

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**Л.П. Любомирова, О.В. Ивахина**

**ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА.  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАНЯТИЙ  
В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

Рекомендовано Редсоветом университета  
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся  
по направлениям 20.03.01 «Техносферная безопасность»,  
07.03.01 «Архитектура» и 08.03.01 «Строительство»

Второе издание, дополненное

Пенза 2014

УДК 378(075.8):796.4

ББК 74.58я73+75.711

Л93

Рецензенты: кандидат педагогических наук, доцент  
Д.А. Фильченков (ПензГТУ);  
кандидат педагогических наук, доцент  
С.Н. Беляев (ПГУ)

**Любомирова, Л.П.**

Л93      Легкая атлетика. Методические основы занятий в высших учебных заведениях: учеб. пособие / Л.П. Любомирова, О.В. Ивахина. – 2-е изд., доп. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 240 с.

Содержит материалы по истории развития лёгкой атлетики, медико-физиологическим основам физических упражнений, формам проведения занятий по лёгкой атлетике, методам и способам повышения спортивных результатов.

Пособие подготовлено на кафедре физической культуры и предназначено для использования студентами, обучающимися по направлениям 20.03.01 «Техносферная безопасность», 07.03.01 «Архитектура» и 08.03.01 «Строительство», при самостоятельных занятиях лёгкой атлетикой, для получения теоретической информации, подготовки к экзаменам по дисциплине «Физическая культура», а также преподавателями физической культуры и любителями легкой атлетики.

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2014

© Любомирова Л.П., Ивахина О.В., 2014

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное учебное пособие содержит сведения о различных аспектах легкоатлетических упражнений: исторических, научных, практических и спортивных.

Документальная основа пособия – программа «Физическая культура».

Первая глава освещает историю развития лёгкой атлетики, современные достижения, важнейшие соревнования (Олимпийские игры, чемпионаты мира).

Вторая глава посвящена различным формам занятий.

Основы анатомии, физиологии, медицины рассматриваются в третьей главе. В разделе «Психологические аспекты легкой атлетики» представлены упражнения для выхода из стрессовой ситуации. Раздел «Средства восстановления» рассматривает способы восстановления после физических нагрузок, полученных во время учебно-тренировочных занятий и соревнований. В разделе «Особенности планирования учебно-тренировочных занятий у женщин» содержатся рекомендации по построению тренировочных планов студенток, учитывающие биологические ритмы женского организма. В разделе «Основные травмы легкоатлетов» поднимаются вопросы о причинах получения травм и способах их предотвращения.

В четвёртой главе описаны основы подготовки легкоатлетов, даны примеры спортивных упражнений по разным дисциплинам, представлены разнообразные схемы спортивной подготовки.

Пятая глава описывает учебно-тренировочный процесс в системе физического воспитания и спорта и содержит примеры существующих технологий и методик.

Контрольные вопросы, завершающие каждый раздел, помогут лучше усвоить предлагаемый материал.

## ВВЕДЕНИЕ

Легкая атлетика в настоящее время является самым доступным и массовым видом спорта. Поэтому выпускаются различные методические пособия как для тренеров-преподавателей, так и для любителей. Но в них даются в основном настолько общие указания и рекомендации, что найти конкретные материалы для конкретной деятельности зачастую просто невозможно.

В настоящей работе на примере использования легкоатлетических упражнений с опорой на другие области знаний смоделированы основные аспекты развития двигательных качеств у студентов с помощью занятий лёгкой атлетикой.

Несомненно, решение проблем, связанных с физической культурой и здоровьем, требует неотложных решений. Основными их компонентами должны являться двигательные действия комплексного характера. Оперативно разрешить эти проблемы можно, используя возможности легкоатлетических упражнений.

Целью работы является систематизация знаний по лёгкой атлетике с перспективой их дальнейшего эффективного использования студентами и тренерами-преподавателями.

# 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКИ

## 1.1. Лёгкая атлетика как вид спорта

Лёгкая атлетика – вид спорта, объединяющий естественные для человека физические упражнения: ходьбу, бег, прыжки и метания. В то же время лёгкая атлетика является научно-педагогической дисциплиной. Она имеет свою теорию, рассматривающую вопросы техники, тактики, обучения и тренировки. Как и всякая другая педагогическая дисциплина, лёгкая атлетика основывается на ряде смежных наук – физиологии, психологии, анатомии, биомеханике, медицине и др. Биомеханика вместе с динамической анатомией изучает движения человека в процессе их выполнения. Физиология определяет степень воздействия физических упражнений на организм человека. Такие науки, как теория и методика физического воспитания, психология и спортивная педагогика рассматривают вопросы, связанные с обучением физическим упражнениям и тренировкой спортсменов. Гигиена – наука о здоровье – затрагивает вопросы питания, закаливания, условия проведения занятий и т.д. Есть ещё одна наука – спортивная медицина, основным разделом которой является врачебный контроль. Он совместно с физиологическими методами определяет уровень функциональной подготовленности, на основании которого тренерами и методистами корректируются физические нагрузки при выполнении упражнений в оздоровительных целях. Нельзя не сказать о науках, занимающихся вопросами нравственного и эстетического воспитания, в частности, о педагогике. Она предлагает пути и методы воспитания моральных качеств, этических норм поведения, в том числе подсказывает, как это можно осуществить в процессе занятий физическими упражнениями.

Таким образом, вопросами физической культуры и спорта занимаются многие науки, и каждая из них ведёт исследования в своей области [13].

## 1.2. Классификация и общая характеристика легкоатлетических упражнений

Лёгкая атлетика играет ведущую роль среди средств оздоровительной физкультуры, ей занимается наибольшее число спортсменов как в массовом, так и в большом спорте. Лёгкая атлетика включает в себя 5 видов физических упражнений: ходьбу, бег, прыжки, метания и многоборья. Каждый из этих видов имеет свои разновидности и варианты. Правилами соревнований определены дистанции и условия

соревнований для мужчин, женщин, спортсменов разных возрастных групп. Основные легкоатлетические упражнения включены в программу Олимпийских игр, чемпионатов мира и Европы, национальных первенств и других соревнований. По данным упражнениям в нашей стране присваиваются спортивные разряды и звания.

**Ходьба** – естественный способ передвижения человека. Спортивная ходьба отличается от обычной как большей скоростью, так и своеобразной техникой, обеспечивающей значительную быстроту и экономичность движений. При систематических занятиях спортивной ходьбой активизируется деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма, вырабатывается выносливость, воспитываются такие ценные качества, как настойчивость, воля, упорство, умение переносить трудности, бороться с утомлением, неизбежно возникающим в процессе длительных соревнований. Состязания по ходьбе проводятся как на дорожке стадиона, так и по улицам населённых пунктов на дистанции 3, 5, 10, 20, 35, 50 км. Участники соревнований по спортивной ходьбе обязаны придерживаться определённых правил, главное из которых – постоянный контакт с дорожкой (опора одной или обеими стопами). При появлении безопорного положения, т.е. фактическом переходе на бег, спортсмен снимается с соревнований (дисквалифицируется).

**Бег** является основой, главным видом лёгкой атлетики. Обычно именно бег становится центральной частью всех соревнований. Кроме того, бег – составная часть многих других легкоатлетических упражнений, таких, как прыжки в длину, высоту, с шестом и тройным, метание копья, гранаты, мяча.

Бег в зависимости от своего характера по-разному влияет на организм человека. Медленный, длительный бег в парке или в лесу (бег трусцой) имеет преимущественно гигиеническое, оздоровительное значение. Быстрый, спринтерский бег способствует совершенствованию скоростно-силовых качеств, бег на средние и длинные дистанции – выносливости, барьерный бег – ловкости, высокой координации движений.

Бег подразделяется на гладкий (по дорожке стадиона), с естественными препятствиями (кросс), с барьерами и другими искусственными препятствиями и эстафетный. В свою очередь, в гладком беге различают бег на короткие – от 50 до 400 м, средние – от 600 до 1500 м, 1 миля, длинные – от 3000 до 10000 м дистанции, бег по шоссе 15 км, 21,0975 км (полумарафон), 42,195 км (марафон), 100 км, суточный. Кросс проводится от 1 до 12 км. Барьерный бег проходит по дорожкам стадиона на дистанции 60 м, 100 м (ж), 110 м (м), 400 м. Бег с

препятствиями (стипель-чез) – на 2000 и 3000 м. Эстафетный бег – 4×100 м, 4×400 м, 4×800 м [34].

**Прыжки** в лёгкой атлетике подразделяются по своему назначению на горизонтальные и вертикальные. Они выполняются с места и с разбега. В настоящее время прыжки с места в программу официальных соревнований не включаются, а используются преимущественно как средство тренировки и в качестве тестов для определения уровня физической подготовленности.

Прыжки выполняются различными способами. Так, прыгать в длину можно способом «согнув ноги», «прогнувшись» или «ножницами», а в высоту – «перешагиванием», «перекатом», «волной», «перекидным», «фосбери-флоп». В некоторых способах прыжков имеется несколько вариантов. Например, прыжок способом «перекат» может выполняться с нырком за планку или без него, переходя планку боком или спиной, приземляясь на толчковую или маховую ногу и т. д.

Тройной прыжок состоит из последовательно выполняющихся «скачка», «шага» и «прыжка». Прыжок с шестом совершается с помощью движущейся опоры – шеста. Прыжки способствуют развитию прыгучести, скоростно-силовых качеств, разностороннему физическому развитию человека. Они воспитывают ловкость и смелость, умение ориентироваться в пространстве и владеть своим телом.

**Метания** – это упражнения преимущественно скоростно-силового характера, целью которых является перемещение снарядов в пространстве на возможно большее расстояние. Они характеризуются мощными, кратковременными (взрывными) усилиями, в которые вовлекаются различные группы мышц не только рук и плечевого пояса, но и туловища, и ног. Таким образом, занятия метаниями развивают прежде всего силу, совершенствуют качества быстроты, ловкости, координацию движений.

Метания классифицируются в зависимости от способа их выполнения. С разбега броском из-за головы метают копье, гранату, мяч; с разгона снаряда вращением – диск, молот; толчком – ядро.

**Многоборья** состоят из нескольких видов лёгкой атлетики (троеборье, четырехборье, пятиборье, шестиборье, семиборье, восьмиборье, десятиборье.). Обычно в многоборья входят упражнения на силу, быстроту, ловкость и выносливость – бег, прыжки и метания. Этим определяется то разностороннее влияние, которое оказывают занятия многоборьями на спортсмена, требуя от него равномерного развития различных физических качеств. Результаты в многоборьях определяются по специальным таблицам очков. Составы многоборий зависят от возраста и пола спортсменов [15].

### 1.3. Лёгкая атлетика в древние времена

Трудно найти вид спорта, который имел бы такую же древнюю и богатую событиями историю, как лёгкая атлетика. Бег, прыжки и метания появились вместе с человеком, были тесно связаны с его трудом и бытом. Поэтому естественно, что основой первых игр, развлечений, а затем и соревнований у всех народов стали именно легкоатлетические упражнения.

Подлинного развития легкоатлетический спорт достиг в Древней Греции. Спортивные состязания в этой стране приобрели популярность уже давно – многочисленные войны требовали воспитания сильных и ловких людей. В местечке Олимпия, у подножия холма Кроноса, где находился знаменитый храм Зевса и где были построены многочисленные гимнасии и палестры для занятий физическими упражнениями, а также стадион с ипподромом, стали проводиться общенациональные всенародные соревнования, получившие название Олимпийских игр.

На Олимпийские игры стекалось множество людей из различных городов Греции. О значении и популярности этого спортивного праздника говорит тот факт, что во время Олимпиад по всей стране прекращались войны.

Первая известная нам Олимпиада состоялась в 776 г. до н.э. В её программе был бег на один стадий (192,27 м) или, как тогда его называли, дромос. В программу XIV Олимпиады был включен двойной бег, или диаулос, а XV Игр – бег на длинную дистанцию – доликос (24 стадия). В 708 г до н. э. на XVIII Олимпиаде спортсмены начали соревноваться в пятиборье (пентатлоне), которое состояло из бега, метания копья, диска, прыжков в длину и борьбы.

Таким образом, в Древней Греции культивировали почти все виды лёгкой атлетики. В подготовке спортсменов к выступлениям, в технике и условиях соревнований греки во многом предвосхитили своё время. Так, они выполняли различные подготовительные упражнения, напоминающие наши беговые, практиковали бег по воде и песку. Старт в беге давался по сигналу, а за фальстарт следовало наказание. Бегуны пользовались на старте для упора ног специальной плитой (балбис). Каждый спортсмен бежал по отдельной дорожке, и для определения победителя устраивались предварительные и финальные забеги.

В последние века до н.э. в Олимпийских играх участвовали преимущественно атлеты-профессионалы. Это привело к учащению случаев обмана, нечестным приёмам. Игры стали походять на жестокие состязания гладиаторов и потеряли своё значение общегреческого праздника. Олимпийские игры прекратили своё существование в связи



с утратой Грецией самостоятельности и переходом её под власть Рима. В 393 г. н.э. под давлением духовенства римский император Феодосий I специальным декретом упразднил Олимпийские игры [15].

#### 1.4. Развитие современной лёгкой атлетики

Период средневековья не благоприятствовал развитию лёгкой атлетики. Правящие классы интересовались преимущественно военным искусством и рыцарскими турнирами.

В эпоху Возрождения народы вновь обратились к культурному наследию греков. Однако в это время спорт не получил достаточного развития. Лишь в XVIII в. бег, прыжки и метания начинают возрождаться в некоторых системах физического воспитания. Возрождается также интерес к Олимпийским играм.

Родиной современной лёгкой атлетики стала Англия. Уже в манускриптах XII в. упоминаются легкоатлетические соревнования лондонцев. В середине XVIII в. популярными становятся соревнования учащихся колледжей, а затем и университетов. Первая официальная встреча Оксфордского и Кембриджского университетов по лёгкой атлетике была проведена в 1864 г. Национальное же первенство Англии состоялось двумя годами позже, в 1866 г.

Важными вехами в истории развития лёгкой атлетики явилась организация в 1865 г. Лондонского атлетического клуба, а в 1880 г. – Национальной легкоатлетической ассоциации, объединяющей все легкоатлетические организации Англии и её колоний. Несколько позже легкоатлетический спорт начал развиваться в США. В 1868 г. в манеже Эмпайер-Ринг состоялось первое состязание в закрытом помещении, организатором которого стал Нью-йоркский атлетический клуб. На открытом воздухе первое соревнование состоялось в 1871 г., университетское первенство – в 1874 г., а чемпионат страны – в 1875 г.

Параллельно с развитием в Англии и США лёгкая атлетика распространяется во многих странах европейского континента: вначале во Франции, несколько позже в Германии, скандинавских странах. Таким образом, к концу XIX в. легкоатлетический спорт становится известным в большинстве европейских стран [15].

