое целевое тестирование перед соревнованиями.

Сегодняшняя ситуация такова, что для спортсменов главным, хотя и не исключительным, элементом антидопинговой программы любой организации, занимающейся борьбой с допингом, является именно тестирование вне соревнований.

На местах соревнований организуются допинг-пункты, где у спортсмена под контролем персонала отбирается проба мочи. Спортсмен должен предоставить не менее 90 мл биопробы мочи, которая распределяется им на две порции, разливаемые в специально промаркированные емкости, обозначенные как пробы «А» и «В». Их затем печатают и упаковывают в специальный транспортный контейнер. В случае отбора биопробы мочи спортсмен имеет право пригласить на пункт допинг-контроля своего представителя (это может быть представитель медицинского или тренерского штаба команды).

Образец подвергается лабораторному анализу с использованием газовой и жидкостной хроматографии, являющихся методами, используемыми для обнаружения в образце отдельных веществ и их метаболитов. Метод масс-спектрометрии используется для определения структуры любого вещества и его метаболитов. Иммунологические методы анализа используются также для выявления родства связывания (обнаружения) макромолекул в образцах мочи.

Анализы крови используются для обнаружения манипуляций при ее переливании и для определения биомаркеров при использовании человеческого гормона роста и количественного выявления эндогенных показателей (гемоглобин, гематокрит и ретикулоциты) крови.

Регулярный мониторинг параметров крови спортсменов способствует косвенному обнаружению использования запрещенных в спорте веществ и методов (допинга) на постоянной основе. Эти параметры фиксируются в биологическом паспорте спортсмена.

В процедуру отбора биопроб включается и информация о лекарствах и биодобавках, которые были приняты спортсменом в течение предыдущих семи дней.

Результаты лабораторных анализов сообщаются в соответствующую антидопинговую организацию, которая обычно является спортивной организацией или организатором соревнования. Если в ходе анализа в биопробе не обнаружено запрещенное вещество или доказательств использования запрещенного метода, спортсмен информируется о полученном результате, который заносится в базу системы ADAMS. Некоторые организации, такие как МОК и крупные международные федерации, сохраняют пробы на протяжении восьми лет для того, чтобы провести ретроспективный анализ при появлении более совершенных методов анализа.

Для биопроб, показавших нарушение антидопинговых правил, антидопинговая организация обязана предпринять следующие последовательные шаги:

- 1) извещает спортсмена о неблагоприятном результате анализа;
- 2) конкретно указывает, какое именно антидопинговое правило нарушено;
- 3) уведомляет спортсмена о его праве запросить проведение анализа пробы «Б» с возможностью его и/или представителя спортсмена для участия во вскрытии и последующем ее анализе.

Спортсмен, виновный в употреблении допинга, лишается медали и может быть дисквалифицирован на определенный срок либо – при повторном нарушении – пожизненно. Результат команды, у участника которой обнаружен допинг, аннулируется.

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ В ЗАВИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА

Особенности врачебного контроля за юными спортсменами

Регулярные занятия физическими упражнениями особенно важны в процессе роста и формирования организма. Именно в детском и подростковом возрасте закладываются основы здоровья и физического развития человека, а приобретенные в этом периоде нарушения в здоровье оказываются наиболее стойкими, существенно влияя на будущую жизнь и работоспособность человека.

Современная спортивная наука располагает достаточными данными о существенном преимуществе физкультурников и особенно спортсменов (поскольку даже при полном выполнении школьной программы по физическому воспитанию потребность ребенка в двигательной деятельности удовлетворяется только на 35–40 %) перед их не занимающимися спортом сверстниками. Это касается не только здоровья и физического развития, но и внешнего вида, образа жизни, умения держаться в обществе, нравственных устоев.

В детском и подростковом возрасте физические упражнения особенно важны для обеспечения гармоничного развития человека. Подготовка юных спортсменов должна сочетать решение оздоровительных, воспитательных и спортивных задач. Для обеспечения достаточного эффекта тренировки детей и подростков следует учитывать следующее:

- возрастные особенности юного организма, динамику возрастного развития;
- динамику развития основных физических качеств;
- особенности периода полового созревания;
- индивидуальные особенности тренирующихся.

На этой основе должны строиться отбор, тренировка, режим и врачебно-педагогический контроль.

Главным в тренировке юных спортсменов должна быть разносторонность, эмоциональность, преимущественно игровая форма, введение элементов специализации в соответствии с периодами и темпами формирования организма и только затем взрослыми закономерностями развития физических качеств.

До достижения должного совершенствования вегетативных функций и потребления кислорода, а тем самым достаточной готовности к аэробной работе, ребенок лучше адаптируется к кратковременным эмоциональным нагрузкам с переключениями. При длительной работе дети быстрее устают, у них чаще регистрируются признаки перегрузки и снижения интереса к занятиям.

Раньше всего полезно начинать упражнения на быстроту, технику, гибкость, подвижность в суставах, координацию.

Факторами риска в тренировке юных спортсменов являются:

- нагрузки, не соответствующие возрасту и уровню подготовленности;
- узкоспециализированная тренировка на ранних этапах спортивной специализации;
- односторонняя ранняя спортивная специализация, которая неизбежно усиливает неравномерное развитие, появление различных дефектов и отклонений;
- использование упражнений, усиливающих неравномерное развитие мышц и возникновение различных деформаций. Мышцы еще слабо фиксируют позвоночник, связочный аппарат очень эластичен, что при раннем и чрезмерном использовании силовых и статических упражнений могут оказаться небезвредными;
- чрезмерное утомление на занятиях и отсутствие восстановления;
- одностороннее развитие двигательной сферы (усиливает отставание развития вегетативных систем);
- форсированная и неритмичная тренировка со стремлением к раннему достижению высоких результатов;
- неправильные тренировки в период активного полового созревания;

- отсутствие заинтересованности и мотивации;
- совместная тренировка с взрослыми;
- недооценка значения биологического возраста;
- монотонность, отсутствие переключения;
- нарушения режима жизни, питания, отдыха;
- отсутствие регулярного контроля или не учёт в тренировке его результатов;
- отсутствие или снижения интереса к занятиям;
- отсутствие психологической разгрузки;
- неправильный отбор.

Отбор играет огромную роль в успешной тренировке юного спортсмена, укреплении его здоровья и дальнейшем спортивном совершенствовании движений (элементы гимнастики, фигурного катания). Очень полезна игра и игровая форма различных упражнений, но обязательно на фоне разносторонности и привития интереса к занятиям.

Отбор – это многоступенчатая система, задачи которой меняются на каждом его этапе. В отборе должны участвовать педагоги, врачи, биохимики, психологи.

Первый этап отбора – это определение целесообразности начала тренировки, связанной с последующей специализацией. Задачи этого этапа:

- определение состояния здоровья;
- выявление всех имеющихся нарушений и их возможного влияния на спортивную тренировку;
- определение соответствия телосложения и психологических особенностей избранному виду спорта.

Если имеются отклонения в здоровье, обязателен анализ здоровья, физического состояния и спортивных достижений родителей и членов семьи, поскольку генетический фактор играет существенную роль в будущем спортсмена. Имеет значение и темп индивидуального полового развития, частота и характер имевшихся ранее травм.

На следующих этапах критериями должны служить тренированность, динамика возрастного развития и развития физических качеств к показателям высокого класса в избранном виде спорта,

работоспособность, приближение личных показателей к лучшим, стабильность, интерес, мотивация, личностные характеристики, спортивное совершенствование, интерес к тренировке.

И, наконец, очень важен завершающий этап – надежность функциональных, морфофизиологических, технических, психологических данных, рост и стабильность спортивных результатов, динамика здоровья, заболеваемость и травматизм, реакция на нагрузки, быстрота восстановления, образ жизни.

При переходном возрастном характере отклонений важно не пропустить серьезные нарушения в здоровье, которые являются противопоказаниями к занятиям спортом: пороки сердца, перенесенный ревмокардит, воспаление сердечных оболочек, артериит, заболевания печени, почек, органов пищеварения и др.

При частых простудных заболеваниях надо проверить иммунологическую реактивность и принять меры к повышению иммунитета: соответствующее питание, витаминизация, фрукты, белки, достаточное пребывание на воздухе, особенно в хвойных лесах, на берегу водоемов, специальные медицинские средства и пр.

Надо иметь в виду, что оценка функционального состояния детей связана с определенными трудностями по сравнению с уже подростками и взрослыми спортсменами.

Это объясняется:

- преобладанием симпатических влияний;
- большой возбудимостью;
- отсутствием экономизации в покое и при физических нагрузках;
- частотой дистонических реакций на нагрузку;
- удлинением восстановления;
- частым нарушением сердечного ритма, в том числе экстрасистолами;
- отставанием в развитии сердца, что в период бурного роста можно рассматривать как вариант нормы.

Правильный ответ могут дать только динамические наблюдения. Поэтому, прежде чем сделать определенное заключение, необходимо использовать дополнительные методы исследования (эхокардиографию, мониторирование и др.), и чаще подвергать такого спортсмена динамическим обследованиям.