#### 1.5. Олимпийские игры современности

Существенным стимулом дальнейшего развития спорта, в том числе и лёгкой атлетики, послужило возрождение Олимпийских игр. В их программу вошли многие виды лёгкой атлетики: бег на короткие и

длинные дистанции, прыжки в длину и высоту, метание диска и копья. Такие игры были проведены четыре раза, однако их значение ограничилось ролью местных греческих соревнований.



Рис.1.1. Пьер де Кубертен

Организация первых международных Олимпийских игр нашего времени связана с именем французского педагога и общественного деятеля Пьера де Кубертена (рис. 1.1), который, будучи секретарём Союза французских спортивных обществ, решительно выступал против милитаризации физического воспитания. Он считал, что Олимпийские игры помогут установлению дружеских отношений между странами, будут способствовать сохранению мира. Именно это и отражает олимпийское знамя с пятью переплетёнными кольцами, символизирующими пять континентов. Заслугой Кубертена можно считать и его выступление против расовой дискриминации, предложение о создании Олимпийских комитетов в колониальных и зависимых странах.

По инициативе Кубертена в 1894 г. в Париже состоялся Международный спортивный конгресс. На его открытии в актовом зале Сорбонны присутствовали представители 34 стран, в том числе и России. Конгресс принял решение о возобновлении Олимпийских игр и о проведении первой Олимпиады в 1896 г. в Греции. Здесь же на заседании конгресса был создан Международный олимпийский комитет (МОК), в состав которого вошли представители 12 стран.

МОК стал руководящим олимпийским органом, решающим все вопросы, связанные с программой, местом и порядком проведения Олимпиад. Уже в первый его состав вошёл представитель от России.

В период с 1896 г. до нашего времени было проведено 28 Олимпийских игр (Игры 1916 г. в Берлине, 1940 г. в Токио и 1944 г. в Хельсинки не состоялись из-за войн). Постепенно меняется олимпийская легкоатлетическая программа.

С каждым годом росла популярность Олимпийских игр, увеличивалось число стран-участниц. Если на первые Олимпийские игры в

Афины приехали 285 спортсменов из 13 стран, то в X Олимпиаде приняли участие спортсмены 81 страны со всех континентов мира.

Лёгкая атлетика всегда была наиболее популярным видом спорта на Олимпийских играх. Она собирала наибольшее количество участников и зрителей. На I Олимпийских играх в Афинах в 1896 г. (25 марта – 3 апреля) выступало 311 мужчин (женщины не принимали участия) из 13 стран. Греция завоевала 47 медалей (10 первых мест), США – 19 медалей (11). Эти игры не были впечатляющими по спортивным достижениям (не был установлен ни один мировой рекорд). Но по всем другим показателям – уровню организации, оформлению, посещаемости – они стали выдающимся событием. Это стало возможным благодаря усилиям сотен греков во главе с самим королём Георгом. Он помог получить финансовую поддержку даже тех представителей деловых кругов, которые сомневались в успехе Олимпиады. Один только коммерсант Георгий Аверофф пожертвовал миллион драхм (184 тысячи долларов) на строительство великолепного стадиона из белого мрамора. Благодаря этому Аверофф стал на Олимпиаде центром внимания и в определённой мере потеснил самого барона де Кубертена, чьё имя вообще не упоминалось. Когда же он попытался напомнить о своем авторстве публично, одна из афинских газет обозвала его «вором, пытающимся лишить Грецию её наследия». Со временем Греция присоединилась ко всему миру в признании заслуг барона – истинного организатора Олимпийских игр. В 1912 году он добавил к неофициальному титулу основателя современных Олимпиад вполне официальный титул победителя Игр в... конкурсе поэтов, где он выступил под немецким псевдонимом.

Неудачно прошли II Олимпийские игры. Они состоялись в Париже в 1900 году (2–22 июля), когда открылась Всемирная выставка, и превратились в своего рода «приложение» к выставке. В Олимпиаде участвовало 1319 мужчин и 11 женщин из 22 стран. Франция завоевала 102 медали (29 первых мест), США – 53 медали (20 золотых). Студент-стоматолог Элвин Кренцлэйн победил в 4 видах спорта: бег на 60 м, 110 м и 200 м с барьерами, прыже в длину. Игры явно проигрывали в блеске Всемирной выставке.

Организаторы обошлись без официальной церемонии открытия, зрителей было очень мало, и они, да и сами спортсмены, так и не ощутили себя участниками Олимпиады. Само слово «олимпийский» не использовалось. МОК до конца игр так и не смог принять решение, какие виды спорта считать «официально признанными». Повезло с признанием любителям крокета, гольфа, крикета и ... перетягивания каната. А вот рыбная ловля, голубиная охота, тушение пожара и фигурное катание остались непризнанными.



Рис.1.2. Соревнования по гольфу

нисном корте Шарлот Купер стала

первой победительницей из Великобритании). Турнир по гольфу, как и многие другие, официально «олимпийским» не назывался. В октябрьском номере британского журнала «Гольф иллюстрэйтед» он упоминается как «международные соревнования по гольфу в Компьене». Там же говорится, что этот «фешенебельный» турнир проводился в рамках Парижской выставки и что он прошел с большим успехом.

1904 год, Сент-Луис, США (29 августа – 3 сентября). В III Олимпийских играх приняли участие 681 мужчина и 6 женщин из 12 стран. Американцы составили 76 % от числа участников и доминировали на Играх: 238 (80 золотых) медалей. Впервые на Играх победителям вручались именно золотые медали. Соревнования вновь оказались в тени большой торговой выставки в Луизиане.

Неблизкий путь из Европы в Сент-Луис заставил часть европейских спортсменов остаться дома. В программе соревнований был так называемый День антропологии. Представители «нецивилизованных народов» – пигмеи, моро, сиу, патагонийцы – соревновались друг с другом в национальных костюмах. Это событие дало повод для расистских выпадов в официальном справочнике Выставки: «Представители диких и нецивилизованных племён показали себя слабыми атлетами, доказав на деле, что их способности зачастую явно переоценивают». Свообразным ответом на эти достойные сожаления слова стало выступление Джорджа Поуджа (рис. 1.3) из атлетического клуба Милуоки, который выиграл две бронзовые медали



Рис.1.3. Д. Поудж

на дистанциях 200 и 400 метров с препятствиями. Он стал первым чернокожим атлетом-медалистом в истории Олимпиад.

Большим шагом вперёд в олимпийской истории лёгкой атлетики явилась IV Лондонская Олимпиада 1908 года (13–25 июля). Был построен отличный стадион, разработана рациональная программа легкоатлетических соревнований, составлены правила их проведения. В итоге были показаны высокие результаты и почти во всех видах спорта улучшены олимпийские рекорды. В соревнованиях приняли участие 1999 мужчин и 36 женщин из 23 стран. Великобритания получила 145 медалей (56 золотых), США – 47 медалей (23 золотых), Швеция – 25 медалей (8 золотых). Американец Рей Юри победил в двух соревнованиях по прыжкам с места из трёх (прыжок в длину, высоту, тройной прыжок). С тех пор подобные соревнования не проводились. Всего в трёх Олимпиадах Рей завоевал 8 золотых медалей. Этот рекорд продержался 20 лет.

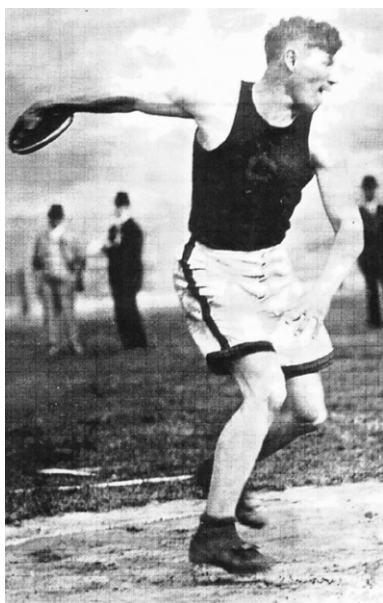


Рис. 1.4. Джим Торп

Олимпиада 1912 год в Стокгольме (6–15 июля) стала знаменательной вехой в истории Олимпийских игр как по своим масштабам, так и по уровню результатов. В 1912 г. была создана Международная любительская легкоатлетическая федерация, и с этого же года началась регистрация мировых рекордов. В играх участвовали 2490 мужчин и 57 женщин из 28 стран. Швеция завоевала 65 медалей (24 золотых), США – 61 медалей (23 золотых). Финский атлет Юхан Колехмайнен выиграл «золото» на дистанциях 5000 и 10000 метров и в кроссе на 8000 метров. Потомок краснокожих хозяев американского континента Джим Торп (рис. 1.4) блестяще победил в пяти- и десятиборье. Король Густав, вручая победителю награды, объявил его «величайшим атлетом мира».

Следующие Олимпийские игры состоялись только через 8 лет, в 1920 году в Антверпене (14–29 августа). В них приняли участие 2543 мужчины и 64 женщины из 29 стран. США получили 96 медалей (41 золотая), Швеция – 63 медали (19 золотых), Великобритания – 43 медали (15 золотых), Бельгия – 35 медали (14 золотых). Победённые в первой мировой войне Германия, Венгрия, Австрия и Болгария не были приглашены. П. Кубертен предложил в качестве олимпийской эмблемы пять переплетённых колец, символизирующих единение спортсменов всех континентов (голубое кольцо – Европа, красное –



Рис.1.5. Пааво Нурми

Америка, жёлтое – Азия, чёрное – Африка и зелёное – Австралия). Также были утверждены белое олимпийское знамя и текст олимпийской клятвы. В Антверпене состоялся дебют величайшего бегуна на длинные дистанции, «летучего финна» Пааво Нурми (рис. 1.5). Он выиграл «золото» в беге на 10000 метров и продолжил серию побед на Играх 1924 и 1928 годов, завоевав в общей сложности девять золотых и три серебряные награды, установив 22 мировых рекорда.

VIII Олимпийские игры 1924 года (5–27 июля) были проведены в Париже в ознаменование 30-летнего юбилея конгресса в Сорбонне, на котором было решено возродить Олимпиады. Игры собрали 2956 мужчин и 134 женщины из 44 стран. США завоевали 99 медалей (45 золотых), Франция – 38 медали (13 золотых), Финляндия – 38 медали (14 золотых). Нурми и Ритола поделили между собой 9

золотых медалей.

Игры были проведены в Париже по просьбе барона де Кубертена, в связи с его уходом в отставку с поста президента МОК. Эти Игры были, несомненно, лучшими из ранее проведённых. Первым в истории чернокожим спортсменом, завоевавшим «золото» в индивидуальном зачёте, стал 20-летний студент из Мичигана Вильям де Харт Хаббард (прыжки в длину). Большим сюрпризом стала победа на стометровке взрывного британского спринтера Харолда Абрахамса (рис. 1.6).

Олимпийские игры 1928 года прошли в Амстердаме (28 июля – 12 августа). В них участвовали 2724 мужчины и 290 женщин из 46 стран. США получили 56 медалей (22 золотых), Германия – 31 медали (10 золотых), Голландия – 19 медали (6 золотых). В Амстердаме было больше женщин-участниц, чем когда-либо раньше, хотя они всё ещё составляли меньшинство. На прежних играх их уделом были плавание, гольф и теннис. В 1928 году они впервые приняли участие в соревнованиях по лёгкой атлетике. Женщины



Рис. 1.6. Харолд Абрахамс

были допущены к соревнованиям только по пяти видам спорта (ср. 22 у мужчин). Первый турнир женщин-дискоболок выиграла Галина Конопацка из Польши, а забег на 100 м – американка Элизабет Робинсон. Не последнюю роль в дискриминации женщин играл, как ни странно, Пьер де Кубертен. Его четыре «не» – «непрактично, неинтересно, неэстетично и некорректно» – долго удерживали Олимпийский комитет от признания женского спорта. Лишь после отставки барона либералы в комитете взяли верх.

X Олимпиада – 1932 год, Лос-Анджелес (30 июля – 14 августа) В ней принимали участие 1281 мужчина и 127 женщин из 37 стран. США – 104 медали (41 золотая), Италия – 36 медали (12 золотых), Франция – 19 медали (10 золотых). Вновь Игры в Америке привлекли очень мало европейцев. Свою роль сыграли расстояние и Великая депрессия. В протокол соревнований были внесены некоторые изменения. Впервые на этих Играх победители поднимались на пьедестал почёта, и в их честь исполнялся национальный гимн. Но самым важным было то, что спортсмены жили в Олимпийской деревне. Героиней Олимпиады стала атлетка из Техаса Милдред (Бейб) Дидриксон (рис. 1.7), завоевавшая две золотые медали и одну серебряную. Она победила в метании копья и беге на 80 м с препятствиями. В прыжке в высоту она показала такой же результат, как и победительница, но была перемещена на второе место из-за необычной техники прыжка.

В 1936 году в Берлине прошли XI Олимпийские игры (1–16 августа). В них приняли участие 3738 мужчин и 328 женщин из 49 стран. Германия – 89 медалей (33 золотых), США – 56 медалей (24 золотых). Немцы истратили на «арийское шоу» безумные деньги: 30 миллионов долларов. План Гитлера использовать Олимпиаду для улучшения образа третьего рейха казался вполне



Рис. 1.7. Милдред (Бейб) Дидриксон



Рис. 1.8. Джеймс (Джесси) Оуэнс

успешным, тем более что по числу завоёванных медалей немецкие спортсмены оставили всех далеко позади. Но попытке продемонстрировать расовое превосходство помешал великий чернокожий атлет-американец, уроженец Алабамы Джеймс (Джесси) Оуэнс (рис.1.8), который стал суперзвездой Игр, организованных нацистами. В Берлине атлет завоевал четыре золотые медали (спринт – 100 и 200 м, эстафета 4×100м и прыжок в длину).



Рис. 1.9. Франсина (Фани) Бланкерс-Коен

Следующие Олимпийские игры состоялись в Лондоне лишь в 1948 году (29 июля – 14 августа), после окончания второй мировой войны. В них участвовали 3714 мужчин и 385 женщин из 59 стран. Страны, развязавшие Вторую мировую войну, не были приглашены. США завоевали 84 медали (38 золотых), Великобритания – 23 медали (3 золотых). Звездой Олимпиады стала голландка Франсина (Фани) Бланкерс-Коен (рис.1.9). Тридцатилетняя мать двоих детей завоевала четыре золотые медали: в беге на 100 и 200 м, 80 м с барьерами и в эстафете 4×400 м. «Летающей домохозяйкой» прозвали её комментаторы.

XV Олимпийские игры, проведенные в Хельсинки в 1952 году (19 июля – 3 августа), ознаменовались выходом на олимпийскую арену спортсменов Советского Союза. В Играх приняли участие 4407 мужчин и 518 женщин из 69 стран. США – 76 медалей (40 золотых), СССР – 71 медаль (22 золотых), Финляндия – 22 медали (6 золотых). Главным героем Олимпиады стал американец Эмиль Затопек (рис. 1.10). Он выиграл «золото» в беге на 5000 и 10000 м и вдобавок победил в марафоне, участвуя в нём первый раз в жизни. Его жена Дана тоже была олимпийской звездой. Она выиграла «золото» в метании копья.