Из функциональных проб в раннем возрасте можно применять бег на месте, пробу Руфье, пробы с переменной положения тела, дыхательные пробы. Начиная с 9–10 лет – пробу Летунова, степ-тест, с 11–12 лет – PWC 150–170. Пробы с предельными нагрузками нецелесообразны.

Периодически следует проверять переносимость нагрузки и течение периода восстановления в естественных условиях, этапное и текущее наблюдения врачами соответствующих команд и врачебно-спортивными учреждениями. Все материалы обследования должны быть зафиксированы в карте обследования.

Особенности врачебного контроля за женщинами спортсменками

Повышение роли женщины в обществе не могло не сказаться и в сфере физической культуры и спорта. Если на заре своего развития спорт считался преимущественно мужским делом, то сегодня женщины заняли прочное место в международном спортивном движении, успешно участвуют в соревнованиях по большинству видов спорта.

Среди мастеров и заслуженных мастеров спорта, участников сборных команд страны, чемпионов и рекордсменов Европы, мира, Олимпийских игр значительная часть – женщины. Все больше нетрадиционных, считавшихся раньше чисто мужскими, видов спорта осваиваются женщинами. Тенденция к непрерывному повышению уровня мировых и национальных спортивных достижений, интенсификация тренировки, омоложение ранней спортивной специализации, беспрерывное введение новых видов спорта и средств, повышения и восстановления спортивной работоспособности не могло не отразиться и на системе тренировки женщин.

Регулярная спортивная тренировка имеет большое значение для здоровых женщин – это полноценное физическое и умственное развитие, адаптация к измененным условиям, здоровые роды и полноценный послеродовой период, здоровые активные дети. Для девочек разностороннее развитие обеспечивает меньшие трудности полового созревания.

Врачебный контроль за спортсменками и методика их обследования такие же, как у мужчин, с той лишь разницей, что не менее двух раз в год, а также при любых жалобах, беременности и после родов.

Кроме того, все участницы сборных команд, а желательно любая спортсменка, должны один раз пройти контроль на половую принадлежность (проверка соответствия генетического пола паспортному), поскольку присутствие мужских половых желез обуславливает соответствующее изменение гормонального статуса, что дает преимущество перед здоровыми женщинами на соревнованиях. При рождении пол фиксируется лишь по наружным половым признакам, что не всегда соответствует истине. Половые аномалии могут возникнуть в результате нарушения хромосомного набора с появлением мужской хромосомы Y в результате нарушения формирования в эмбриональном периоде под влиянием действия повреждающих факторов (в частности, облучения), врожденной патологией полового развития, заболеванием надпочечников и др. Такие спортсменки к участию в женских соревнованиях не допускаются, поскольку обладают значительно более высокими физическими качествами, чем обычные женщины. Метод исследования основан на обнаружении половой хромосомы по соскобу со слизистой оболочки рта.

Врач, наблюдающий женщину, должен следить за заболеваниями, вовремя регулировать нагрузки, категорически запрещать допинг, вовремя реагировать на неадекватную реакцию при сложных для женщины видах спорта, быть осторожным с применением всяких стимуляторов, следить за питанием и здоровым образом жизни, осуществлять строгий контроль за беременностью, лактацией, тренировкой и соревнованиями.

Особенности телосложения, функциональных возможностей нервной системы и психики спортсменок не могут не отразиться на спортивной деятельности и системе спортивной тренировки, поэтому по возможности необходимо исключать повышения внутрибрюшного давления, значительные сотрясения тела, прилив крови к органам малого таза, падения, ушибы.

Особенности врачебного контроля за лицами пожилого возраста и ветеранами спорта

Врачебный контроль за лицами старших возрастов должен быть тщательным и регулярным. Обследование за пожилыми и ветеранами спорта проводится 2–3 раза в год.

Перед началом занятий должно быть проведено особенно тщательное обследование (желательно с участием врача-геронтолога) с использованием необходимых современных методов клинического и инструментального исследования.

Функциональные пробы выбираются в зависимости от возраста и уровня подготовленности: проба Летунова (без скоростной части), степ-тест, PWC-150 или PWC-130, дыхательные пробы, анализаторные и координационные пробы, быстрота и точность двигательной реакции на звуковой раздражитель. При оценке функциональной пробы необходимо учитывать не только сдвиги ЧСС, ЧД, АД, но и особенности восстановительного периода.

К ветеранам должен быть прикреплен специальный врач из спортивно-медицинских центров. На каждой тренировке спортивный врач должен контролировать реакцию пожилых людей на физическую нагрузку: появление чрезмерной усталости, резкой бледности, головной боли, боли в области сердца или в области шеи и уха и т. д. При появлении таких изменений тренировку прекращают. К соревнованиям (с указанием дистанции) с участием пожилых спортсменов оформляют специальный допуск.

Врач также должен следить за их общим режимом и питанием. Контроль за общим режимом включает в себя правильное распределение тренировок и отдыха, частые беседы с занимающимися, контроль за достаточным их пребыванием на воздухе, временем отхождения ко сну, своевременное вмешательство в случае ухудшения состояния и появления жалоб, слежение за выполнением всех назначений, при необходимости – контакт с лечащим врачом.

Энергоценность пищевого рациона должна строго соответствовать фактическим энергозатратам, при этом продукты должны не только содержать все необходимые организму элементы, но и иметь антисклеротическую направленность.

ГЛАВА 5. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ СПОРТСМЕНОВ И СПОРТИВНЫЙ ТРАВМАТИЗМ

Здоровье спортсменов, в отличие от людей, не занимающихся спортом, во многом зависит от их профессиональной спортивной деятельности, а их спортивные результаты соответственно от состояния здоровья спортсмена. Бывают случаи, когда спортсмен вынужден прекратить свою спортивную карьеру из-за ухудшения здоровья, вызванного неадекватными физическими нагрузками или травмами.

Для регулярно тренирующихся спортсменов отличное здоровье – необходимое условие достижения высокой стабильной спортивной работоспособности и результатов. Даже небольшие отклонения в состоянии здоровья недопустимы для спортсменов поскольку в период тренировки они могут усилиться, и привести к развитию более серьезных отклонений. Отклонения в состоянии здоровья спортсмена создают чрезмерное напряжение адаптационных механизмов, ухудшают работоспособность, сокращают спортивное долголетие. Спортсмены с очагами хронической инфекции реже достигают спортивной формы. В 70 % случаев у таких спортсменов регистрируется снижение спортивных результатов.

Изучение заболеваемости спортсменов на сегодняшний день весьма актуально, но оно невозможно без знания причин вызывающих эти заболевания.

Причины заболеваний у спортсменов можно разделить на две большие группы: 1) не связанные и 2) связанные с занятиями спортом [Дембо А.Г., 1991].

К первой группе относятся все воздействия внешней среды (охлаждение, различные инфекции и т. п.). Естественно, любой спортсмен в той или иной степени подвержен влиянию этих факторов. Однако реакция организма спортсмена на эти факторы, учитывая особенности состояния его здоровья, физического развития, имеет известные отличия от реакции лиц, не занимающихся спортом. Это, в первую очередь, более доброкачественное, чем

у людей, не занимающихся спортом, течение процесса, лучший эффект от проводимой терапии, большой процент выздоровления либо продолжительная ремиссия.

Вторую, наибольшую, группу причин заболеваемости составляют причины, связанные с занятиями спортом. Эту группу причин можно разделить на 2 подгруппы.

К 1-й подгруппе относятся причины, зависящие от неправильной организации тренировочного процесса, которые приводят к перегрузке и перенапряжению органов и систем:

1. Нерациональное использование средств и методов тренировки.

2. Отсутствие или недостаточная индивидуализация тренировочного процесса.

3. Неправильный режим питания.

4. Нерациональное чередование труда и отдыха.

5. Сочетание тренировки с напряженной работой.

6. Отсутствие постепенности вовлечения в тренировку после перерыва.

7. Принудительная стимуляция работоспособности, подавляющая иммунологическую реактивность организма.

8. Материально-технические и санитарно-гигиенические недочеты.

9. Ограниченное и несистемное использование лечебно-профилактических и восстановительных средств в структуре индивидуальной подготовки.

Однако заболевания у спортсменов могут возникать и при правильной организации и методике тренировки (2-я подгруппа), но при определенных условиях. Здесь необходимо вспомнить, что спортсмен, в отличие от физкультурника, занимается спортом не ради своего здоровья, а ради достижения спортивного результата, и часто вопреки своему здоровью. Ко 2-ой подгруппе причин, вызывающих заболевания у спортсменов относятся:

1. Допуск спортсмена к тренировкам с дефектами в состоянии здоровья (сознательно или незоснательно);

2. Допуск спортсмена к тренировкам, несмотря на запрет врача;

3. Недооценка состояния своего здоровья или переоценка своих возможностей;

4. Недостаточная квалификация врача или диагностика.

Очень большое влияние на проявления патологии у спортсменов оказывает специфика вида спортивной деятельности и внешней среды, в которой эта деятельность осуществляется.

Проявления и течение даже самых обычных заболеваний у спортсменов не только отличаются от таковых у лиц, не занимающихся спортом, но и зависят от направленности тренировочного процесса. У спортсменов, тренирующихся на выносливость, существенно чаще, чем в других специализациях, наблюдаются дистрофии миокарда вследствие физического напряжения, невроты (включая перетренированность) и гипертонические состояния. Аналогичные явления встречаются у спортсменов игровых видов спорта. Болезни костно-мышечной системы преобладают у гимнастов, фигуристов, лыжников (горнолыжный слалом и скоростной спуск, прыжки на лыжах с трамплина), прыгунов в воду.

Одним из серьезных видов патологических состояний являются нарушения гемостаза, проявляющиеся в виде синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдрома), который может развиваться у лиц, участвующих в длительных многочасовых соревнованиях на различных марафонских дистанциях. Причиной развития такого синдрома у спортсменов следует считать так называемый протеолитический взрыв, возникающий вследствие денатурации белка при больших физических нагрузках или гемолиза эритроцитов. Указанные изменения ведут к параличу микроциркуляции и образованию множества тромбов в сосудах различного калибра и последующему полному несвертыванию крови, исчерпанию возможностей свертывающей системы (Граевская Н.Д., 1995).

У спортсменов в результате воздействия большой физической нагрузки могут возникать и острые патологические состояния (например, появление острой язвы желудка у велосипедиста на треке после однократной нагрузки большого объема и интенсивности).

Среди многочисленных заболеваний органов дыхания наибольшее распространение у спортсменов имеют бронхиты, пневмонии и бронхиальная астма.

Основными причинами возникновения заболеваний органов дыхания являются: 1) профессиональные вредности (например, хлор у пловцов), пыль, изменения температуры, влажность и др.; 2) переохлаждение; 3) хронические заболевания носоглотки; деформации скелета, препятствующие нормальной вентиляции всех отделов легких.

Все эти причины создают условия, облегчающие проникновение инфекции в дыхательные пути и легкие. Заболевания органов дыхания чаще отмечаются у спортсменов, которые занимаются циклическими и игровыми видами спорта, а также у спортсменов детского возраста.

Из заболеваний органов мочевого выделения чаще встречаются острые и хронические заболевания почек, мочевого пузыря и почечнокаменная болезнь. Следует отметить, что есть трудности в диагностике этих заболеваний, которые объясняются тем, что при физической нагрузке в моче выявляются изменения, очень похожие на изменения, встречающиеся при болезнях почек. Профилактика этих заболеваний состоит в строгом выполнении режима, отсутствии резких охлаждений и ликвидации очагов хронической инфекции, наличие которых при нерациональной, чрезмерной физической нагрузке может вызвать заболевание почек. Почечнокаменная болезнь может быть следствием нарушения обмена веществ в организме, в частности минерального, что приводит к выпадению солей и образованию камней в мочевыводящих путях. Образованию камней могут способствовать и травмы поясничной области. При почечнокаменной болезни занятия спортом противопоказаны. Заболевания органов мочевого выделения больше диагностируются у спортсменов, которые занимаются скоростно-силовыми и циклические виды спорта (у женщин в 2,5 раза чаще, чем у мужчин).

Проявления желудочно-кишечных заболеваний у спортсменов весьма разнообразны и в течение года значительно варьируют как по численности, так и по нозологической форме

в зависимости от мест проведения сборов, периода подготовки и значительно зависят от предъявляемой спортивной нагрузки. Из заболеваний органов пищеварения чаще встречаются: хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронические заболевания кишечника и желчного пузыря, гепатиты.

Основными причинами, вызывающими возникновение этих заболеваний у спортсменов, являются: 1) нерациональное питание; 2) чрезмерные физические нагрузки; 3) прием симулирующих препаратов, оказывающих токсическое влияние на слизистую оболочку желудка; 4) наличие очагов хронической инфекции.

У спортсменов заболевания ЖКТ чаще протекают по типу функциональных перенапряжений или расстройств. Обострение хронических заболеваний ЖКТ отмечается и в периоды больших нагрузок, особенно часто у спортсменов наблюдается спастически-болевой и отечно-болевой синдромы. Но это не исключает и случаев острых и обострения хронических заболеваний в осенне-весенние периоды.

Заболевания желез внутренней секреции у спортсменов определяются очень редко, однако поскольку эндокринная система играет большую роль во всех процессах приспособления организма к физической нагрузке, следует регулярно следить за её состоянием. Известно, что адаптация организма к физической нагрузке, связана с функциональным состоянием щитовидной железы, влияющим как на повышение уровня тренированности, так и на развитие патологических состояний.

Патологические состояния, вызванные нерациональной тренировкой, существенно отражаются на функции щитовидной железы. Нарушение ее функции у спортсменов способствует развитию перетренированности.

Состояние перетренированности также сопровождается относительной недостаточностью функции коры надпочечников. Очень важен у спортсменов и контроль за состоянием функции половых желез, особенно в период полового созревания. Следует помнить, что возраст юноши и девушки помимо паспортного определяется состоянием полового созревания, т. е. состояни-

ем функции половых желез. Необходимо также учитывать, что в менструальный период у спортсменок значительно возрастает опасность переутомления, перенапряжения, а также увеличивается число травм.

Наибольшее число ЛОР-заболеваний регистрируется у занимающихся стрельбой (71,5 %), водными (40–45 %) и зимними видами спорта (40 %). При этом у стрелков доминирует заболевания органов слуха, у пловцов и лыжников – глотки, носа и придаточных пазух. Типичным заболеванием у стрелков является неврит слухового нерва, возникающий в связи со слуховыми травмами. Причем стрелки из пистолета чаще теряют слух на правое ухо, а занимающиеся стендовой стрельбой и стрелки из винтовки – на левое. Для профилактики нарушений слуха стрелкам необходимо применять антифоны, а в тирах использовать специальное «антишумовое» покрытие.

Среди спортсменов-пловцов заболевания ЛОР органов стоят на первом месте по обращаемости к врачу. В зависимости от периода подготовки, времени года эта группа заболеваний может составлять от 15 до 85 % от общей обращаемости спортсменов-пловцов.

Заболевания периферической нервной системы (невриты, невралгии, нейромиозиты, остеохондроз) чаще встречаются у прыгунов, метателей, барьеристов, штангистов, борцов и футболистов. Причиной возникновения остеохондроза у спортсменов является постоянная перегрузка позвоночника, вызванная макро- и микротравмой. По данным Левгана 60 % повреждений приходится на поясничный, 30 % – на грудной и 10 % – на шейный отделы позвоночника.

Из заболеваний ЦНС у спортсменов отмечаются психозы, неврозы, обморочные состояния, астеноневротические симптомы. Они регистрируются у спортсменов любой специальности, как правило, в предсоревновательном и соревновательном периодах.

Из хронических заболеваний опорно-двигательного аппарата у спортсменов чаще всего встречаются болезни суставов (деформирующие артрозы, хондромалиции, болезни жировых тел и хроническая микротравматизация связок, остеохондропатии,

менископатии, хронический синовит, бурситы), которые составляют 13,8 % всей патологии. Хронические заболевания миоэнтезического аппарата и надкостницы соответственно составляют 6 и 5,4 % патологии, а заболевания позвоночника, включающие спондилезы и спондилоартрозы, а также различные варианты аномалий, – около 7%. При этом хронические заболевания суставов наиболее часто встречаются в циклических и игровых видах спорта, а микротравматическая тендопатия собственной связки надколенника – в скоростно-силовых видах спорта. В тех же видах чаще наблюдается перенапряжение и травмы миоэнтезического аппарата, а также повреждения и заболевания стопы. Так у футболистов из-за игры на искусственном покрытии часто возникают заболевания большого пальца ноги.

Наиболее часто встречаемая патология у спортсменов, особенно у тех, чья спортивная деятельность направлена на развитие выносливости, это поражение сердечно-сосудистой системы (дистрофия миокарда, микронекроз, миодистрофический кардиосклероз, острые инфаркты, ГБ и др.) именно эта патология, может стать причиной смерти спортсмена.

Сердечно-сосудистая патология и смерть в спорте

Распространенность внезапной смерти в спорте крайне мала (0,04–0,5 %), однако это очень острая проблема. Анализ внезапных смертей, происшедших от заболеваний внутренних органов, вследствие острого физического перенапряжения среди спортсменов, показывает, что в подавляющем большинстве случаев основной причиной смерти являются заболевания сердца, как имевшие место до физической нагрузки, так и возникшие вследствие физического перенапряжения.

Внезапная смерть в спорте из-за сердечных причин занимает особую отрасль кардиологии. На сегодняшний день различают три категории внезапной сердечной смерти в спорте:

1. Синдром commotio cordis, при котором резкий и сильный удар в грудь вызывает фатальную аритмию сердца;

2. Внезапная кардиальная смерть молодых спортсменов (младше 30 лет), которая, как правило, происходит из-за структурной, обычно наследственной болезни сердца;

3. Внезапная кардиальная смерть от ишемической болезни сердца, которая является главной причиной смерти спортсменов старше 30 лет и чаще всего происходит в таких видах спорта как бег, велогонки и другие виды спорта с интенсивной динамической нагрузкой.

Внезапная смерть в результате относительно небольшого удара в грудную клетку (сотрясение сердца) была описана в медицинской литературе в конце 1970-х. Сотрясение сердца наиболее часто происходит в таких видах спорта, как бейсбол, крикет, хоккей, лакросс, софтбол, борьба и после ударов в туловище в других видах спорта.