В 1956 году в Мельбурне состоялись XVI Олимпийские игры (22 ноября – 8 декабря), в которых участвовали 2958 мужчин и 384 женщины из 67 стран. СССР – 98 медалей (37 золотых), США – 74 медали (32 золотых), Австралия 35 медали (13 золотых). В Мельбурне началась олимпийская эпопея дискобола Ала Оертера, продолжавшаяся 12 лет. Звездой Игр

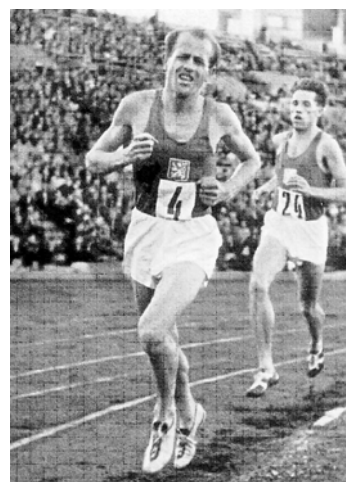


Рис. 1.10. Эмиль Затопек



была признана 18-летняя австралийка Бетти Кутберт, выигравшая три золотые медали в спринте. Также героем Олимпиады стал замечательный советский стайер Владимир Куц (рис. 1.11), победивший на дистанциях 5000 и 10 000 м. Самым прекрасным событием Олимпиады стала церемония закрытия, когда спортсмены собрались все вместе, танцевали, смеялись, пели на причудливой смеси языков, демонстрируя всему миру победу простых человеческих чувств над идеологией и политикой.

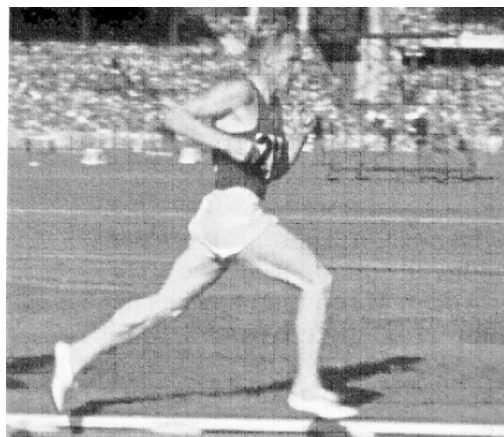


Рис. 1.11. Владимир Куц

В XVII Олимпийских играх в 1960 году в Риме (25 августа – 11 сентября) приняли участие 4738 мужчин и 610 женщин из 83 стран. СССР – 103 медали (43 золотых), США – 81 медаль (34 золотых), Италия – 36 медали (13 золотых). Впервые Олимпийские игры транслировались по телевидению. Си-Би-Эс приобрела права на трансляцию за 50 тысяч долларов. Древняя красота Рима придала Играм особый блеск. Даже марафон стал прекрасным зрелищем. Он проводился ночью при свете факелов, которые держали стоящие вдоль улиц итальянские солдаты. Победил в забеге 28-летний Абебе Бикила из Эфиопии. Всю дистанцию он пробежал босиком. Среди советских спортсменов, одержавших победу, были П. Болотников, Р. Шевлакадзе, В. Брумель, В. Голубничий, Э. Озолина и многие другие. Американка Вилма Рудольф выиграла три золотые медали на дистанции 100 и 200 м и в эстафете 4×100 м.

В 1964 году в Токио прошли XVIII Олимпийские игры (10–24 октября). В них участвовали 4457 мужчин и 683 женщины из 93 стран. США – 90 медалей (36 золотых), СССР – 86 медали (30 золотых), Япония – 29 медалей (16 золотых). Спортсмены Советского Союза выступили сравнительно слабо, завоевав в беговых видах программы лишь 2 бронзовые медали.

В XIX Олимпийских играх в Мехико в 1968 году (12–27 октября) участвовали 4750 мужчин и 781 женщина из 112 стран. США – 107 медалей (45 золотых), СССР – 91 медаль (29 золотых), Мексика – 9 медалей (3 золотые).

Много нареканий вызвали высокогорные условия Мексики (2240 м над уровнем моря). Бегуны на длинные дистанции из восточной Африки в привычных для них условиях выступили успешно, но атлетам из равнинных мест было трудно. На это президент МОК Эвери Брэндедж резко ответил, что Олимпийские игры принадлежат всему миру, а не какой-то отдельной стране или части света. Но именно

разряженный воздух Мехико помог Бобу Бимону совершить его фантастический прыжок, заставший врасплох спортивный мир. Он прыгнул на высоту 8,9 м, установив рекорд, который продержался 23 года. Феноменальные результаты в беге на 100, 200 и 400 м показали темнокожие спортсмены из США Д. Хайнс (9,9), П. Смит (19,8) и Л. Эванс (43,8).

Примечательными были XX Олимпийские игры в Мюнхене, проходившие в 1972 году (26 августа – 10 сентября). Участвовали 5848 мужчин и 1299 женщин из 122 стран. СССР – 99 медалей (50 золотых), США – 94 медали (33 золотых), ГДР – 66 медалей (20 золотых). Атлеты Восточной Германии впервые выступали под своим флагом. Западная Германия была четвёртой с 40 медалями (13 золотых). За четырёхлетие, прошедшее между Олимпиадами в Мехико и Мюнхене, произошли значительные изменения в расстановке сил в мировой лёгкой атлетике. Догнали, а в некоторых видах и перегнали спортсменов Советского Союза легкоатлеты ГДР. Потеснили они и спортсменов США, причём в таких исконно «американских» видах, как толкание ядра, прыжок с шестом. Продолжали укреплять свои позиции и спортсмены африканских стран. Ряд побед одержал неутомимый К. Кейно; опасным соперником для сильнейших средневикиков и стайеров мира стал его соотечественник Б. Джипчо. Сенсацией стало выступление выдающегося советского спринтера Валерия Борзова, который сделал «золотой дубль» в беге на короткие дистанции (100 и 200 м). Людмила Брагина стала сильнейшей на дистанции 1500 м, Надежда Чижова – в толкании ядра, Николай Авилов победил в десятиборье, установив новый мировой рекорд. Спортсменки из ГДР победили на всех дистанциях от 100 до 800 м включительно, а В. Нордвиг победил прославленных американских прыгунов с шестом. Лассе Вирен из Финляндии выиграл забеги на 5000 и 10000 м.

1976 год, Монреаль, XXI Олимпийские игры (17 июля – 1 августа). В них приняли участие 4834 мужчины и 1251 женщина из 92 стран. СССР – 125 медалей (49 золотых), США – 94 медали (34 золотых), ГДР – 90 медали (40 золотых), Канада – 11 медалей (0 золотых). Можно отметить успех наших метателей молота Ю. Седых, А. Спиридонова и А. Бондарчука, занявших все три ступени пьедестала почёта, и завоевание Татьяной Казанкиной золотых медалей в беге на 800 и 1500 м. Золотую медаль завоевал в тройном прыжке Виктор Санеев (рис. 1.12).

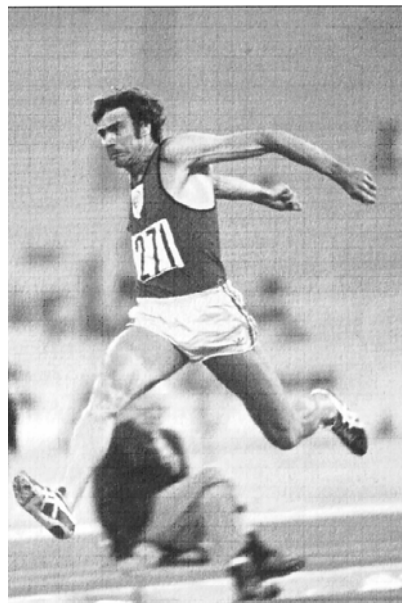


Рис. 1.12. Виктор Санеев

Снова успешно выступили представители социалистических стран. У мужчин отличился кубинский атлет А. Хуанторена, победивший в беге на 400 и 800 м. У женщин подавляющее большинство золотых наград досталось спортсменкам из ГДР.

Особое место в истории Олимпийских игр занимает Олимпиада-80, состоявшаяся в Москве (19 июля – 3 августа). В ней участвовали 4265 мужчин и 1088 женщин из 81 страны. СССР – 195 медалей (80 золотых), ГДР – 126 медалей (47 золотых), Болгария – 41 медаль (8 золотых). США объявили бойкот московской Олимпиаде за четыре месяца до её начала.

Впервые в истории Игр советскими легкоатлетами были одержаны победы в беге на 100 м у женщин и 400 м у мужчин, эстафетном беге 4×400 м у женщин и 4×100 и 4×400 у мужчин. Отлично выступили советские спортсменки и в беге на 800 и 1500 м, установив на первой дистанции мировой и на второй – олимпийский рекорд. Нельзя не отметить победный бег на 5000 и 10000 м представителя Эфиопии М. Инфтера, золотые медали, завоёванные в беге на 800 и 1500 м английскими бегунами С. Оветтом и С. Коу. Представители зарубежной прессы вынуждены были констатировать высокий уровень организации XXII Олимпийских игр.

В 1984 году в Лос-Анджелесе (28 июля – 12 августа) проходили XXIII Олимпийские игры. В них приняли участие 5458 мужчин и 1620 женщин из 141 страны, за исключением Советского Союза и 13 стран, входящих в коммунистический блок, которые бойкотировали Игры в ответ на бойкот Соединёнными Штатами московских Игр. США – 177 медалей (83 золотые), Румыния – 53 медали (20 золотых). Американец Карл Льюис выиграл четыре золотых медали в беге на 100 и 200 м, прыжке в длину и в эстафете 4×400 м. Другой американец, Эдвин Мозес, выиграл бег на 400 м с барьерами и пополнил список своих побед, которые начались летом 1977 года.

XXIV Олимпийские игры прошли в 1988 году в Сеуле (17 сентября – 2 октября). В них принимали участие 6983 мужчины и 2438 женщин из 160 стран. СССР – 132 медали (55 золотых), ГДР – 102 медали (37 золотых), США – 94 медали (36 золотых), Южная Корея – 33 медали (12 золотых). Канадец Бен Джонсон (100 м) был дисквалифицирован из-за допинга, и «золото» было передано Карлу Льюису, который победил также в прыжке в длину.

Много интересного и важного произошло на этих Играх. Особое значение имело решение МОК отменить древнее правило об участии в Олимпиадах только спортсменов-любителей. Стоит также отметить, что Олимпиада в Сеуле была последней, где выступала сборная ГДР. В ноябре 1989 года пала Берлинская стена, вместе с которой разрушился

и мощный атлетический блок, построенный коммунистическими режимами.

XXV Олимпийские игры проводились в 1992 году в Барселоне (25 июля – 9 августа). Участвовали 7108 мужчин и 2851 женщина из 172 стран. США – 108 медалей (37 золотых), Объединённая команда (СНГ) – 102 медали (45 золотых), Германия – 82 медали (33 золотых), Китай – 54 медали (16 золотых), Испания – 22 медали (13 золотых).

Олимпиада в Барселоне была одной из самых спокойных и красивых в истории. После последних Игр мир изменился – холодная война сменилась тёплыми отношениями между людьми и странами. Впервые за 40 лет Олимпиада прошла без отравляющей атмосферу враждебности Востока и Запада. Впервые за 20 лет не было бойкотов. Не было Берлинской стены, и немцы маршировали вместе. Монолит Советского Союза был разбит на дюжину независимых демократических государств, которые, хотя и соревновались в составе Объединённой команды, не могли дожидаться возможности идти каждое своей дорогой. Южная Африка выступила на Олимпийских играх впервые за 32 года. Когда начались Игры, никто не был так счастлив, как Хуан Антонио Самаранч, испанец по происхождению. Бывший посол в СССР, он присоединился к МОК в 1966 году и был избран его президентом в 1980 году. Двое спортсменов на этих Играх заслужили особое внимание. Джеки Джойнер-Керси уже давно называли «гранд-дамой» лёгкой атлетики из-за её огромных успехов в семиборье. Карл Льюис, выступив на своей третьей Олимпиаде, выиграл седьмую и восьмую золотые медали. Это сделало Льюиса одной из самых ярких звёзд в истории Олимпиад нашего века.

XXVI Олимпийские игры проходили в Атланте (США) с 19 июля по 4 августа 1996 года. В них участвовало около 10 тыс. спортсменов из 197 стран. Впервые самостоятельными командами выступили Россия, Украина, Белоруссия, Латвия, Литва, Эстония и другие бывшие союзные республики. Впервые с 1912 года выступила сборная России, сумевшая оказать достойное сопротивление команде США и завоевавшая в трудной борьбе второе место в неофициальном командном зачёте – 63 медали (26 золотых); у США – 101 медаль (44 золотых).

19 июля 1996 года на олимпийском стадионе американского города Атланта был зажжён огонь предпоследних Игр века, проведённых спустя столетие после первой Олимпиады современности. К сожалению, на этой олимпиаде не обошлось без трагических инцидентов: в результате действия бомбы, подложенной террористом, погиб один человек и более 110 человек были ранены. Но всё-таки Игры в Атланте запомнились благодаря своим спортивным достижениям. Американец Майкл Джонсон дважды стал олимпийским чемпионом (200 и 400 м). Причём его победа на дистанции 200 м стала новым мировым рекордом

(19,32 сек) и по степени изумления и восторга, которые она вызвала, приблизилась к феноменальному прыжку Боба Бимона на Олимпиаде в Мехико в 1968 году. Французская бегунья Мари-Жозе Перек победила на дистанции 200 м, а в беге на 400 м установила новый олимпийский рекорд. Она стала самой удачливой французской легкоатлеткой за всю историю спорта и первой женщиной-спортсменкой, ставшей олимпийской чемпионкой два раза подряд на дистанции 400 м. Свою девятую золотую медаль завоевал выдающийся американский легкоатлет Карл Льюис (прыжок в длину). Так он стал одним из четырёх олимпийских атлетов, которые завоевали девять золотых наград, и одним из трёх, которые четыре раза завоевали «золото» в индивидуальных состязаниях в одном виде спорта.

Отличилась также российская бегунья Светлана Мастеркова (рис. 1.13), которая победила на дистанциях 800 и 1500 м.

Олимпийской чемпионкой стала Елена Николаева (рис.1.14) в спортивной ходьбе на 10 километров.



Рис.1.13. С. Мастеркова

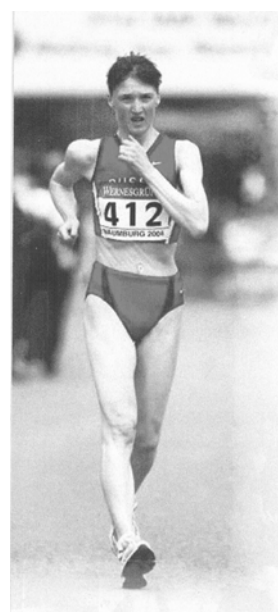


Рис. 1.14. Е. Николаева

В целом впервые сформированная команда России выступила на Олимпиаде в Атланте достойно, а достигнутые результаты соответствовали соотношению сил сильнейших стран, конкурирующих в спорте.