Спортсмены, получившие сотрясение сердца, – молодые, здоровые люди, преимущественно мужчины, в анамнезе у которых не было заболеваний сердца или другой хронической патологии. Удар приходился в область грудной клетки прямо на уровне сердца, скорость удара была обычной для спортсменов. После нанесения удара, как правило, возникает потеря сознания, но иногда бывают моменты ясности, во время которых пострадавший жалуется на головную боль. Наиболее часто возникает фибрилляция желудочков, а также может быть полная блокада, учащенный идиовентрикулярный ритм и асистолия, что требует немедленных реанимационных мероприятий. Вскрытие пострадавших спортсменов не обнаружило никаких аномалий сердца или грудной клетки, поэтому наиболее вероятный механизм внезапной смерти у них – это фибрилляция желудочков в результате удара в грудную клетку в уязвимый момент сердечного цикла. Другие возможные причины – полная блокада сердца, выраженный вагусный ответ, электромеханическая диссоциация.

Среди причин внезапной смерти у молодых (до 30 лет) спортсменов на первом месте стоит гипертрофическая кардиомиопатия, которая составляет более 50 % от всех случаев смерти по причине сердечной патологии в данной группе. Также причиной внезапной смерти молодого спортсмена могут быть дис-

плазии правого желудочка, клапанная болезнь сердца, стеноз аорты, синдром Марфана, миокардит, аномалии коронарной артерии, синдром Вольффа-Паркинсона-Уайта и синдром длинного QT и синдром commotio cordis.

Причиной внезапной смерти немолодых спортсменов (после 35 лет) в 90 % случаев является ишемическая болезнь сердца, которая никогда не встречается у молодых спортсменов.

Спортивный врач должен знать, что спортсмен, стремясь получить медицинский допуск к тренировкам или соревнованиям, может сознательно скрывать какие-то проявления болезни, и не предъявлять никаких жалоб, мешая определению истинной клинической картины заболевания и постановке правильного диагноза. Поэтому при обследовании спортсменов возрастает роль объективных инструментальных методов диагностики не только в покое, но и во время физической нагрузки. Своевременно установленный правильный диагноз может сохранить жизнь спортсмена.

Спортивный травматизм

Спортивная деятельность, как правило, сопровождается критическим уровнем физических нагрузок. Постоянные тренировки и соревнования вызывают изменения функционального состояния организма спортсменов, связанные с адаптацией к чрезмерным физическим нагрузкам. К сожалению, с ростом физических нагрузок неуклонно растет и спортивный травматизм.

Травматизм – совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени.

Спортивный травматизм включает совокупность травм, возникших при занятиях спортом.

Травма (повреждение) – это воздействие на организм человека внешнего фактора (механического, физического, химического, радиоактивного, рентгеновских лучей, электричества и др.), нарушающего строение и целостность тканей, а также нормальное течение физиологических процессов.

В зависимости от характера травмируемой ткани различают: – кожные повреждения (ушибы, раны);

- подкожные (разрывы связок, переломы костей и пр.);
- полостные (ушибы кровоизлияния, ранения груди, живота, суставов).

Повреждения делятся на прямые и непрямые, в зависимости от точки приложения силы. Они могут быть одиночными (например, поперечный перелом бедренной кости), множественными (множественный перелом ребер), сочетанными (перелом костей таза с разрывом мочевого пузыря) и комбинированными (перелом бедра и отморожение стопы и т. п.).

Действие механического фактора, вызывающего повреждение, проявляется в виде сжатия, растяжения, разрыва, скручивания или противоудара, в результате которого травмируется участок ткани, противоположный месту приложения силы. Травмы бывают открытые, с нарушением целостности, и закрытые, когда изменение тканей и органов происходит при неповрежденной коже и слизистой оболочке.

Виды спортивных травм

По тяжести травмы делятся:

Тяжелые травмы – это травмы, вызывающие резко выраженные нарушения здоровья и приводящие к потере учебной и спортивной трудоспособности сроком свыше 30 дней.

Травмы средней сложности тяжести – это травмы с выраженным изменением в организме, приведшие к учебной и спортивной нетрудоспособности сроком от 10 до 30 дней.

Легкие травмы – это травмы, не вызывающие значительных нарушений в организме и потере общей и спортивной работоспособности. К ним относятся ссадины, потертости, поверхностные раны, легкие ушибы, растяжение 1-й степени и др., при которых пострадавшие нуждаются в оказании первой врачебной помощи. Возможно сочетание назначенного врачом лечения (сроком до 10 дней) с тренировками и занятиями пониженной интенсивности.

Кроме того, выделяют острые и хронические травмы.

Острые травмы возникают в результате внезапного воздействия того или иного травмирующего фактора.

Хронические травмы являются результатом многократного действия одного и того же травмирующего фактора на определенную область тела.

Существует еще один вид травм – *микротравмы*. Это повреждения, получаемые клетками тканей в результате однократного (или часто повреждающегося) воздействия, незначительно превышающего пределы физиологического сопротивления тканей и вызывающего нарушение их функций и структуры (длительные нагрузки на неокрепший организм детей и подростков). Иногда выделяют очень легкие травмы (без потери спортивной трудоспособности) и очень тяжелые травмы (приводящие к спортивной инвалидности и смертельным исходам).

Особенности спортивных травм в различных видах спорта зависят как от специфики тренировочного и соревновательного процессов, так и от квалификации, возраста, морфологических и анатомо-функциональных особенностей спортсмена. Например, у девушек спортивные травмы встречаются реже, чем у юношей. Также установлено, что чем моложе спортсмен, тем больше происходит случаев травматизма, чем выше спортивная квалификация, тем выше риск травматизма. Анализ различных исследований в группе юных спортсменов показал, что наибольшее число травм приходится на возрастную группу от 11 до 14 лет, достигая максимума в 13–14 лет. Также высокий уровень травматизма отмечен у молодых спортсменов в возрасте от 18 до 25 лет. Первичная причина повышенного травматизма в этой возрастной группе – это переход от нагрузок в юношеской группе к нагрузкам зрелого спортсмена.

Следует также отметить, что резкое увеличение сложности выполняемых спортсменом элементов способствует увеличению спортивного травматизма с 7,1 % до 29,0 %. Максимальное количество травм встречается в игровых видах спорта.

В настоящее время спортивный травматизм составляет 2–5% от общего травматизма (бытового, уличного, производственного и т. д.). При этом травмы и травматические заболевания спортсменов составляют 44,05 % от всей спортивной патологии. Установлено, что частота травмирования спортсменов на соревнованиях

выше, чем в период тренировок. Во время соревнований интенсивный показатель травматизма (число травм на 1000 спортсменов) составляет 8,3, на тренировках – 2,1, на учебно-тренировочных сборах – 2,0. Это позволяет говорить об особом значении в возникновении спортивной травмы как интенсивности выполняемой работы и уровня физической и технико-тактической подготовки, так и психоэмоциональных нагрузок и морально-волевых качеств спортсмена. Следует также отметить, что на занятиях, где по каким-либо причинам отсутствовал тренер, спортивные травмы встречались в 4 раза чаще, чем в присутствии преподавателя, что также подтверждает активную роль тренера в профилактике и причинах спортивного травматизма.

Травмирование спортсменов чаще бывают в таких видах спорта, как бокс, борьба, конный спорт, фехтование, парусный, теннис, мотоспорт, гимнастика, хоккей, лыжный, стрельба, тяжелая атлетика, гребля, самбо, плавание, велоспорт (12 %), баскетбол (17 %), волейбол (13,5 %), футбол, легкая атлетика (12,6 %).

Классификация видов спорта по уровню травматизма.

I группа – с наибольшим травматизмом: бокс, футбол, хоккей, баскетбол, борьба, гимнастика.

II группа – с выраженным травматизмом: велоспорт, волейбол, легкая атлетика, тяжелая атлетика, фигурное катание, мотоспорт, горнолыжный и конькобежный спорт.

III малотравматичная группа: плавание, гребля, фехтование (защита), керлинг.

У спортсменов из всех видов травм преобладают легкие и средние (91,1 % и 7,8 %), тяжелые составляют 1,1 %. Ушибы – 33 %, повреждение мышц и сухожилий – 8 %, растяжения – 31 %, вывихи и травмы суставов – 3–5 %, переломы – 2–3 %, сотрясение мозга – 1,3 %, потертости, ссадины – 18 %. Среди всех спортивных повреждений ушибы наиболее часто встречаются в хоккее, футболе, боксе, спортивных играх, борьбе и конькобежном спорте.

Повреждение мышц и сухожилий часто наблюдаются при занятиях штангой, легкой атлетикой и гимнастикой. Растяжение связок преимущество при занятиях штангой, борьбой, легкой ат-

летикой, гимнастикой, спортивными играми и боксом. Переломы костей относительно часто возникают у борцов, конькобежцев, велосипедистов, хоккеистов, боксеров, горнолыжников, футболистов. Раны, ссадины, потертости преобладают при занятиях велосипедным, лыжным, конькобежным спортом, хоккеем, греблей. Сотрясение мозга наиболее часто встречается у боксеров, велосипедистов, футболистов, представителей горнолыжного спорта. Перечень типичных травм для каждого вида спорта представлен в приложении 3.

По локализации повреждений у физкультурников и спортсменов чаще всего наблюдаются травмы конечностей (ног – 51 %, рук – 33,3 %) , травмы головы – 7 %, туловища – 7 %, таза – 1,7 %. При занятиях спортивной гимнастикой чаще возникают повреждения верхней конечности (70 % всех травм). Для большинства видов спорта характерны повреждения нижних конечностей, например, в легкой атлетике и лыжном спорте (66 %). Повреждения головы и лица характерны для боксеров (65 %), пальцев кисти – для баскетболистов и волейболистов (80 %), локтевого сустава – для теннисистов (70 %), коленного сустава – для футболистов (48 %) и т.п.

Следует также отметить наиболее уязвимые звенья опорно-двигательного аппарата (ОДА) у спортсменов. Так, в настоящее время наиболее уязвимым звеном остается коленный сустав, на долю которого приходится около 50 % всей патологии ОДА. Далее следует голеностопный сустав, травмы и заболевания которого отмечены у 10 % спортсменов. Около 10 % патологии приходится на поясничный и грудной отделы позвоночника. Вместе с тем следует отметить большой удельный вес патологии голени и стопы, составившей около 6 %. Около 5 % патологии приходится на область бедра, плечевого сустава и кисти. На область локтевого сустава приходится около 3,5 % патологии, а на остальные локализации – от 1,5 до 2,5 %. При этом повреждение менисков коленного сустава остается основной, ведущей нозологической единицей спортивной травматологии. Она составляет 21,4 % всей патологии локомоторного аппарата. Повреждения менисков наиболее часто встречаются в группе игровых видов спорта (33,1 %),

далее следуют единоборства, сложно-координационные и циклические виды спорта. Таким образом, почти 40 % всей патологии ОДА спортсмена приходится на травмы суставов, тогда как переломы всех локализаций составляют 7,1 % и около 6 % – травмы миоэнтезического аппарата, а ушибы – 6,2 %.

Виды наиболее распространенных травм в зависимости от рода их спортивной деятельности представлены в таблице 5.

К смертельно опасным травмам относятся:

- травмы головы и шеи (различные гематомы, переломы черепа, позвоночника, смещения);
- травмы грудной клетки (обструкция верхних дыхательных путей, пневмоторакс, гемоторакс, ушибы и разрывы сердца, тампонада);
- травмы живота (разрывы кишок, печени).

Причины и профилактика спортивного травматизма

1. Недостатки и ошибки в методике проведения занятий (42–60 % всех спортивных травм) Спортивные травмы по этой причине составляют более половины всех травм и чаще наблюдаются в спортивных играх, легкой атлетике, гимнастике, борьбе и в поднимании штанги.

Травмы этой группы обусловлены главным образом тем, что некоторые тренеры при обучении спортсменов не всегда выполняют важные принципы тренировок: регулярность занятий, постепенность физической нагрузки, последовательность в овладении двигательными навыками и индивидуализацию тренировок. Форсированная тренировка, недооценка разминки, применение в конце занятий очень трудных, технически сложных упражнений, отсутствие страховки или неправильное ее применение при выполнении упражнений не раз выявлялись при анализе причин возникновения спортивных травм.

Травмы могут быть связаны с недостаточной технической подготовленностью спортсмена, особенно это проявляется в технически сложных видах спорта таких, как гимнастика, фехтование, акробатика, спортивные игры, прыжки в воду, прыжки на

Таблица 5 – Виды наиболее распространенных травм

Часть тела	Вид травмы	Вид спорта
Голова, лицо	ушибы и ранения, черепно-мозговые травмы	бокс и другие «файтерские» дисциплины, хоккей, мотоспорт
Плечевой сустав	вывихи, переломы, растяжения мышц	метание диска, толкание ядра, бодибилдинг
Локтевой сустав	локтевой бурсит, медиальный и латеральный эпикондилит (неофициальные названия: «локоть гольфиста» и «локоть теннисиста»)	(особенно любительский), теннис, гольф, бейсбол теннис, гольф, дзюдо, тяжелая атлетика
Кисть	вывихи и растяжения	баскетбол, волейбол, гребля
Позвоночник	повреждения пальцев и разрывы связок большого пальца переломы, ушибы	бокс, горнолыжные виды спорта, спортивная гимнастика
Коленный сустав	растяжение, ушибы, вывихи, переломы, повреждения мениска коленного сустава синдром сдавления лыжным ботинком	любая дисциплина: от конного спорта до биатлона. Наибольший риск у гимнастов, прыгунов в воду, мото- и автогонщиков (при авариях) футбол, волейбол, хоккей, лыжный спорт
Стопа	растяжения сухожилий голеностопного сустава переломы плюсневых костей стопы	специфическое заболевание лыжников и биатлонистов лыжный спорт, бег тяжелая атлетика

лыжах с трамплина и др. Увеличение скорости движений в них должно идти параллельно с совершенствованием в технике движений.

Отмечены случаи возникновения спортивных травм вследствие того, что при возобновлении занятий после длительного перерыва, несвязанного с заболеванием, тренер дает спортсмену физические нагрузки, к которым организм его еще не подготовлен, хотя прежде он свободно выполнял их.

2. Недостатки в организации занятий и соревнований (5–10 %). Нарушение инструкций и положений по проведению тренировочных занятий, а также правил безопасности, неправильное составление программ соревнований, нарушение правил их проведения нередко являются причиной травм. Они могут быть связаны с проведением занятий в отсутствие тренеров, преподавателей, инструкторов или с тем, что на каждого из них приходится слишком много занимающихся.

Существенным организационным недочетом, ведущим к травмам, является неправильное размещение занимающихся (например, совместное проведение на одном спортивном поле игры в футбол и метаний легкоатлетических снарядов или игры в хоккей и скоростного бега на коньках); перегрузка мест занятий (например, перегрузка в плавательном бассейне может служить причиной даже утопления). По утвержденным гигиеническим нормам площадь на одного занимающегося должна быть в гимнастических залах – 4 м², на летних спортивных площадках – 12 м², на катках и в открытых водоемах – 8 м², в бассейнах – 5 м².

Большая вероятность травм существует при несоблюдении требований безопасности участников, судей и зрителей во время соревнований (например, при метаниях, скоростном спуске на лыжах, прыжках на лыжах, прыжках в воду, автомобильных, мотоциклетных, велосипедных гонках и др.); при встречном движении конькобежцев на катках, движении различного транспорта на шоссе во время велосипедных и мотоциклетных гонок, особенно во время общих стартов, кроссов и т. д.

Травмы могут быть связаны с такими нарушениями, как участие одного и того же спортсмена в соревнованиях по несколь-

ким видам спорта в один и тот же день, неодновременный приход спортсменов на занятия, а также уход, не четко организованная смена занимающихся групп, переход одной группы по участку спортивного поля в тот момент, когда другая группа еще проводит занятия и т.п.; встречные метания; несоблюдение установленных интервалов стартов во время соревнований по горнолыжному спорту и при прыжках на лыжах с трамплина и др.

3. Неполюценное материально-техническое обеспечение (10–25 %). Существуют определенные нормативы материально-технического обеспечения оборудования мест занятий (гимнастические залы, площадки, беговые дорожки, места для прыжков и метаний, катки, бассейны, и пр.) и табель необходимого спортивного инвентаря. Имеются также указания по эксплуатации спортивного оборудования и инвентаря. Все эти нормативы и указания регламентированы соответствующими приказами правилами соревнований. Невыполнение их, например, неровность поверхности футбольного поля, наличие на нем острых предметов, дно с уступами в бассейне, жесткий грунт в яме для прыжков и на легкоатлетической площадке, плохое состояние поверхности льда на катке (трещины, бугры), неисправный или скользкий пол в гимнастическом зале, несоблюдение установленных требований к спортивному инвентарю, несоответствие размера и веса мячей для спортивных игр или снарядов для метаний установленным нормам); неисправность гимнастических снарядов, которые должны иметь гладкую поверхность, быть устойчивыми; плохое их крепление (брусья, конь, перекладина и др.) и многие другие причины нередко приводят к возникновению травм у спортсменов.

4. Неблагоприятные гигиенические и метеорологические условия (2–6 %). В некоторых видах спорта при проведении занятий и соревнований существенное значение имеют метеорологические условия. Имеются утвержденные нормы температуры воздуха, при которых разрешается проведение занятий и соревнований. Недоучет метеорологических условий и температурных норм (сильного дождя, ветра, снегопада, высокой или низкой температуры) во время тренировок или соревнований, особенно по

зимним видам спорта, нередко служит причиной травм. Проведение назначенных соревнований, независимо от возникших неблагоприятных метеорологических условий, осложняет действия спортсменов, в связи с чем увеличивается возможность возникновения травм. Известно, что заключительные матчи, например, футбольного первенства иногда затягиваются и проводятся поздней осенью при низкой температуре даже при выпавшем снеге. В этих условиях недостаточные физическая подготовленность, техническое мастерство и опыт спортсмена могут явиться причиной травм. Неудовлетворительное санитарное состояние спортивных сооружений (залов, катков, площадок), несоблюдение гигиенических норм температуры и влажности воздуха в спортивных залах или воды в бассейнах, неполноценная вентиляция в закрытых спортивных сооружениях, недостаточная освещенность при занятиях и соревнованиях на открытых и закрытых сооружениях, нарушение ориентации у спортсмена из-за слепящих лучей солнца при занятиях на открытых площадках в солнечный день могут явиться причинами, вызывающими травмы.