Сидней, 2000 г., XXVII Олимпийские игры (15 сентября – 1 октября). США – 97 медалей (39 золотых), Россия – 88 медалей (32 золотых), Китай – 59 медалей (28 золотых). Олимпийские игры в Сиднее были наиболее представительными за всю историю современного олимпийского движения. В них приняли участие около 11000 спортсменов и 5100 официальных лиц из 199 стран, было разыграно 300 комплектов медалей в 28 видах спорта. Героиней Олимпиады стала Мэрион Джонс

(США), завоевавшая две золотые медали в беге на 100 и 200 м. Американец Андже́ло Тей́лор выиграл дистанцию на 400 м с барьерами с личным рекордом 47,50, а вторую золотую медаль он получил после того, как команда США победила в эстафете 4×400 м (Андже́ло бежал за команду в первых двух предварительных кругах). Откровением стала и победа прыгуна в высоту Сергея Ключина с результатом 2,35 м, который до последнего времени находился в тени нашего чемпиона мира Вячеслава Воронина. Среди российских спортсменов также высоких результатов добилась Ирина Привалова – золотая медаль в беге на 400 м с барьерами. Она была единственной белой спортсменкой, которой было по силам побеждать темнокожих бегуний на спринтерских дистанциях. На церемонии закрытия последних Олимпийских игр тысячелетия президент МОК Хуан Антонио Самаранч объявил Сидней-2000 лучшей Олимпиадой в истории.

XXVIII Олимпийские игры прошли в 2004 г. в Афинах (13–29 августа). США – 103 медали (35 золотых), Россия – 92 медали (27 золотых), Китай – 31 золотая медаль.

За несколько дней мир узнал имена новых олимпийских чемпионов из России: прыгунья с шестом Елена Исимбаева (рис. 1.15), метательница молота Ольга Кузенкова, бегун на 800 м Юрий Борзаковский. Были у россиян поистине звёздные моменты. Например, весь пьедестал почёта после соревнований по прыжку в длину был российским – Татьяна Лебедева (золото), Ирина Брагина (серебро), Татьяна Котова (бронза). Россиянка Елена Слесаренко выиграла золото в прыжке в высоту (2,06 метра), установив новый олимпийский рекорд. Прежний принадлежал болгарке Стефке Костадиновой (2,05 метра, Олимпиада в Атланте, 1996 год). Также отличились российские скороходы: в упорнейшей борьбе серебряным призером стал Денис Нижегородов, бронзовым – Алексей Воеводин (с/х на 50 километров). А «золото» заслуженно досталось Роберту Корженевскому (Польша). Также второй на финише была Олимпиада Иванова (с/х на 20 километров).

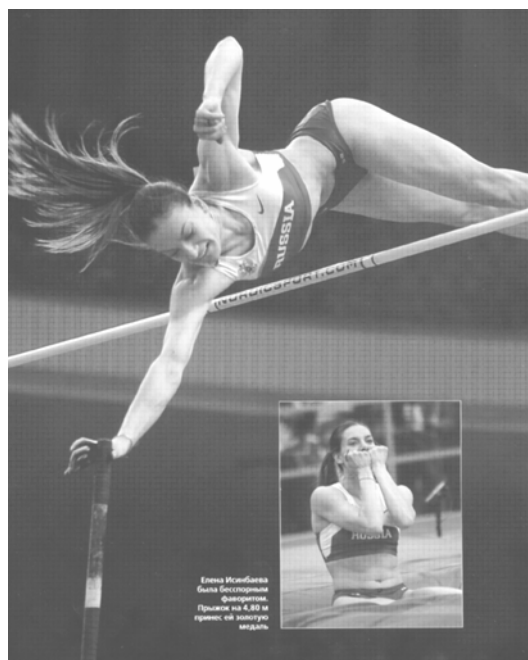


Рис. 1.15. Елена Исимбаева

XXIX Олимпийские игры проводились в Пекине в 2008 году (8–24 августа). Программа Олимпийских игр очень схожа с программой Афинских Игр-2004. Было разыграно 302 комплекта медалей в 34 видах – на один комплект больше, чем 4 года назад. Китай – 100 медалей (51 золотая), США – 110 медалей (36 золотых), Россия – 72 медали (23 золотых). Спортсмены 87 стран смогли выиграть на играх медали разного достоинства. В легкой атлетике женщины впервые разыграли медаль в беге на 3000 метров с препятствиями. Можно отметить достижение ямайского атлета Усейна Болта (рис 1.16). Сначала бегун установил новый мировой рекорд на стометровке, а затем, пробежав дистанцию 200 м за 19,30 с, он на две сотые секунды превысил державшееся 12 лет мировое достижение американского спринтера Майкла Джонсона. Российская прыгунья с шестом, пятикратная чемпионка мира, двадцатичетырехкратная мировая рекордсменка Елена Исимбаева уже в ранге двукратной олимпийской чемпионки установила мировой рекорд, взяв высоту в 5,05 м.



Рис 1.16 Усейн Болт

Российские спортсмены продолжают радовать нас своими достижениями. Олимпийскими чемпионами становятся Ольга Каниськина, Валерий Борчин (с/х на 20 км). Денис Нижегородов поднимается на третью ступеньку пьедестала в с/х на 50 км, олимпийским чемпионом также становится Андрей Сильнов, третьим призёром – Ярослав Рыбаков в прыжке в высоту. На высшую ступеньку олимпийского пьедестала поднимается Евгений Лукьяненко (прыжок с шестом), эстафетная команда в беге 4×100 м – Евгения Полякова, Александра Федорива, Юлия Гущина, Юлия Чермошанская. Порадовали бегуни на 3000 м с препятствиями. Чемпионкой стала Гульнора Самитова-Галкина, Екатерина Волкова – третий призёр Олимпийских игр. Также бронзу завоевала мужская эстафетная команда 4×400 м – Максим Дылдин, Владислав Фролов, Антон Кокорин, Денис Алексеев. Серебряным призёром стала команда женщин в эстафете 4×400 м в составе Юлии Гущиной, Людмилы Литвиновой, Татьяны Фировой, Анастасии Капачинской, Елены Мигуновой, Татьяны Вешкуровой. Бронзовый призёр в прыжке в высоту – Анна Чичерова. Двукратной чемпионкой становится Елена Исимбаева, на третью ступеньку поднялась Светлана Феофанова (прыжок с шестом). Серебряными призёрами стали Мария Абакумова (метание копья), Татьяна Лебедева (прыжок в длину, трой-

ной прыжок). Также бронзовым призёром игр стала Татьяна Чернова (семиборье).

XXX Олимпийские игры прошли в Лондоне (Великобритания) с 27 июля по 12 августа 2012 года. США – 129 медалей (52 золотых), Китай – 92 медали (38 золотых), Великобритания – 71 медаль (32 золотых), Россия – 98 медалей (31 золотая). Лондон стал первым городом, который принял игры уже третий раз. Впервые женщины смогли выступать во всех летних видах спорта. Это была самая широкомасштабная Олимпиада на планете по количеству участников. Для неё изготовили самые большие за всю историю Олимпийских игр медали. Также отличительной особенностью было решение Федерации лёгкой атлетики Южной Африки включить Оскара Писториуса в состав своей национальной сборной. У южноафриканского бегуна нет обеих ног ниже колен, он бежит на протезах. Планировалось участие Оскара в командной эстафете 4×100 м, в забегах на 100, 200 и 400 м. Из российских спортсменов на высшую ступеньку пьедестала почёта поднимались: Юлия Зарипова (3000 м с препятствиями), Иван Ухов (прыжок в высоту), Наталья Антюх (бег 400 м с барьерами), Татьяна Лысенко (метание молота), Сергей Кирдяпкин (с/х 50 км), Елена Лашманова (с/х 20 км), Мария Савинова (бег 800 м), Анна Чичерова (прыжок в высоту). Серебряными призёрами стали: Евгения Колодко (толкание ядра), Ольга Каниськина (с/х 20 км), Елена Соколова (прыжок в длину), эстафетная команда 4×400 м в составе Юлии Гущеной, Антонины Кривошапки, Татьяны Фировой, Натальи Антюх, Анастасии Капачинской, Натальи Назаровой. Бронзу завоевали: Татьяна Чернова (семиборье), Татьяна Петрова-Архипова (марафон), Елена Исимбаева (прыжок с шестом), Екатерина Поистогова (бег 800 м), Светлана Школина (прыжок в высоту).

## 1.6. Развитие лёгкой атлетики после революции 1917 года

Уже в период становления советского спорта начинается бурное развитие лёгкой атлетики. В 1918 г. в Москве проводятся первые соревнования по этому виду спорта, а в 1920 г. – так называемая Преодолимпиада с участием зарубежных спортсменов. В этом же году проходят Приуральская, Сибирская, Северо-кавказская и Среднеазиатская олимпиады. В 1921 г. были проведены всеукраинские соревнования по лёгкой атлетике, а в 1922 г. – лично-командное первенство РСФСР. В 1923 г. на Всероссийском празднике физической культуры было установлено 18 новых рекордов страны. В этом же году состоялись первые в стране соревнования юных спортсменов и первое лично-командное первенство Красной Армии.



Важными событиями в развитии лёгкой атлетики, предшествующими Всесоюзной спартакиаде, стали Первый профсоюзный праздник физической культуры, проведенный в 1925 г. в Москве, и состоявшийся в 1927 г. III Всесоюзный праздник физической культуры, в ходе которого были улучшены рекорды в большинстве видов лёгкой атлетики. В этом же году десятки тысяч трудящихся впервые вышли на старт Всесоюзного массового кросса имени К.Е. Ворошилова.

Итоги десятилетнего периода развития спорта в молодой Советской стране были подведены в 1928 г. на Всесоюзной спартакиаде, состоявшейся в Москве 11–21 августа. Спартакиада проходила в одно время с IX Олимпийскими играми и по своим результатам в некоторых видах превзошла эти игры.

Не будет преувеличением сказать, что в первое послереволюционное десятилетие были заложены основы во всех видах лёгкой атлетики. В беге на короткие дистанции появилась плеяда бегунов-спринтеров во главе с Т. Корниенко, А. Потаниным, В. Калиной, М. Подгаецким, И. Козловым и Г. Мееровичем. На средних и длинных дистанциях отличились ленинградские спортсмены А. Кивеяс и А. Максунув, московские – Н. Баранов, Н. Денисов, Г. Потанин. Путь последующим поколениям барьеристов прокладывали братья Владимир и Борис Дьячковы, Н. Овсянников. Во главе первого поколения советских метателей стояли К. Хаспабов, В. Стольников, С. Ляхов, Н. Выставкин, И. Сергеев, Д. Марков.

К этому периоду относится и начало победоносных наступлений советских легкоатлетов во главе с М. Шамановой.

Эти успехи стали возможны не только в связи с созданием необходимых условий для развития лёгкой атлетики, но и в итоге большой работы, проведенной Московским и Ленинградским институтами физической культуры, а также рядом специалистов-практиков по выработке основ советской школы физической культуры и спорта. В это время выходят книги Б. Громова «Пособие по лёгкой атлетике», В. Гориневского «Научные основы спортивной тренировки», Г. Березина «Сущность тренировки». Эти предвоенные годы отмечены разработкой теоретических и методических основ лёгкой атлетики, чему способствовало создание в 1932 г. Центрального научно-исследовательского института физической культуры. Именно этот период отмечен первыми попытками организации круглогодичной тренировки, введением трёхэтапной периодизации. Получают дальнейшее развитие идеи целостности и единства тренировочного процесса, сочетания общей и специальной физической подготовки легкоатлетов. В 1938 г. состоялась первая Всесоюзная конференция тренеров по лёгкой атлетике. В это время появляется первый учебник по лёгкой атлетике, созданный Московским и Ленинградским институтами физической культуры.

Предвоенные годы отмечены массовым развитием легкоатлетического спорта, проведением многочисленных соревнований. Так, в 1935 г. состоялась первая спартакиада вузов, в 1936 г. – первая Всесоюзная колхозная спартакиада. С 1934 г. стали ежегодно проводится первенства страны по лёгкой атлетике. Росло мастерство советских спортсменов – результат Н. Озолина в прыжках с шестом (4,25) превысил европейский рекорд, братья Серафим и Георгий Знаменские подняли рекорды страны в забеге на длинные дистанции на небывалую до этого высоту. Эти бегуны, а также выступавшие в этот период Ф. Ванин, М. Иванькович и Г. Ермолаев многое сделали для создания основ советской школы стайерского бега, которая впоследствии дала миру великолепных стайеров – Владимира Куца и Петра Болотникова. Высоких достижений добились спринтеры во главе с П. Головиным, Г. Пужным, Р. Люлька. Приближались к границам мировых рекордов и наши женщины.

В годы Великой Отечественной войны спортивная жизнь в стране не прекращалась: во многих городах проводились соревнования, пробеги, кроссы. Даже в осаждённом Ленинграде на соревнованиях военно-учебных пунктов выступали известные спортсмены В. Алексеев, В. Быстров и др.

С 1945 г. восстанавливаются почти все традиционные всесоюзные и местные соревнования. А на первенстве страны, которое состоялось в год окончания войны в Киеве, было улучшено 18 всесоюзных рекордов.

В послевоенные годы во всех союзных республиках открываются спортивные школы. Проводятся учебно-тренировочные сборы по различным видам спорта. Важными вехами в развитии лёгкой атлетики, способствующими вовлечению в спортивные секции многих тысяч юношей и девушек, стали Спартакиады народов СССР. Свыше 25 миллионов физкультурников приняли участие в массовых соревнованиях I Спартакиады 1956 г. Шагом вперёд в развитии лёгкой атлетики стала и II Спартакиада СССР 1959 г. В 60-е годы советские спортсмены вышли на широкую международную арену, стали регулярными матчевые встречи сборной команды СССР с национальными сборными Чехословакии, Венгрии, Польши, Югославии, Румынии, Англии, ФРГ. В 1958 г. впервые состоялся матч СССР – США, названный «матчем гигантов», который выиграли советские спортсмены (172:170 очков). Достаточно сказать, что в 1957 г., например, советские легкоатлеты участвовали в 20 международных соревнованиях. Однако главными испытаниями мастерства, мужества и воли советских легкоатлетов в этот период стали первенства Европы и Олимпийские игры. Возросший после Великой Отечественной войны международный авторитет Советского Союза, несомненные успехи советского спорта привели к тому, что уже в 1948 г. Всесоюзная секция лёгкой атлетики была при-

нята в члены Международной любительской легкоатлетической федерации и получила предложение участвовать в очередных Олимпийских играх. За два года до этого (1946 г.) советские легкоатлеты впервые выступали на первенстве Европы в Осло, где М. Думбадзе, Т. Севрюкова, Т. Маючая, Е. Сеченова, Н. Каракулов стали чемпионами континента. Не меньший успех принесло советским спортсменам участие в первенстве Европы 1950 г. Участие в Олимпийских играх (1952 г.), первенстве Европы (1958 г.) ещё более укрепило позиции советской лёгкой атлетики. Успешно выступали М. Уткина в беге на 400 м, А. Ведяков в ходьбе на 50 км, мировые рекорды были установлены В. Кузнецовым в десятиборье (8357 очков), О. Федосеевым в тройном прыжке (16 м 70 см). Европейские рекорды в прыжках в длину, с шестом и в метании молота были улучшены И. Тер-Ованесяном, В. Булатовым и В. Руденковым. В прыжках успешно выступали Т. Ченчик, Г. Доля, В. Шапрунова. В метаниях высокие результаты показывали Н. Понаморёва, Э. Озолина, И. Яунземе, Е. Горчакова. На длинных дистанциях традиции В. Куца успешно продолжал П. Болотников. Усилиями советских тренеров была создана отечественная школа прыжков в высоту. Впервые в истории лёгкой атлетики мировой рекорд в этом виде от американских атлетов перешел к советскому прыгуну Ю. Степанову. Первым в Европе 8-метровый рубеж в прыжках в длину перешагнул И. Тер-Ованесян.