5. Нарушение требований ВК (2–8 %). Причинами травм могут быть допуск лиц, не прошедших врачебный осмотр, к спортивным занятиям и соревнованиям: продолжение тренировок спортсменами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, несмотря на рекомендацию врача провести курс лечения (у них быстрее возникает утомление и наступает расстройство координации движений); игнорирование тренером указаний врача об ограничении для спортсмена тренировочной нагрузки; большая нагрузка для спортсмена без учета состояния его здоровья и подготовленности; невыполнение требования распределения учащихся на медицинские группы, проведение занятий с учащимися основной и подготовительной групп совместно; допуск тренером спортсмена к занятиям после перенесенного заболевания без соответствующего обследования врачом и его разрешения.

6. Недисциплинированность спортсменов (4–6 %). Это травмы, причиной которых являются нарушение спортсменами установленных в каждом виде спорта правил и проявление грубости. Так, ими иногда допускаются запрещенные приемы (в боксе,

борьбе, регби, футболе, хоккее, водном поло и других видах спорта), которые могут нанести увечья спортсмену.

Иногда травмы у спортсменов возникают в результате недостаточной внимательности, нечеткого выполнения указаний тренера, поспешности в выполнении приема и т. п. Существенную роль в возникновении травм играет нарушение режима спортсменами (прием пищи непосредственно перед соревнованиями, приход на тренировку в утомленном состоянии и пр.). Следовательно, одной из важных мер предупреждения травм является высокая требовательность тренеров и преподавателей, хорошо поставленная воспитательная работа со спортсменами.

Внутренние факторы, вызывающие спортивные травмы:

– состояния утомления, переутомления и перетренированности, а также продромальные состояния. Они вызывают расстройство координации, снижение внимания защитных реакций организма. В мышцах происходит накопление продуктов распада, что отрицательно отражается на силе их сокращения, растяжимости, расслаблении;

– наличие в организме спортсмена хронических очагов инфекции;

– индивидуальные особенности организма спортсмена (например, неблагоприятные реакции организма на физические нагрузки, нейроэндокринные реакции, неспособность к сложно координированным упражнениям, склонность к спазмам сосудов и мышц, излишняя предстартовая лихорадка);

– перерывы в занятиях спортом (командировка, болезнь, травма и др.), что ведет к снижению функциональных возможностей организма и его физических качеств.

В приложении 4 представлены примерные сроки допуска спортсменов к тренировкам и соревнованиям после перенесенных заболеваний и травм.

Профилактика спортивного травматизма

Предупреждение спортивного травматизма основано на принципах профилактики повреждений с учетом особенностей отдельных видов спорта. Кроме общих организационно-профи-

лактических мер обеспечения безопасности на учебно-тренировочных занятиях и спортивных соревнованиях в отдельных видах спорта существуют меры профилактики спортивного травматизма, присущие только данному виду спорта.

Базовые принципы профилактики спортивных травм:

1. Профилактика дешевле лечения как в медицинском, так и в социально-экономическом плане. Первичная профилактика направлена на минимизацию риска получения травм; вторичная на недопущение повторной травмы.

2. Здоровье спортсмена важнее результата. Тренер должен отвечать не только за результат, но и за здоровье спортсмена; вместе с врачом они работают «против» травмы и для достижения максимально возможного результата. К тренировкам и соревнованиям после травмы допускается только полностью выздоровевший спортсмен.

3. Основа успешной работы – это обучение спортсмена, тренера и всего персонала мерам профилактики травматизма и заболеваемости. Новые знания, помноженные на опыт и взаимответственность спортсмена и его окружения, постоянные повышение квалификации и внедрение инноваций должны быть нормой.

Основная медико-педагогическая задача врача и тренера в спорте – недопущение развития патологических состояний у спортсмена, связанных с его спортивной деятельностью, а также профессиональный отбор с последующей оценкой долгосрочных перспектив атлета. Долгосрочная перспективность спортсмена и прогнозирование спортивного результата должно основываться на комплексе медицинских и педагогических, психологических качеств, а не только на сиюминутном спортивном результате и достигнутом физическом развитии. Как уже говорилось выше, только совместная работа тренера и врача может дать наилучший результат.

Медицинские принципы профилактики спортивных травм

1. Соблюдение принципа периодизации спортивной травмы. Своевременная диагностика, полноценное лечение и качествен-

ная реабилитация – основы быстрого возвращения спортсмена в состав команды.

2. Учет индивидуальных особенностей. Существует генетически обусловленная предрасположенность к травмам. У спортсменов часто встречаются клинические проявления марфаноподобных состояний. Высокая эластичность ОДА является результатом профессиональных занятий спортом. Спортивная деятельность формирует максимально адаптированный под специфические спортивные нагрузки антропометрический статус. Степень дисгармоничности физического развития увеличивается с ростом спортивного мастерства, и проявляется в виде ассиметричного непропорционального развития мышц. Увеличение росто-весовых показателей у подростков на фоне значительного увеличения объёма физических нагрузок может быть основой для развития последующей патологии ОДА. Удлинение конечности в результате влияния спортивных нагрузок – формирование специфического морфотипа, может рассматриваться как фактор способствующий возникновению травм ОДА. Особо следует отметить взаимосвязь травм голеностопного и коленного суставов – хронические микротравмы голеностопного сустава могут провоцировать перераспределение усилий на боковые связки коленного сустава, что в свою очередь может привести к повреждению менисков.

3. Полноценное питание. Сбалансированное как по энергетическому, так и по пластическому компоненту, адаптированное в зависимости от вида спорта. Особое внимание требует рацион юных спортсменов, в их питании не должно быть дефицита белка, фосфолипидов, витаминов и микроэлементов.

Важен контроль веса спортсмена – посттравматическая гиподинамия может стать причиной увеличения жировой массы тела, поэтому в этот период следует уменьшать калорийность рациона и объёмов принимаемой пищи. Если есть возможность, необходимо выполнять физические нагрузки вне поврежденного сегмента ОДА (напр., при травмах колена «нагружать» плечевой пояс).

4. Рациональное применение методов и средств реабилитации – лечебной физкультуры, стретчинга, физиотерапии, массажа, ортезов, тейпов и т. д.

Таким образом, снижение уровня спортивного травматизма требует комплекса организационно-методических мероприятий, направленных на постоянное совершенствование материально-технического обеспечения, улучшения проведения учебно-тренировочных занятий и соревнований, постоянное повышение квалификации тренерско-педагогического состава, соблюдение принципов постепенности, цикличности и непрерывности подготовки спортсменов, обеспечивающих планомерное повышение уровня его физической и технико-тактической подготовленности, морально-волевых качеств и укрепления здоровья.

Особенности восстановления после спортивных травм

Полученные травмы наносят спортсменам, помимо физического, еще и значительный психологический урон, ведь из-за болезни атлеты вынуждены прерывать тренировки и подготовку к соревнованиям, а то и вовсе чувствуют, что подвели команду (если травма получена уже во время соревнований). Поэтому одними из главных задач восстановительной терапии являются: во-первых, максимально быстрое возвращение спортсмена в нужную форму, чтобы избежать детренированности; во-вторых, восстановление психоэмоционального состояния пациента. Данные задачи должны решаться на всех этапах реабилитации спортсменов.

Восстановительное лечение спортсменов в условиях стационара подразделяется на три этапа: медицинский и спортивный, этапы реабилитации и этап спортивной тренировки.

Этап медицинской реабилитации заключается в восстановлении функции травмированного органа, а также в восстановлении общей и профессиональной трудоспособности спортсмена. Особое внимание уделяется психоэмоциональному состоянию спортсмена. Неоперативное лечение травм обычно включает в себя наложение повязок, иммобилизацию поврежденной конечности

(при необходимости), курс медикаментозной терапии (сюда входит применение всех фармакологических средств: от мазей до внутривенных вливаний). В тяжелых случаях, при сложных травмах проводят хирургическое вмешательство (например, при сложных переломах, разрывах мениска, повреждениях позвоночника).

При отсутствии противопоказаний с первых дней поступления спортсмена в стационар назначают средства ЛФК – физические упражнения, коррекцию положением, массаж, физиотерапевтические процедуры, а также психотерапевтические занятия. Все лечебные мероприятия проводятся на фоне индивидуально подобранной диетотерапии и режима дня.

Этап восстановительного лечения завершается ликвидацией воспалительного процесса и восстановлением нарушенных в результате травмы функций. К полноценным тренировкам спортсмен приступить еще не может по ряду причин. Во-первых, у спортсмена вследствие относительной гиподинамии, сопутствующей травме, снижается общая работоспособность; во-вторых, вследствие нейродистрофических нарушений в зоне повреждения нарушается адаптация организма к интенсивным нагрузкам; в-третьих, в значительной степени нарушается межмышечная координация и частично утрачиваются специфические двигательные навыки.