60-е и начало 70-х годов ознаменовались новым подъёмом физической культуры и спорта. В эти годы значительно увеличилось число занимающихся лёгкой атлетикой. Укрепились международные связи советских спортсменов, которые стали принимать участие в многочисленных соревнованиях за рубежом. Был значительно расширен календарь соревнований, в котором появились зимнее первенство СССР, зимние соревнования для юниоров и юношей, кросс на призы газеты «Правда» (с 1962 г.), всесоюзные и международные соревнования на призы этой газеты (с 1969 г.), Кубок «Известий» (с 1969 г.), а также многочисленные матчевые встречи, соревнования для юношей и молодёжи. Помимо участия в первенствах Европы, команда Советского Союза стала выступать в зимнем чемпионате Европы (с 1966 г.), Кубке Европы для мужских и женских команд (с 1965 г.), в европейских играх юниоров (с 1966 г.). Уже в 1961 г. были внесены многочисленные поправки в таблицу рекордов страны; мировые рекорды были установлены В. Брумелем в прыжке в высоту, Т. Щелкановой в прыжке в длину, Э. Озолиной в метании копья. Третий матч СССР – США снова окончился в пользу советских спортсменов. В 1962 г. сборная команда СССР одержала очередную победу на первенстве Европы. В 1963 году была проведена III Спартакиада народов СССР. Снова была одержана победа в матче СССР – США.

К началу 70-х годов успехов на международных соревнованиях добилась группа молодых талантливых спортсменов. Среди них бегуны В. Борзов и Е. Аржанов, метательница диска Ф. Мельник, прыгуны в высоту К. Шапка, Ю. Тармак. Повысили своё мастерство Н. Чижова, В. Санеев, Я. Лусис. На XX Олимпийских играх в 1972 г. в Мюнхене команда СССР выступила более успешно. Отличились В. Борзов, Л. Брагина, Е. Аржанов в беге на средние дистанции, Н. Чижова в толкании ядра и ряд других спортсменов.

Успешно выступили советские спортсмены на Олимпиаде-80 в Москве. На этот раз удалось полностью осуществить научно обоснованный 4-летний план подготовки к Играм. Тренерскому совету удалось сформировать боеспособный состав сборной команды, в которую наряду с опытными ветеранами были включены и одарённые молодые спортсмены. На этот раз спортсменов удалось своевременно подвести к пику спортивной формы. Свидетельством успешной подготовки к Олимпиаде-80 стало выступление советской команды на первенстве Европы 1976 г., где она набрала наибольшее количество очков в неофициальном командном зачёте, оставив позади себя спортсменов ГДР. Вторым важным этапом подготовки к Играм стало проведение в 1979 г. в Москве VII Спартакиады народов СССР, в которой приняли участие многие представители зарубежных стран.

Совершенствуется мастерство советских спортсменов, которые всё более успешно выступают на международных соревнованиях. Так, на соревнованиях «Дружба-84» они завоевали 24 золотых, 20 серебряных и 19 бронзовых медалей. В 1985 г. на Кубке Европы впервые за долгие годы одержала победу не только мужская, но и женская команда по лёгкой атлетике. Украшением сезона 1985 г. стали мировые рекорды С. Бубки и И. Паклина, впервые в истории спорта преодолевших рубежи 6 м в прыжках с шестом и 2 м 40 см в прыжках в высоту.

После распада СССР в 1992 г. на Олимпийских играх в Барселоне и других соревнованиях выступала сборная команда СНГ, с 1996 г. – сборная России. Сборная команда России выступила на Олимпиаде в Атланте достойно. Двукратной олимпийской чемпионкой в беге на 800 м и 1500 м стала Светлана Мастеркова. Высоких спортивных результатов добиваются и другие спортсмены. Ирина Привалова – золотая медаль в беге на 400 м с барьерами (2000 г., Сидней, XXVII Олимпиада); Сергей Ключин – победа на Олимпиаде-2000 в прыжках в высоту, Вячеслав Воронин – чемпион мира (1999 г.), Ирина Станкина – чемпионка мира по спортивной ходьбе на 10 км (1996 г.); Роман Расказов – чемпион мира по спортивной ходьбе на 20 км (2001 г.); неоднократный победитель и призёр многих соревнований, олимпийский чемпион Юрий Борзаковский (рис. 1.17) (бег на 800 м, Афины-2004 г.); Елена Слесаренко (рис. 1.20) – рекордсменка Олимпиады-2004 в

прыжках в высоту, Денис Нижегородов, Алексей Воеводин (рис. 1.18), Олимпиада Иванова (рис. 1.19) – призёры XXVIII Олимпийских игр по спортивной ходьбе; олимпийские чемпионы Елена Исинбаева (прыжок с шестом), Ольга Кузнецова (метание молота). Подтверждением достойных выступлений на мировой арене стали высокие результаты, показанные на XI Чемпионате мира в помещении (Москва, 2006 г.). У женщин в эстафете 4×400 м не было равных российскому квартету: Наталье Назаровой, Татьяне Левиной, Наталье Антюх, Олесе Красномовец (рис. 1.19).

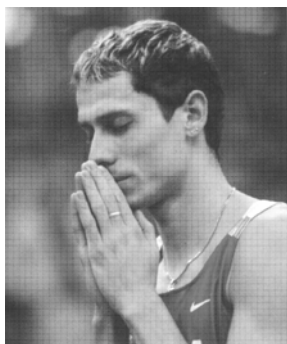


Рис. 1.17. Юрий Борзаковский



Рис.1.18. Алексей Воеводин



Рис.1.19. Олимпиада Иванова

Мужчины в эстафете 4×400 м стали бронзовыми призёрами. Золото выиграли: Татьяна Котова (рис. 1.20) (прыжок в длину), Ярослав Рыбаков (рис. 1.21) (прыжок в высоту), Татьяна Лебедева (тройной прыжок) (рис. 1.24), Елена Исинбаева (прыжок с шестом), Юлия Чиженко (1500 м) (рис. 1.23), Олеся Красномовец (400 м), Елена Слесаренко (прыжки в высоту) (рис. 1.20). Анна Пятых (тройной прыжок), Андрей Терёшин (прыжок в высоту), Елена Соболева (1500 м) (рис. 1.23), Андрей Епишин (60 м) (рис. 1.22) – серебряные призёры.



Рис. 1.20. Елена Слесаренко, Олеся Красномовец, Татьяна Котова



Рис. 1.21. Ярослав Рыбаков



Рис. 1.22. Андрей Епишин



Рис. 1.23. Юлия Чиженко (№220), Елена Соболева (№246)

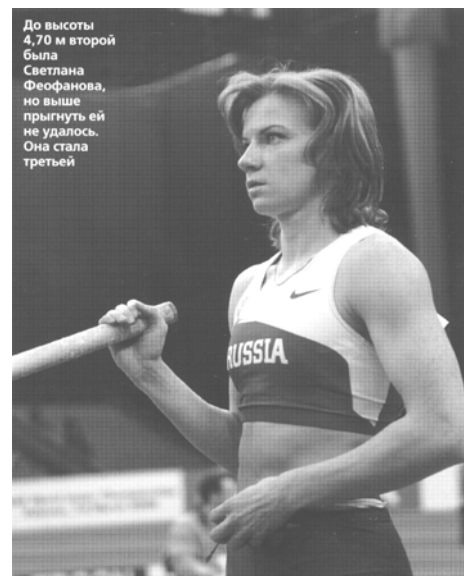


Рис. 1.24. Светлана Фефанова

В равной борьбе бронзовыми призёрами стали Юрий Борзаковский (800 м) и Светлана Фефанова (рис. 1.24) (прыжок с шестом).

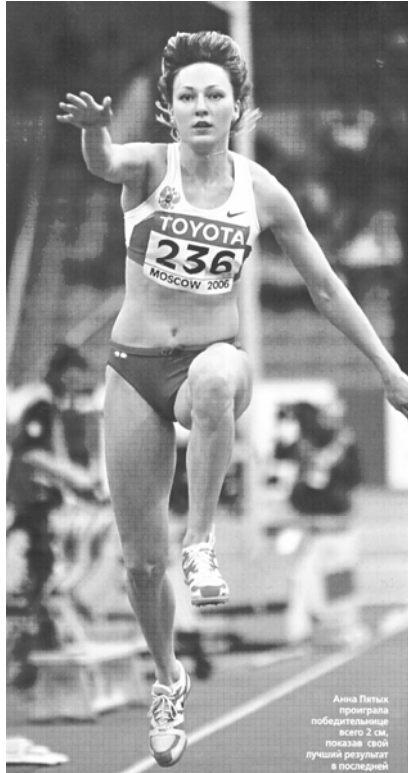


Рис. 1.25. Анна Пятых

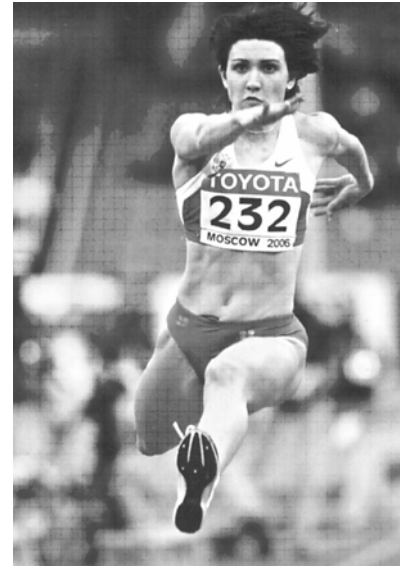


Рис. 1.26. Татьяна Лебедева

Успешными можно считать и выступления команд по лёгкой атлетике на чемпионатах Европы, мира, Олимпийских играх 2008 и 2012 годов. Появились новые имена, продолжающие прославлять Россию. Спортивная ходьба: Ольга Каниськина (неоднократная чемпионка мира, Олимпийских игр) (рис.1.29), Сергей Бакулин (чемпион мира 2011 г.), Сергей Кирдяпкин (трёхкратный чемпион мира, победитель Олимпийских игр 2012 г.) (рис. 1.30), Анися Кирдяпкина («серебо» Олимпийских игр в Лондоне), Александр Иванов (рис. 1.27.) и Елена Лашманова (рис. 1.29) («золото» Олимпийских игр 2012 г.). Отличные результаты показывают Юлия Зарипова (3000 м с препятствиями), Иван Ухов (прыжок в высоту), Мария Савинова (бег 800 м), Елена Соколова (прыжок в длину), Татьяна Лысенко (метание молота) (рис. 1.31), Екатерина Поистогова (бег 800 м), Светлана Школина (прыжок в высоту) (рис. 1.27.), Мария Абакумова (метание копья), Татьяна Чернова (семиборье) (рис. 1.32), Татьяна Петрова-Архипова (марафон). Продолжает радовать своим выступлением Елена Исимбаева (прыжок с шестом). И это далеко не полный перечень имен российских спортсменов, прославляющих нашу страну своими достижениями на крупнейших соревнованиях планеты.



Рис. 1.27. Александр Иванов



Рис. 1.28. Светлана Школина



Рис. 1.29. Ольга Каниськина,  
Елена Лашманова



Рис. 1.30. Сергей Кирдяпкин



Рис. 1.31. Татьяна Лысенко



Рис. 1.32. Татьяна Чернова



Из всего вышесказанного видно, что лёгкая атлетика как вид спорта имеет древнюю и богатую событиями историю. Советские, а затем и российские спортсмены достойно выступали и выступают на соревнованиях различного ранга. Им покорились многие мировые рекорды. Российские женщины побеждают в тех видах спорта, в которых раньше соревновались только мужчины.

### Контрольные вопросы

1. Какие виды физических упражнений включает в себя лёгкая атлетика?
2. В какой стране состоялась первая известная нам Олимпиада?
3. Какая страна считается родиной современной лёгкой атлетики?
4. Кто стал инициатором проведения 1-х Олимпийских Игр современности?
5. В каком году были проведены 1-е Олимпийские Игры нашего времени?
6. В какой Олимпиаде впервые приняли участие женщины?
7. Кто и почему был против участия женщин в Олимпийских Играх?
8. С какого года стали ежегодно проводится первенства страны по лёгкой атлетике?

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ

### 2.1. Урок – основная форма учебно-тренировочной работы

#### 2.1.1. Особенности организации урока

Основной формой занятий лёгкой атлетикой в учебных заведениях является урок. Как правило, уроки проводятся в системе занятий по упорядоченному расписанию. Урочным формам присущ постоянный состав занимающихся в учебных группах. Ведущую, направляющую и непосредственно организующую роль играет специалист-преподаватель, вооружённый системой знаний, педагогическими умениями и навыками, отвечающий за результаты учебно-воспитательного процесса. Положительный характер взаимодействия преподавателя и учащихся создаёт благоприятные условия для процесса физического воспитания.

Уроки физических упражнений строятся в соответствии с общепедагогическими и методическими принципами системы физического воспитания. Они конкретизируются и дополняются следующими требованиями:

1. Воздействие урока должно быть всесторонним – образовательным, воспитательным и оздоровительным.

2. Обучение и воспитание занимающихся должны осуществляться на всём протяжении урока – с первой минуты до последней.

3. В уроках, как и в других формах занятий, следует всячески избегать методических шаблонов. Необходимость разнообразить содержание и методику уроков обусловлена постоянным усложнением задач, динамикой сдвигов, происходящих в организме занимающихся, изменением внешних условий.

4. Нужно вовлекать занимающихся в учебную деятельность – всех в равной мере, но в то же время с учётом индивидуальных особенностей.

5. В уроках следует ставить совершенно конкретные задачи и лучше делать это так, чтобы их можно было решить именно на данном занятии (хотя бы как малую часть более общей задачи). Решение общих задач учебно-воспитательного процесса (предусматривающих воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, совершенствование телосложения и т.п.) достигается выполнением системы частных, конкретных задач. Естественно, что достигнуть цели можно при условии успешного завершения каждого из уроков и органической преемственности их.

### 2.1.2. Задачи и структура урока

Многие уроки имеют прежде всего образовательный характер, что отличает эту форму занятий от оздоровительных и воспитательных форм занятий в широком смысле слова. Но решение образовательных задач в физическом воспитании достигается посредством физических упражнений, от воздействия которых зависит оздоровительный и воспитательный эффект урока. Ставя задачи по овладению знаниями, умениями, навыками, решая эти задачи с помощью комплекса разнообразных упражнений, строго дозируя при этом физические нагрузки, нужно одновременно добиваться должных оздоровительного и воспитательного эффектов.

Конкретизация учебных задач достигается на основе знаний закономерностей процесса обучения двигательным действиям. В спортивно-тренировочных уроках задачи по изучению техники движений ещё более детализируются.

Число задач в уроке обусловлено конечной целью учебно-воспитательного процесса, психофизиологическими возможностями учащихся осваивать учебный материал и другие задания, программой постепенного овладения им, бюджетом времени, необходимого для занятий.

Урок, как и другие занятия физическими упражнениями, имеет в качестве общей основы три части – подготовительную, основную и заключительную. Учитывая их особенности, приступают к детальному планированию урока в соответствии с намеченными конкретными задачами.

В *подготовительную* часть входит прежде всего начальная организация обучаемых: обеспечение порядка при подготовке к началу занятия (переодевание, размещение инвентаря и т.д.), построение и т.п. Эта сторона организации во многом определяет успех всего урока, создавая, помимо прочего, необходимый для предстоящей работы эмоциональный фон и психологическую установку.

Формированию необходимой установки непосредственно в начале урока могут способствовать: сдача рапорта, специальные упражнения на внимание, сообщение задач урока и др.

Центральное место в подготовительной части урока занимает функциональная подготовка организма к предстоящей основной деятельности. Это достигается с помощью упражнений, легко дозируемых и не требующих длительного времени на подготовку и выполнение. К ним относятся, в частности, ходьба, медленный бег, подскоки, общеразвивающие гимнастические упражнения.

Последовательность упражнений, включаемых в эту часть урока, обусловлена как физиологическими факторами, так и логическими связями между упражнениями.

Содержание подготовительной части урока должно быть соотнесено с предстоящей основной деятельностью на уроке. Подбор упражнений для подготовительной части по координационным механизмам и характеру физических нагрузок должен соответствовать особенностям основных упражнений. Для этого в неё включаются упражнения, подводящие к первым упражнениям основной части.

Решение наиболее сложных задач в уроке осуществляется в его *основной части*. Она также может иметь несколько подразделов в зависимости от конкретного содержания.

Состояние максимальной работоспособности, особенно психической, – явление относительно кратковременное. Этот факт определяет в известной мере порядок решения основных задач урока. Обычно наиболее сложные задачи, связанные с овладением принципиально новым материалом, действиями большой координационной сложности, решают в самом начале основной части урока. При этом учитывают этапы обучения и придерживаются следующей последовательности в постановке задач: ознакомление, детализированное разучивание, совершенствование.

Упражнения для направленного воздействия на физические качества часто включаются в такой последовательности: скоростные упражнения, силовые упражнения, упражнения, требующие преимущественно проявления выносливости. Это характерно для комплексных уроков по общей физической подготовке. В уроках по различным видам спорта фаза оптимальной работоспособности используется часто для упражнений специфического характера.

В жизни, в практической деятельности те или иные двигательные задачи нередко приходится решать в самых различных условиях. Поэтому и последовательность различных упражнений в уроке необходимо варьировать, с тем, чтобы занимающиеся приучались проявлять высокую работоспособность при различных состояниях организма.

В основной части урока, имеющей сложную структуру, несколько раз чередуются подготовительные, основные и другие упражнения. Каждому основному упражнению может предшествовать одно или несколько подготовительных, создающих предпосылки для успешного выполнения основного (вработывание, настройка, восстановление забытого).

Наряду с методами строго регламентированного упражнения в основной части урока для повышения эмоционального состояния занимающихся и интенсификации проявления физических качеств используются соревновательный и игровой методы.

Таким образом, структура основной части может быть весьма сложной.

В *заключительной* части урока необходимо обеспечить направленное постепенное снижение функциональной активности организма. Уборка снарядов, перестроения к окончанию занятий уже сами по себе несколько успокаивают занимающихся, способствуют снижению нагрузки. Для заключительной части подбирают обычно легко дозируемые упражнения: умеренный бег, ходьба, элементарные движения и пр.

Заключительная часть может состоять из нескольких мелких подразделов (упражнения на дыхание, подвижные игры, упражнения на внимание и др.). Серьёзное внимание необходимо уделять домашним заданиям, помня, что уроки – лишь часть процесса физического воспитания, которая дополняется самостоятельными упражнениями, участием в соревнованиях и т.п. Недооценка домашних заданий нарушает связь между урочными и неурочными формами занятий.

### 2.1.3. Методика организации занимающихся

Различают три основных метода, характеризующих в целом организацию занимающихся на уроке, а также порядок постановки и выполнения заданий преподавателя: фронтальный, групповой и индивидуальный.

При *фронтальном* методе всему контингенту занимающихся преподаватель предлагает одно и то же задание, и оно выполняется сразу всеми (одновременно или с небольшими различиями во времени) под общим руководством преподавателя. При *групповом* методе занимающиеся подразделяются на группы, которые получают отдельные задания. Преподаватель, не выпуская из-под своего контроля по возможности всех, работает преимущественно с одной группой или поочередно переходит от одной группы к другой. При *индивидуальном* методе каждый занимающийся получает своё задание и выполняет его самостоятельно. Преподаватель выборочно руководит работой отдельных занимающихся.

Каждый из методов имеет достоинства и недостатки. Так, организация занимающихся фронтальным методом позволяет более полно держать всех в поле внимания и руководить их деятельностью. При этом, однако, затрудняется индивидуальный подход. Применение группового и индивидуального методов, наоборот, увеличивает возможности индивидуального подхода к отдельным занимающимся или их группе, но ограничивает возможность преподавателя держать под контролем всех занимающихся. Какой из методов наиболее пригоден на данном уроке, зависит от степени новизны и сложности заданий,

материальной оснащённости мест занятий, возраста занимающихся, уровня их подготовленности и других обстоятельств.

Для урочных форм занятий в целом, как правило, типично комплексное использование всех трёх методов. В начале урока применяют обычно фронтальный метод, в основной части урока занимающихся делят на группы или работают с ними индивидуально, завершают урок чаще всего вновь фронтальным методом.

Методику организации урока характеризует также порядок выполнения занимающимися заданий во времени: одновременно всеми или поочерёдно (по группам или каждый один за другим), слитно (поточно) или раздельно. Для поточного способа выполнения упражнений характерно отсутствие (или почти полное отсутствие) пауз.

Выполнение серии заданий, направленных на комплексное развитие физических качеств, в последние годы всё чаще организуют в форме круговой тренировки по методу непрерывной и интервальной работы. Основу круговой тренировки составляет серийное (слитное или с интервалами) повторение упражнений, подобранных и объединённых в комплекс в соответствии с определённой схемой и выполняемых в порядке последовательной смены «станций» (мест для каждого из упражнений с соответствующим оборудованием), которые располагаются в зале или на площадке по замкнутому контуру – в виде круга либо аналогичной фигуры. На каждой «станции» (обычно их 8–10) повторяется один вид движений или действий. Большинство из них имеет относительно локальный или региональный характер, т.е. воздействует преимущественно на определённую мышечную группу (мышцы нижних конечностей, пояса, верхних конечностей, передней и задней поверхности тела). Число повторений на каждой «станции» устанавливается индивидуально.

Все урочные формы занятий физическими упражнениями можно подразделить по основной направленности на уроки общей физической подготовки, спортивно-тренировочные уроки и уроки профессиональной физической подготовки. Для уроков общей физической подготовки характерны разнообразие учебного материала, комплексность, относительно умеренные физические нагрузки. Спортивно-тренировочные уроки типичны для занятий избранным видом спорта. Содержание таких уроков отличается подлинным совместным творчеством тренеров и спортсменов. В них уделяется особое внимание дозировке нагрузок и профилактике травматизма. Уроки профессионально-прикладной физической подготовки предусматривают характерное обучение прикладным двигательным действиям и воспитание физических способностей, адекватных содержанию профессионального труда.

По характеру учебной работы выделяют уроки освоения нового материала, уроки его совершенствования и закрепления, контрольные уроки и уроки смешанного типа. Для уроков освоения нового материала характерна относительно малая моторная плотность вследствие большой траты времени на объяснения, демонстрацию, исправление ошибок. В уроках совершенствования и закрепления учебного материала моторная плотность возрастает до максимальных величин, например в тренировочных занятиях со спортсменами старших разрядов. Контрольные уроки проходят обычно по типу спортивных соревнований. Для физического воспитания в целом характерно преобладание уроков смешанного типа, т.е. совмещение на одном занятии изучения нового материала, совершенствования его и проверки ранее освоенного.

## 2.2. Особенности проведения неурочных занятий

Физическое воспитание в значительной мере осуществляется в форме неурочных занятий. Это естественно, поскольку учеба как педагогически организованный процесс занимает относительно небольшое по времени место в жизни человека.

Внедрение неурочных занятий физическими упражнениями в повседневную жизнь должно сопровождаться коренным улучшением их качества. Важно привести неурочные занятия в научно обоснованную систему, органически связанную с режимом всей жизни человека, и, таким образом, действительно способствовать его труду, оптимизации повседневного быта и отдыха. В связи с этим ведется научная разработка методики проведения неурочных форм занятий, уточняются особенности и воспитательные возможности каждой из них.

Для неурочных занятий физическими упражнениями характерна самостоятельная организация деятельности в целях укрепления здоровья, сохранения и повышения работоспособности, закаливания и лечения, воспитания физических и волевых качеств, а также освоения определенных действий.

Нередко неурочные занятия отличаются от урочных более узкой направленностью; их структура при этом менее сложна. Неурочные формы занятий предполагают повышенную самодисциплину, инициативу, самостоятельность. Конкретные задачи и содержание неурочных занятий зависят в значительной мере от склонностей и увлечений занимающихся.

В методике построения неурочных занятий много общего с методикой построения уроков. Их структура также должна обеспечивать постепенную вработываемость организма, хорошие условия для выполнения основной работы и ее завершения. В дозировании нагрузки, оказании помощи и страховки (при групповых занятиях) и самоор-

организации занимающихся используются многие правила и приемы, которыми руководствуется преподаватель.

Обобщая всё вышесказанное, можно представить организацию физического воспитания в вузе в виде схемы (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Курс физического воспитания и другие формы направленного использования физической культуры в вузах (организационная схема)

### Контрольные вопросы

1. Что является основной формой занятий по лёгкой атлетике у студентов?
2. Какие методы используются на уроке по физической культуре?
3. Из каких частей состоит урок по физической культуре?
4. Каковы достоинства и недостатки методов организации занимающихся?
5. Как классифицируются урочные формы занятий физическими упражнениями по основной направленности, по характеру учебной работы?
6. Чем отличаются урочные формы занятий от неурочных?



### 3. МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

#### 3.1. Основы анатомии. Сведения об опорно-двигательном аппарате человека

Тренеру по лёгкой атлетике и преподавателю по физической культуре всегда приходится разрабатывать комплекс упражнений, планировать оздоровительную тренировку, осуществлять контроль за функциональным состоянием занимающихся, тестировать физическую подготовленность, поэтому знание строения человеческого тела, в особенности скелетно-мышечной системы, для него особенно важно.

При анатомическом описании пользуются плоскостями и направлениями, проходящими через тело соответственно трём плоскостям и осям системы прямоугольных координат. Условно можно выделить три разреза человеческого тела:

**сагиттальный** – делит тело (или орган) в передне-заднем направлении на 2 симметричные половины, правую и левую; носит название срединной (медиана) плоскости;

**фронтальный** – воображаемый разрез слева направо (параллельно лбу). Он делит тело на переднюю и заднюю части;

**горизонтальный (поперечный)** – проходящий горизонтально сквозь тело и делящий его на верхний и нижний сегменты.

Движения человеческого тела могут быть спроектированы в каждой из трёх плоскостей или на пересечении их. Отдельные части тела, расположенные ближе к срединной плоскости, обозначаются как медиальные; то, что лежит дальше от срединной плоскости, – латеральные.

По отношению к частям конечностей употребляются термины «проксимальный» и «дистальный». Термин «**проксимальный**» (близкий) служит для обозначения частей, расположенных ближе к месту начала конечности у туловища, «**дистальный**» (отдалённый), напротив, – для обозначения частей, расположенных дальше.

Человеческое тело состоит из **туловища, шеи, головы и парных верхних и нижних конечностей**. Твёрдую основу тела составляет его **скелет** (рис. 3.1), к которому относятся кости и все их соединения, в частности суставы (жёсткий скелет).