Этап спортивной реабилитации заключается в том, чтобы постепенно и последовательно подвести спортсмена к нормальным тренировкам с учетом прежней специализации и необходимого уровня объемов и интенсивности физической нагрузки. Значительное место при этом занимает восстановление такого качества, как выносливость. Показано проведение циклических, силовых, скоростно-силовых и сложно-координационных упражнений.

Особое значение придается упражнениям в водной среде (общеразвивающие, беговые, прыжковые, имитационные, плавание, упражнения на расслабление мышц). Утрата в значительной степени скоростного компонента и преобладание силового превращают упражнения из скоростно-силовых в силовые. Это позволяет выполнять указанным группам упражнения в щадящем варианте в бассейне в более ранние сроки, чем в спортивном зале.

Широко используются тренажеры и спортивные снаряды, моделирующие специализацию спортсмена. По объему физические нагрузки в этот период приближаются к таковым начального этапа спортивной тренировки.

Основная задача этапа спортивной тренировки – возвращение спортсмена к нормальному учебно-тренировочному процессу и соревновательной деятельности, предупреждение повторных травм и перенапряжений локомоторного аппарата.

В последние годы практически на всех этапах реабилитации спортсменов широко используется кинезиотейпинг. Кинезиотейпы – это эластичные хлопковые ленты, покрытые гипоаллергенным клеящим гелем на акриловой основе. Они накладываются на кожу в местах повреждения, и при температуре тела клей активизируется. Поскольку хлопок – дышащий материал, тейпы можно оставлять на коже до 2 недель (в среднем от 3-х до 5-и дней). При этом спортсмен абсолютно не ограничен в движениях, и может спокойно принимать водные процедуры.

Умеренные физические нагрузки с тейпами в первые дни восстановительного лечения усиливают мышечный кровоток, увеличивают доставку кислорода к тканям, нормализуют процессы окисления и тем самым активизируют репаративные процессы в травмированных тканях. Продолжительность применения тейпов зависит от сроков регенерации травмированных тканей, возраста спортсмена, его стажа и составляет от 15 до 30 и более дней (В.И. Дубровский).

Кинезиотейпинг позволяет организму задействовать собственные силы для излечения благодаря поддержке, стабилизации мышц, суставов и связок и увеличению пространства для циркуляции межклеточной жидкости, крови и лимфы. Тренировки в ранние сроки с тейпами позволяют ликвидировать последствия гиподинамии (временной отмены тренировок) и ускорить процессы адаптации к физическим нагрузкам и восстановление тренированности. Применение тейпов при возобновлении тренировок (на велоэргометре, гребном тренажере) в посттравматическом периоде позволяет в более ранние сроки восстановить функцию кардио-респираторной системы и ускорить адаптацию к физическим нагрузкам.

В заключение, следует отметить, что необходимо предупредить спортсмена, о том, что даже если он получил травму не на соревнованиях или тренировке, он должен обязательно обратиться к врачу. Своевременно оказанная медицинская помощь позволит не только минимизировать последствия повреждения, но и избежать в дальнейшем повторного травмирования и возникновения заболеваний, не поддающихся лечению.

Приложение 1

Врачебная контрольная карта

1. Фамилия. И. О.	
2. Год и месяц рождения	
3. Домашний адрес	
4. Место работы	
5. Профессия (должность)	
6. Образование	
7. Жилищные условия	
8. Пищевой режим	
9. Заболевания в семье	
10. Перенесенные: а) болезни; б) операции (дата); в) травмы (дата);	
11. Употребление алкоголя	
12. Курение (количество сигарет в день)	
Спортивный анамнез	
1. Каким видом спорта занимается	
2. Сколько времени	
3. Какими другими видами спорта занимался	
4. По каким видам спорта участвовал в соревнованиях	
Антропометрические данные	
Масса тела (кг)	
Рост стоя (см)	
Рост сидя (см)	
Окружность грудной клетки: – на вдохе (см) – на выдохе (см) – пауза (см) – размах (см)	
Спириметрия (мл)	
Динамометрия: правая кисть (кг) левая кисть (кг)	
Оценка антропометрических данных	

Данные наружного осмотра	
Кожные покровы	
Жироотложение	
Мускулатура	
Состояние грыжевых ворот	
Грудная клетка	
Спина	
Стопа	
Ноги	
Данные обследования внутренних органов	
Жалобы	
Органы дыхания	
Органы кровообращения	
Органы пищеварения	
Мочеполовая система	
Органы зрения, органы слуха	
Нервная система	
Функциональные пробы	
Вегетативные пробы	
Пробы для оценки дыхательной системы	
Пробы для оценки сердечно-сосудистой системы	
Дополнительные обследования и заключения специалистов	
Заключение: <ul style="list-style-type: none"> – физическое развитие – состояние здоровья – медицинская группа – допуск к занятиям, соревнованиям – противопоказано – рекомендовано – повторная явка – направлен к специалисту – примечание 	

Приложение 2

Стандарты физического развития спортсменов (М ± 8*) (по данным Московского врачебно-физкультурного диспансера)

Показатели	Возраст											
	17 лет		18 лет		19 лет		20 лет		21–25 лет			
	М	δ	М	δ	М	δ	М	Δ	М	δ		
Мужчины												
Рост, см	171	±6,4	172	+7,0	171	±6,0	172	±6,0	172	±6,0	172	±6,0
Масса, кг	63,5	±7,6	65,0	±7,5	66,0	±6,9	67,0	±6,0	68,0	±6,0	68,0	±5,6
Окружность грудной клетки, см	87,0	±4,7	89,0	±4,9	91,1	±4,4	92,0	±4,0	92,0	±4,0	92,0	±3,2
Жизненная емкость легких, мл	4700	±755	4900	±755	4750	±650	4800	±675	4700	±675	4700	±500
Женщины												
Рост, см	162	±6,0	162	±6,0	162	±6,0	162	±6,0	162	±6,0	162	±6,0
Масса, кг	58,6	±6,4	58,6	±6,4	58,7	±6,2	60,6	±6,6	60,6	±6,6	60,6	±6,0
Окружность грудной клетки, см	85,3	±4,4	85,3	±4,4	82,2	±4,4	85,2	±4,4	84,4	±4,4	84,4	±4,1
Жизненная емкость легких, мл	3450	±470	3450	±470	3540	±450	3549	±450	3700	±450	3700	±480

Примечание: М – среднее значение, δ – среднее квадратичное отклонение.

Приложение 3

Типичные травмы для некоторых видов спорта

Вид спорта	Вид травмы
Спортивная гимнастика	Ссадины, потертости и срывы мозолей на кистях и пальцах; ушибы, растяжения, повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного, локтевого, плечевого, голеностопного и коленного суставов. Свыше 70 % травм у гимнастов приходится на кисти и пальцы рук
– при тренировках на параллельных брусьях	Ссадины, ушибы и повреждения связочно-сумочного аппарата лучезапястного, локтевого и плечевого суставов, вывихи локтевого, плечевого суставов и пальцев кисти, переломы лучевой кости в типичном месте (дистальный эпифиз), переломы пальцев кисти и ребер
– при выполнении упражнений на кольцах	Повреждение сумочно-связочного аппарата плечевого сустава, разрывы ключично-акромиального сочленения, повреждение пучков мышечных волокон дельтовидной, большой грудной, двуглавой, надключичной и подключичной мышц
– при упражнениях на перекладине	Травмы ладоней и срывы мозолей
– при упражнениях на гимнастическом коне	Ушибы бедра и голени о снаряд
- при выполнении упражнений на бревне	Намины на коже в области остистых отростков шейных и верхних грудных позвонков, что связано с частым надавливанием на эту область

Лыжный спорт	Травмы нижних конечностей, в частности повреждения связок голеностопного сустава, переломы одной или обеих лодыжек; травмы коленного сустава, его внутреннего мениска и боковых связок; повреждения пучков волокон приводящих мышц бедра; реже – травмы верхних конечностей: повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного и локтевого суставов, вывих предплечья, переломы костей предплечья
Конькобежный спорт	Травмы коленного сустава, поясничного отдела позвоночника, голеностопного сустава, голени и стопы, переломы длинных трубчатых костей, переломы лодыжек
Велоспорт	Повреждения сумочно-связочного аппарата коленного, локтевого, тазобедренного суставов, кистей рук и ключично- акромиальные сочленения
Легкая атлетика	Повреждения сумочно-связочного аппарата суставов, ушибов области коленного сустава, растяжения связок голеностопного сустава, переломы надколенника и пяточной кости. У бегунов с препятствиями «стирание» шейки бедра вследствие многократных повторений движения ноги в обносе барьера
Теннис	Повреждение локтевого сустава, известное под названием «локоть теннисиста» (чаще всего деформирующий артроз, возникающий в результате многочисленных микротравм); травмы голеностопного и локтевого суставов