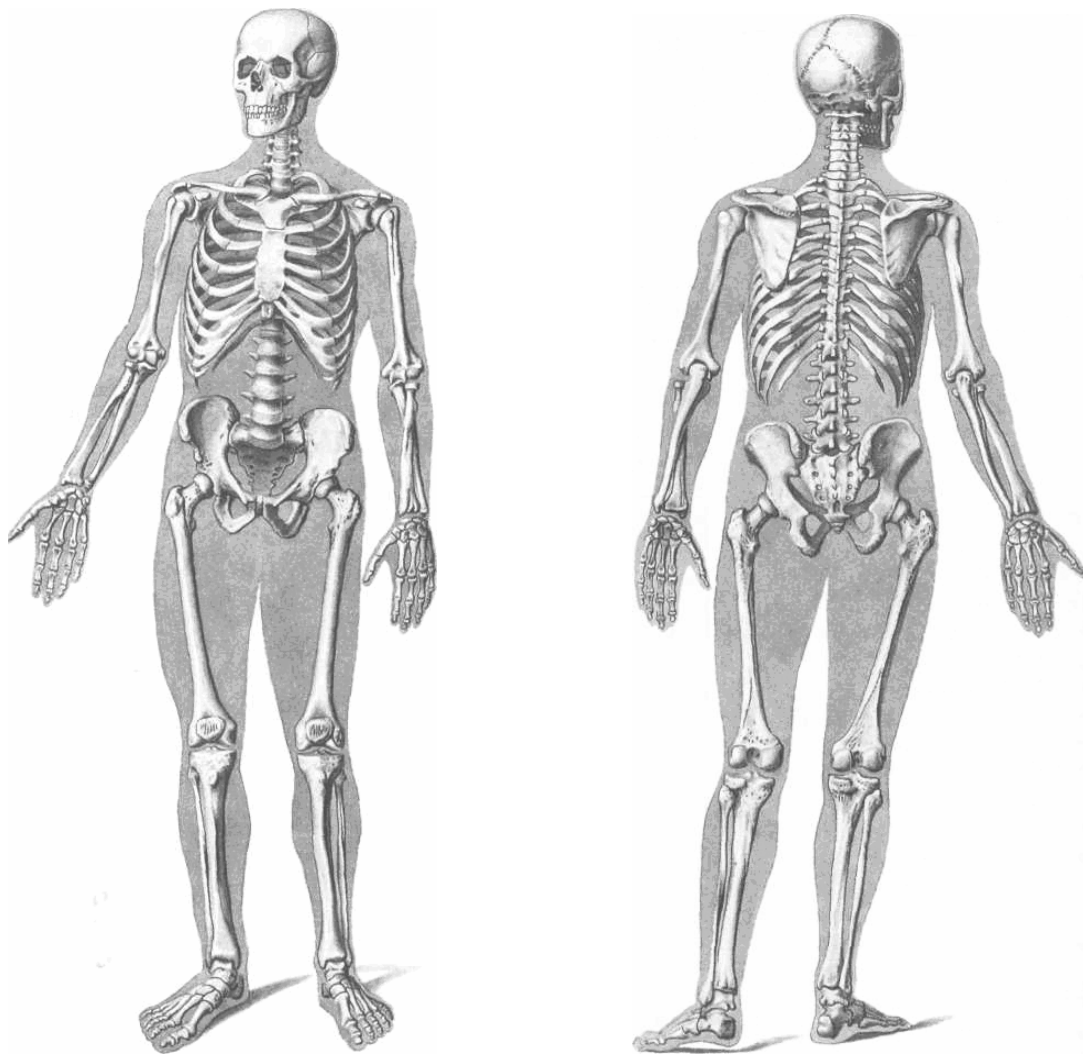


Рис. 3.1. Скелет человека

Они составляют пассивную часть опорно-двигательного аппарата, активным элементом которого являются **мышцы**. Прикрепляющиеся к костям мышцы при своих сокращениях приводят в движение как отдельные звенья скелета, так и весь скелет. Кроме того, мышцы удерживают кости в неподвижном состоянии. Так, например, когда человек стоит, сохранение вертикального положения тела возможно только при сокращении мышц, неподвижно закрепляющих кости в местах их соединений с другими костями. Форма отдельных мышц изменяется в зависимости от их состояния: сокращённого, расслабленного или растянутого.

### 3.1.1. Строение и функции скелета

Скелет состоит из отдельных костей, их более 200, причём 36–40 из них расположены по средней линии тела и непарны, остальные кости являются парными. Масса скелета составляет в среднем  $1/5$ – $1/7$  часть от общей массы тела (около 10 кг).

Часто встречается подразделение скелета на **осевой** и **скелет конечностей**. Осевой скелет состоит из 80 костей, составляющих позвоночник, грудную клетку и череп.

Функции костного скелета многообразны. Опорная функция служит для поддержки мягких тканей. Не менее важной является и защитная функция костной системы. Многие кости являются рычагами двигательной системы. Биологическая функция костей связана с их участием в минеральном обмене. В костной ткани, кроме кальция (99 %, около 1200 г), фосфора (87 %, 530 г), магния (58 %, 11 г) и углерода, составляющих основную массу неорганических веществ, имеется ещё более 20 микроэлементов (аммоний, барий, бор, ванадий, железо, кадмий, кобальт, кремний, медь, марганец, молибден, свинец, стронций, скандий, уран, фтор, хлор и др.), играющих важную роль в жизнедеятельности кости. Велика роль костной системы как кроветворного органа (внутри костей имеется костный мозг). По активности некоторых ферментативных процессов, обмена углеводов, по интенсивности обмена коллагена костная ткань не уступает активности процессов в печени, а по некоторым показателям превосходит её.

Особенности строения костей обеспечивают им прочность и относительную лёгкость. Условно костную ткань можно сравнить с железобетоном: органическая основа – клетки и окружающее их вещество – обладает большой упругостью и составляет как бы арматуру, а неорганическая основа – главным образом соли кальция – выполняют роль бетона. Известно, что плотность кости превышает плотность гранита, а упругость кости больше упругости дерева. Подсчитано, что бедренная кость может выдержать давление груза в полторы тонны.

Кость становится мягкой, эластичной, причём длинную кость можно даже завязать узлом, если из неё удалить соли кальция, погрузив кость в раствор кислоты (соляной, азотной или другой). В этих случаях говорят, что кость декальцинировалась. Но если кость прокалить на огне и сжечь органическое вещество, то она теряет эластичность, становится хрупкой, рассыпается от небольшой нагрузки. Этим доказывалось, что эластичность кости зависит от органического вещества – оссеина (его в кости около 1/3), а твёрдость – от минеральных солей (их около 2/3). Сочетание этих свойств придаёт кости необычайную крепость и упругость. В молодом возрасте оссеина сравнительно больше, кости обладают большой гибкостью, редко ломаются, в старости количество органических веществ уменьшается и кости становятся более хрупкими, относительно легко возникают переломы.

Если посмотреть через лупу на распил кости, то можно заметить большое количество своеобразных образований, каждое из которых

представляет собой систему костных пластинок, концентрически расположенных вокруг канала, по которому идут сосуды и нервы. Это – структурная единица кости – остеон. Между остеонами пространство заполнено промежуточными (или вставочными) костными пластинками. Остеоны слагаются в более крупные образования, которые уже можно видеть невооружённым глазом. Эти более крупные элементы кости получили названия балок и перекладин. По своему строению кости неоднородны, что хорошо видно на поперечном разрезе.

Наружный слой кости более плотный – так называемое компактное, или корковое вещество. В нём костные перекладины лежат плотно. Под корковым находится так называемое губчатое вещество, которое построено из рыхло расположенных перекладин, образующих ячейки, в которых находится костный мозг. Компактное вещество в кости преобладает в тех случаях, когда кость несёт преимущественно функцию опоры и движения; там же, где требуется наряду с прочностью и лёгкость, преобладает губчатое вещество.

Перекладины в кости имеют определённое расположение соответственно функциональной нагрузке на кость (давление, сжатие, растяжение). Сверху кость покрыта так называемой надкостницей – плотным и тонким соединительнотканым образованием, богатым нервами и сосудами.

В процессе жизнедеятельности кости происходит непрерывная её перестройка: наряду с образованием новых остеонов рассасываются старые. Однако расположение перекладин продолжает соответствовать основным силовым линиям, воздействующим на кость. При усиленной работе происходит качественное нарастание толщины компактного слоя костей. Ширина их возрастает, а костно-мозговая полость сужается; появляются дополнительные костные клетки. Если кость получает постоянную нагрузку в течение долгого времени, она становится более плотной, и наоборот, при малоподвижном образе жизни плотность костей уменьшается за счет потери минеральных солей. Следует помнить, что у многих женщин в период менопаузы наблюдается склонность к остеопорозу – повышенной хрупкости костей.

Скелет человека состоит из длинных, коротких и плоских костей. Их форма обусловлена функцией, тягой мышц, давлением окружающих тканей и органов. С учётом внешней формы, структуры и характера развития кости подразделяются на **трубчатые, губчатые и смешанные**. Трубчатые кости (длинные и короткие) входят преимущественно в состав скелета конечностей, обеспечивая движение с большим размахом. К длинным трубчатым костям относятся кости плеча, предплечья, бедра, голени, к коротким – кости пясти и плюсны,

фаланги. Особенностью трубчатых костей является то, что каждая из них имеет тело (диафиз), содержащее костномозговую полость, и два расширенных конца, или эпифиза: проксимальный, расположенный ближе к туловищу, и дистальный, расположенный дальше от него. На концах кости имеются суставные поверхности.

Губчатые кости состоят из губчатого вещества. Различают длинные губчатые кости (рёбра, грудина) и короткие (позвонки, кости запястья и плюсны).

Плоские кости состоят из губчатого вещества, покрытого снаружи компактным. К ним относятся лопатка и тазовая кость.

В смешанных костях выделяют различные по происхождению, внешней форме и функции части (кости основания черепа).

Интенсивность роста, размеры и особенности рельефа костей во многом генетически детерминированы, но зависят также от механических нагрузок, имеющих ряд особенностей:

- механические нагрузки, стимулирующие рост костей, должны иметь ритмический характер воздействия;
- активизация роста костей происходит при оптимальном уровне нагрузок; недостаточная или избыточная нагрузка тормозит их рост;
- реакция растущей кости на механические нагрузки определяется индивидуально своеобразными особенностями нормы реакции на нагрузку;
- положительный эффект на рост костей оказывают упражнения на растягивание.

Рост костей в длину происходит благодаря увеличению хрящей (на границе её тела и концов имеются хрящевые зоны роста), в толщину – за счёт надкостницы.

### Позвоночный столб

Позвоночник (рис. 3.2) состоит из 33–34 позвонков: 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 4–5 копчиковых. Каждый позвонок состоит из следующих элементов:

- короткого толстого столбика, который называется телом позвонка;
- дуги, прикреплённой к телу сзади, в результате чего между телом и дугой образуется позвоночное отверстие. Совокупность позвоночных отверстий образует позвоночный канал, в котором расположен спинной мозг;
- 7 отростков, отходящих от дуги (сзади – остистый, по бокам с каждой стороны – поперечному, а также парные суставные отростки).

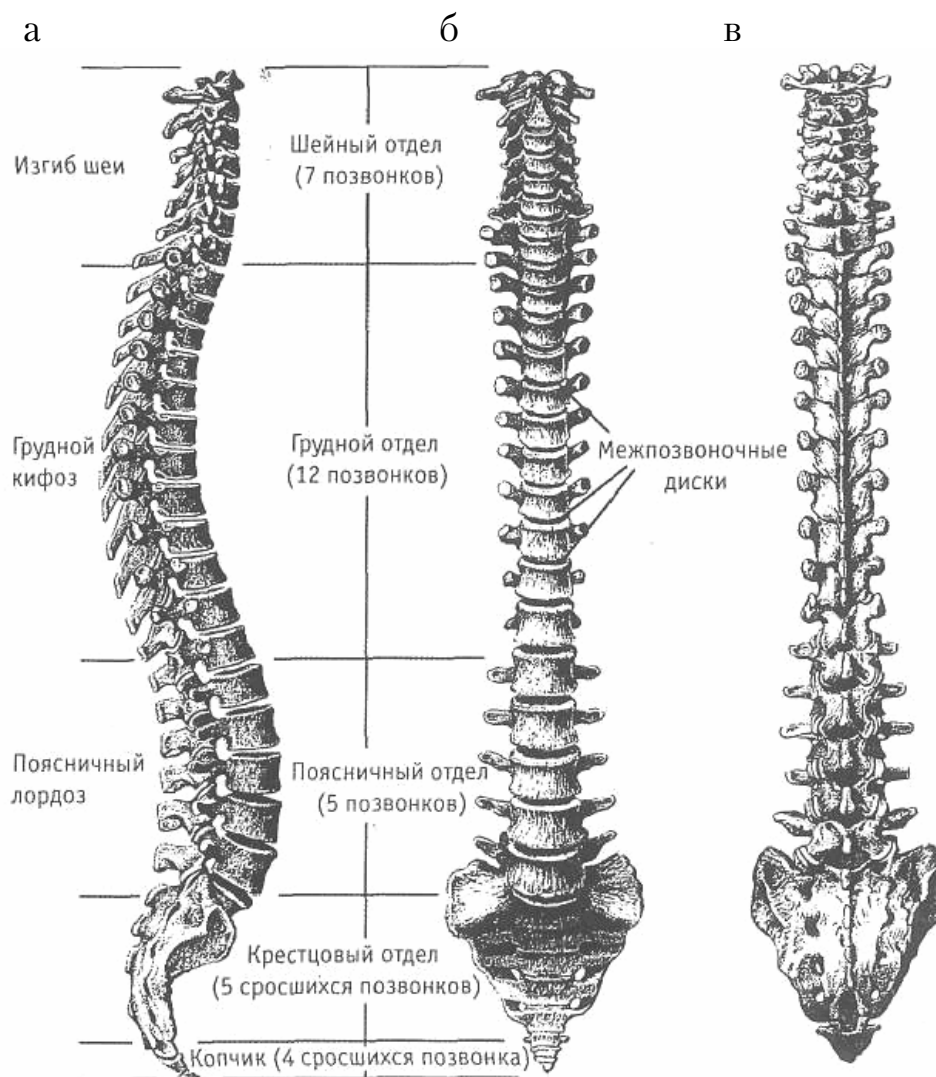


Рис. 3.2. Позвоночный столб:  
а – вид сбоку; б – вид спереди; в – вид сзади

Они приспособлены для движения позвонков, прикрепления связок и мышц. Через отверстия в поперечных отростках шейных позвонков проходит позвоночная артерия. Тела позвонков постепенно увеличиваются в размерах сверху вниз, достигая наибольших величин у поясничных. Крестцовые позвонки срастаются в единую кость – крестец. Копчиковые имеют вид маленьких костных образований и сливаются в среднем возрасте в одну кость – копчик. С окончанием спинного мозга на уровне второго поясничного позвонка нижерасположенные позвонки имеют постепенно суживающиеся позвоночные отверстия, которые у копчика совсем исчезают. Позвоночник человека в связи с прямохождением имеет своеобразную форму. В шейном и поясничном отделах наблюдаются изгибы впереди (лордозы), в

грудном и крестцовом отделах – сзади (кифозы). Боковые искривления позвоночника называют сколиозом. Они возникают из-за неравномерного развития мышц правой и левой половины тела, неодинаковой длины ног, неправильного положения тела и некоторых других причин. Правильно изогнутый позвоночный столб выдерживает большую нагрузку. При увеличении нагрузки изгибы увеличиваются, при снижении – уменьшаются. Таким образом, при ходьбе, беге, подскоках, прыжках изгибы смягчают толчки и сотрясения вдоль позвоночника. При наклоне туловища вперёд увеличивается грудной и уменьшаются шейный и поясничные изгибы. При разгибании туловища наблюдается обратное явление: шейные и поясничные изгибы увеличиваются, а грудной уменьшается. Окончательное формирование изгибов заканчивается к 15–16-летнему возрасту. От изгибов позвоночника зависит осанка человека.

Между телами позвонков, кроме первого и второго шейных, находятся межпозвоночные диски, обеспечивающие подвижность позвоночника, эластичность, способствующие увеличению рессорных свойств позвоночного столба. Межпозвоночный диск представляет собой волокнисто-хрящевую пластинку, в середине которой расположено пульпозное (студенистое) ядро. Сверху и снизу диск покрыт гиалиновыми пластинками, тесно прилегающими к выше- и нижележащим телам позвонков. Собственной сосудистой системы диск не имеет. Его питание происходит путём диффузии через гиалиновые пластинки. Высота диска в среднем составляет 1/3 находящегося рядом диска. У взрослых общая высота дисков составляет 25 % позвоночника. Дегенерация (перерождение) диска с последующим вовлечением тел смежных позвонков, межпозвоночных суставов и связок является причиной остеохондроза позвоночника. Через каждое межпозвоночное отверстие спинномозговой нерв выходит двумя корешками: задним (чувствительным) и передним (двигательным), соединяющимися в один ствол. Каждая пара контролирует определённую часть тела.