Велосипедный спорт	Обширные ссадины, ушибы, переломы ключиц, разрывы ключично-акромиальных сочленений, переломы костей предплечья, потертости в области промежности, мозоли и потертости ладоней, повреждения мышц и связок нижних конечностей; сотрясение мозга
Борьба	Травмы локтевых и плечевых суставов (вывих плеча и предплечья), переломы ключицы; разрывы ключично-акромиальных сочленений и мышц верхней конечности в области надплечья; повреждение пучков волокон мышц спины и шеи, ушибы грудной клетки, переломы ребер; травмы уха (повреждение соединительно-тканной прослойки между кожей и подлежащим хрящом, в результате чего образуется гематома, а последующее рубцевание приводит к деформации уха)
Метание копья	Повреждения сумочно-связочного аппарата локтевого и плечевого суставов и мышц верхней конечности и плечевого пояса. Травмы локтевого сустава могут вызвать развитие хронических воспалительных процессов. Нередким осложнением у метателей является периартрит плечевого сустава
Метание диска	Повреждения внутренней боковой связки коленного сустава и внутреннего мениска, травмы плечевого сустава
Толкание ядра	Повреждения сумочно-связочного аппарата плечевого и лучезапястного суставов
Метание молота	Травмы мышц туловища и сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава

Футбол	Поражения капсульно-связочного аппарата коленного и голеностопного суставов, сухожилий, в основном покровный хрящ мыщелков бедра, надколенник, жировые тела, а также инфрапателлярная слизистая сумка
Волейбол	Травмы лодыжки, пальцев кисти, колена и плеча
Бокс	Черепно-мозговые травмы, повреждения внутренних органов
Плавание	Поражения в коленном, плечевом суставах и в области поясницы, травматический разрыв барабанной перепонки и баротравмы внутреннего уха

Приложение 4

Примерные сроки допуска к тренировкам и соревнованиям после некоторых заболеваний и травм при благоприятном течении заболеваний

Заболевания и травмы	Сроки возобновления занятий физкультурой, неделя
Ангина	2 – 4-я
Острое респираторное заболевание	1 – 3-я
Пневмония	4 – 8-я
Грипп	2 – 4-я
Острые инфекционные заболевания (корь, скарлатина, дизентерия и др.)	4 – 8-я
Ревмокардит	8 – 12-я
Аппендицит (после операции)	4 – 8-я
Переломы: ключицы, диафиза плеча, предплечья, фаланг пальцев кисти, ребер, позвоночника, таза, диафиза бедра, голени, наружной лодыжки, фаланг пальцев стопы	6 – 8-я 12 – 16-я 10 – 12-я 4 – 6-я 4 – 6-я 25 – 50-я 16 – 25-я 25-я 25-я 3 – 4-я 3 – 4-я
Травмы коленного сустава, менисков: консервативное лечение оперативное лечение	8 – 10-я 12 – 16-я
Травмы крестообразных связок: консервативное лечение оперативное лечение	8 – 10-я 18 – 25-я
Вывихи	4 – 10-я

Приложение 5

Возрастные нормативы для начала занятий различными видами спорта в детских спортивных секциях

Возраст, лет	Вид спорта (начальная подготовка)
3–5	Плавание, все виды гимнастики
4–5	Фигурное катание, единоборства
6–7	Настольный теннис и теннис
5–8	Баскетбол, волейбол, ручной мяч, водное поло, хоккей, шахматы, шашки, акробатика, футбол
8–9	Легкая атлетика, бадминтон
9–10	Прыжки в воду, лыжный спорт (прыжки с трамплина), горнолыжный спорт
10–12	Конькобежный спорт, лыжный спорт (двоеборье), парусный спорт
12–13	Борьба классическая, вольная, самбо, конный спорт, гребля академическая, стрельба, фехтование, стрельба из лука
12–13	Бокс
13–14	Велосипедный спорт, гребля на байдарках и каноэ
14–15	Тяжелая атлетика

Примечание: более правильно, с точки зрения развития ребенка, до 7 лет заниматься с ним физкультурой, а не спортом. До 7 лет ребенок проходит физическую подготовку, а основные тренировки следует начинать с 7–9 лет. Ранее начало занятий профессиональным спортом может повредить здоровью ребенка.

Приложение 6

Ориентировочные сроки допуска спортсменов к тренировочным занятиям после травм опорно-двигательного аппарата

Характер повреждения	Сроки возобновления занятий
Переломы	
Ключицы	6–8 недель
Диафиза плеча	3–4 месяца
Мыщелков плеча	4–5 месяцев
Предплечья	2,5–3 месяца
Запястья	3–6 месяцев
Пястных костей	1,5–2 месяца
Фаланг пальцев кисти	4–6 недель
Ребер (одиночные)	4–6 недель
Позвоночника (несложные)	6–12 месяцев
Костей таза (без нарушения тазового кольца)	4–6 месяцев
Диафиза бедра	6 месяцев
Мыщелков бедра	12 месяцев
Голени (закрытые)	6 месяцев
Большеберцовой кости (закрытые)	3–4 месяца
Малоберцовой кости	3–4 недели
Наружной лодыжки	3–4 недели
Двух-трехлодыжечные переломы	6 месяцев
Плюсневых костей	1,5–4 месяца
Фаланг пальцев стопы	3–4 недели
Вывихи	
Ключицы	8–10 недель
Первичный вывих плеча	6–8 недель
Привычный вывих плеча	4–6 недель
Вывих в локтевом суставе	4–6 месяцев
Пальцев кисти	3–4 недели

Повреждения капсульно-связочного аппарата (типа дисторзий)	
Ключично-адромиального сочленения	4–5 недель
Плечевого сустава	4–5 недель
Локтевого сустава	4–5 недель
Лучезапястного сустава	4–5 недель
Фаланги пальцев	3–4 недели
Позвоночника	4–6 недель
Коленного сустава	6–8 недель
Голеностопного сустава	3–4 недели
Повреждение мышц и сухожилий	
Сухожилия большой грудной мышцы	4–6 месяцев
Сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча	6–8 недель
Дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча	4–6 месяцев
Прямой головки четырехглавой мышцы бедра	6–12 месяцев
Икроножной мышцы (частичный разрыв)	4–6 недель
Ахиллова сухожилия	6–12 месяцев
Травмы коленного сустава	
Менисков: консервативное лечение	2–2,5 месяца
Менисков: оперативное лечение	3–4 месяца
Надколенника и мышечков бедра	3–6 месяцев
Передней и задней крестообразных связок: консервативное лечение	2–2,5 месяца
Передней и задней крестообразных связок: оперативное лечение	6–12 месяцев
Боковых связок: консервативное лечение	2–2,5 месяца
Боковых связок: оперативное лечение	4–6 месяцев
Разрыв собственной связки надколенника: консервативное лечение	3–4 месяца
Разрыв собственной связки надколенника: оперативное лечение	4–6 месяцев
Микротравматизация собственной связки надколенника	3–4 месяца

ЛИТЕРАТУРА

1. Врачебный контроль и основы лечебной физкультуры: учебное пособие / Д.А. Алымкулов [и др.]. – Бишкек: КРСУ, 2015. – 94 с.
2. Курс лекций по спортивной медицине для самостоятельной подготовки студентов заочной формы обучения / В.С. Бакулин [и др.]. – Волгоград: ФГОУ ВПО «ВГАФК», 2011. – 140 с.
3. Гигиена физической культуры и спорта / под ред. В.А. Маргазина, О. Н. Семеновой, Е. Е. Ачкасова. – СПб.: СпецЛит, 2013. 330 с.
4. *Граевская Н.Д.* Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия: учебное пособие / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова. – М.: Изд-во «Спорт-Человек», 2018. – 712 с.
5. *Дешин Р.Г.* Диагностика в клинической и спортивной медицине. Справочник. – М.: Изд-во «Спорт», 2016. – 142 с.
6. Клинические аспекты спортивной медицины / под ред. В.А. Маргазина. – СПб.: СпецЛит, 2013. – 870 с.
7. *Миллер Л.Л.* Спортивная медицина: учебное пособие. – М.: Человек, 2015. – 184 с.
8. *Пономарев В.А.* Физиологические основы спортивной деятельности / В.А. Пономарев, Н.П. Петрушкина. – Челябинск: [б.и.], 2014. – 96 с.
9. Факторы риска и меры профилактики травматизации опорно-двигательного аппарата у юных спортсменов / А.А. Матишев [и др.]. М.: Изд-во «Спорт-Человек», 2018. – 128 с.
10. *Никулин Б.А.* Клинико-лабораторные показатели в системе медико-биологического контроля за спортсменами. Спортивная медицина. Национальное руководство / под ред. С.П. Миронова, Б.А. Поляева, Г.А. Макаровой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 1184 с.
11. Руководство по спортивной медицине / под ред. В.А. Маргазина. – СПб.: СпецЛит., 2011. – 640 с.
12. Физиология спорта: учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. – М.: Спорт, 2016. – 120 с.

*Г.М. Саралинова,
С.О. Абдылдаева, О.А. Калюжная*

СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА

Учебное пособие

Редактор *Е.М. Кузичева*
Компьютерная верстка *А. Рахмановой*

Подписано в печать 29.10.2021
Печать офсетная. Формат $60 \times 84 \frac{1}{16}$.
Объем 10,25 п. л. Тираж 100 экз. Заказ 6

Издательство КРСУ
720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, г. Бишкек. ул. Анкара, 2а