### Грудина и рёбра

Важную для формы туловища роль имеет грудная клетка со всеми особенностями её строения (рис. 3.3). В состав грудной клетки входят: грудина, 12 грудных позвонков и 12 пар рёбер.

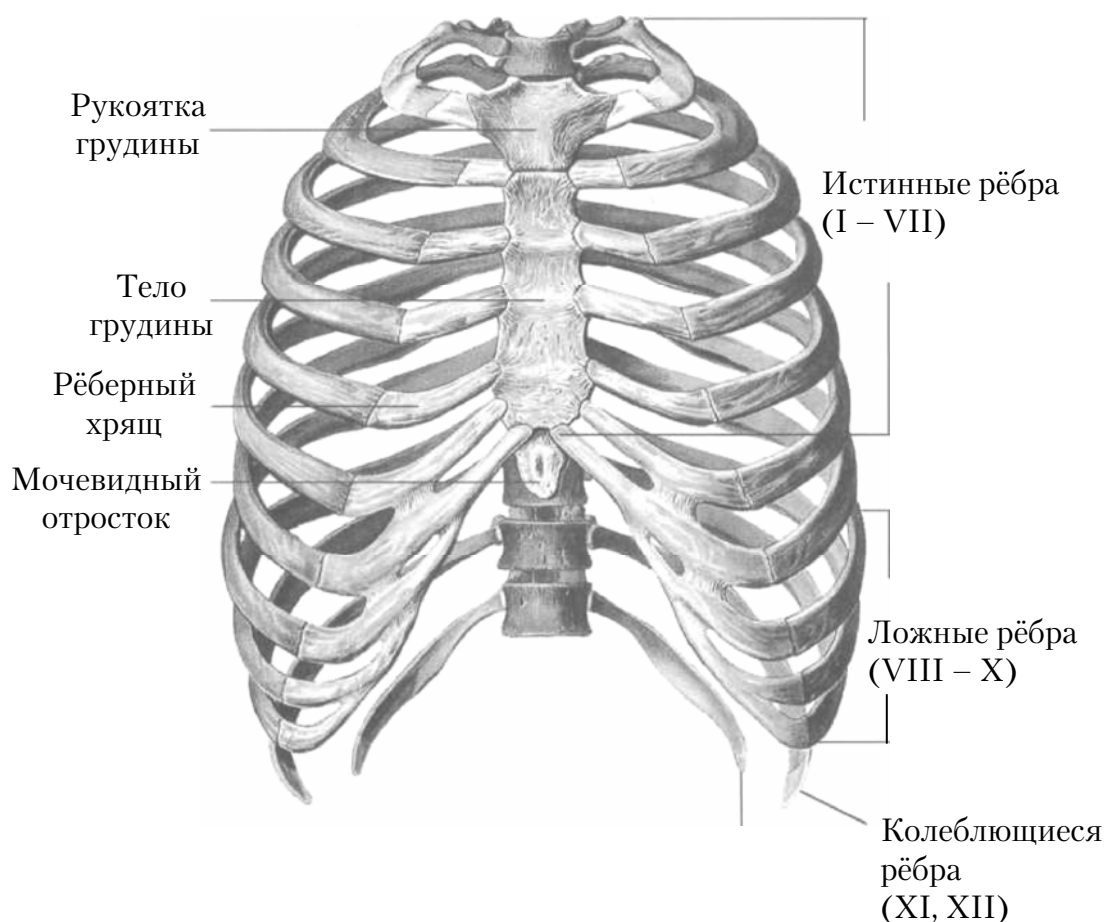


Рис. 3.3. Грудная клетка (вид спереди)

Груди́на представляет собой плоскую кость, которая подразделяется на три части – рукоятку, тело и мечевидный отросток. Каждое ребро состоит из рёберной кости и рёберного хряща. При вдохе верхние и нижние рёбра поднимаются и, кроме того, расходятся в стороны. При выдохе происходит обратное явление. Грудная клетка в целом имеет бочкообразную, слегка уплощённую форму, иногда более цилиндрическую, иногда более коническую. Общий вид грудной клетки у разных людей неодинаков. У одних она может быть сравнительно короткой и широкой, у других – длинной и узкой.

### Кости верхней конечности

Кости верхней конечности подразделяются на пояс верхней конечности и скелет свободной части верхней конечности (рис. 3.4).



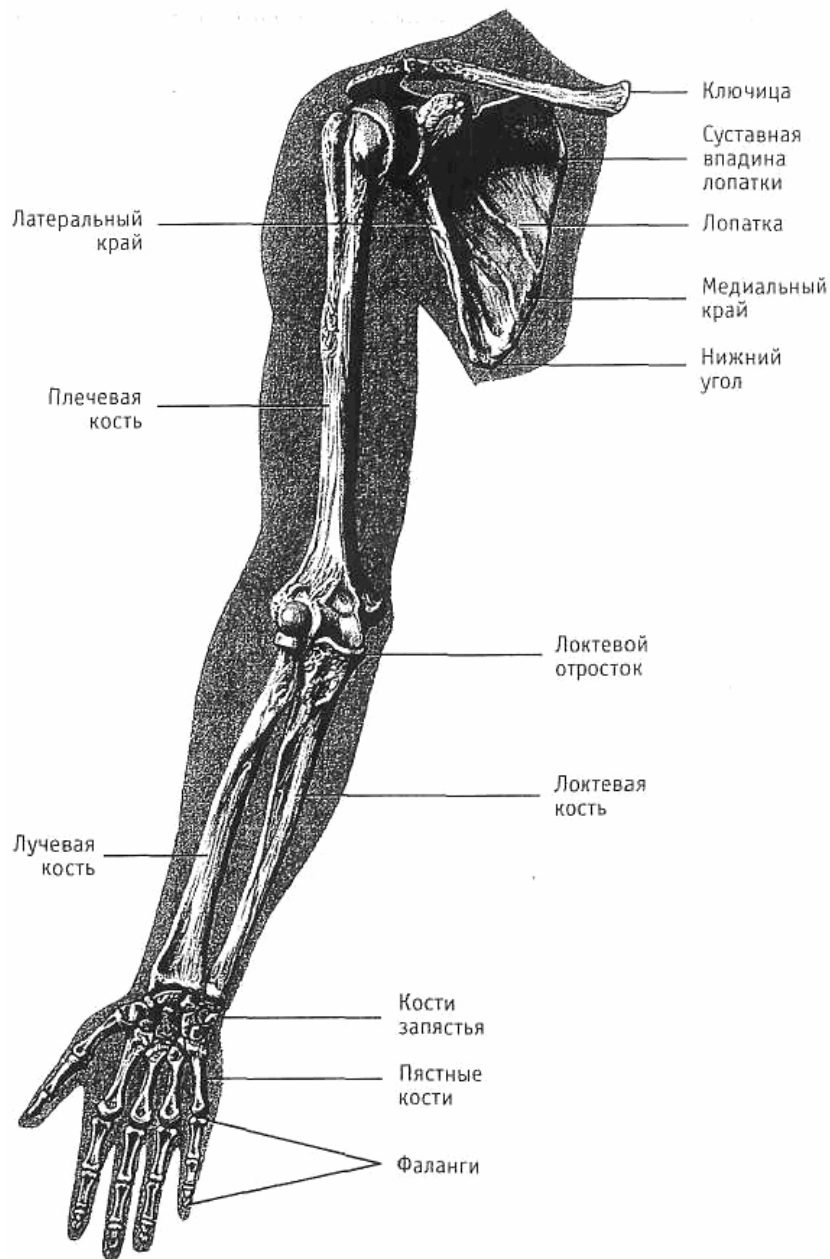


Рис. 3.4. Скелет верхней конечности

**Пояс верхней конечности.** Плечевой пояс принадлежит скелету верхних конечностей, однако он тесно связан с туловищем, форма которого обуславливается в значительной мере положением **лопатки** и **ключицы**. Лопатка обладает большой подвижностью и своими движениями значительно увеличивает подвижность всей руки. Лопатка сочленяется с ключицей, которая лежит сверху грудной клетки. Значение ключицы очень велико. Она способствует удержанию лопатки, благодаря чему плечевой сустав у человека выносится

несколько в сторону от туловища, чем обеспечивает возможность большого размаха движений руки. При движениях руки вверх, вперёд, назад ключица также двигается.

**Скелет свободной части верхней конечности.** Вся верхняя конечность (свободная) делится на три участка: **плечо, предплечье и кисть**. Обычно в разговорной речи под плечом подразумевают область плечевого пояса и плечевого сустава. В анатомии плечом именуют отдел руки между плечевым и локтевым суставами. Скелет плеча образует плечевая кость. На её верхнем (проксимальном) конце находится головка. Эта головка вместе с суставной впадиной лопатки образует плечевой сустав. Нижний (дистальный) конец имеет выступы – внутренний и наружный надмыщелки. На том же конце плечевой кости находятся суставные поверхности для сочленения с двумя костями предплечья – **локтевой и лучевой**. Кисть состоит из трёх отделов: **запястья, пястья и пальцев**. Кисть не имеет сводчатого строения, как стопа, и отличается большой подвижностью во всех своих звеньях.

#### Кости нижней конечности, пояс нижней конечности

Вся нижняя конечность подразделяется на **тазовый пояс**, образованный с каждой стороны тазовой костью, и **свободную нижнюю конечность** (рис. 3.5).

**Тазовый пояс.** Особенности строения таза имеют важное значение. Узкий таз придаёт фигуре большую стройность, широкий – её утяжеляет. При сильном наклоне таза вперёд более выражен поясничный лордоз позвоночного столба. Наоборот, при тазе, расположенном более горизонтального, этот изгиб позвоночника сглаживается. Таз состоит из четырёх костей: из **двух тазовых, крестца и копчика**. Каждая из тазовых костей подразделяется на три кости: **подвздошную, лобковую и седалищную**. Они участвуют в образовании вертлужной впадины, которая служит для сочленения таза с головкой бедренной кости.

**Кости свободной части нижней конечности.** Скелетом бедра является массивная **бедренная кость**, самая крупная кость человеческого тела. На нижнем конце бедренной кости находятся расширения, имеющие суставную поверхность. Они носят название внутреннего и наружного надмыщелков бедренной кости. Они служат для сочленения бедра с голенью и участвуют в образовании коленного сустава.

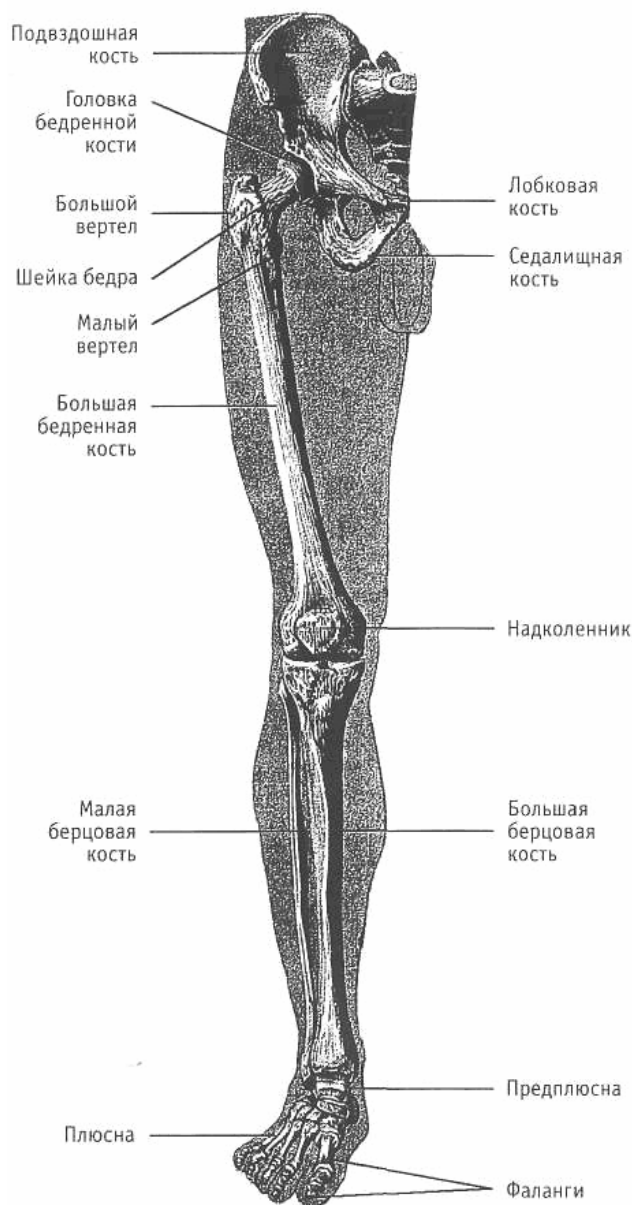


Рис. 3.5. Скелет нижней конечности

К передней поверхности нижней части бедра примыкает надколенная чашка. Голень имеет две кости – **большую и малую берцовые**. При рассмотрении скелета нижних конечностей спереди обращает на себя внимание положение бедренных костей, которые в области таза отстают от друг друга, а в области коленных суставов сближены до соприкосновения. Кости же голени, большая и малая берцовые, сохраняют почти вертикальное положение. В связи с этим нога между бедром и голенью образует угол, открытый в наружную сторону. Если угол слишком мал или чрезмерно велик, ноги имеют несколько искривлённую форму, напоминающую букву X или O. В первом случае ноги соприкасаются друг с другом в коленных суставах и расходятся у лодыжек, во втором – соприкасаются внутренними лодыжками и расходятся в коленях. Прямые ноги соприкасаются друг с другом как в области коленей, так и голеностопных суставов.

Сочленяющаяся с голенью стопа состоит из трёх частей: предплюсны, плюсны и пальцев. Все кости стопы соединены при помощи суставов, которые укреплены хорошо выраженными связками и мышцами. Из всех связок стопы наиболее сильной является длинная связка подошвы. Особенностью стопы является её сводчатое строение. Стопа имеет два продольных свода: внутренний и наружный. Внутренний свод значительно выше наружного и носит название рессорного, наружный свод ниже и именуется опорным сводом. Помимо продольных сводов различают один поперечный свод. Если своды стопы выражены недостаточно, то говорят об уплощении стопы и даже плоскостопии, которое выявляется особенно резко в том случае, когда внутренний рессорный свод опущен.

### 3.1.2. Соединения костей

#### Основные типы соединения костей

Соединение костей между собой различно. Различают **непрерывные соединения (фиброзные и хрящевые), полусуставы (симфизы) и прерывные соединения (суставы)**. Фиброзные соединения включают межкостные связки, межкостные перепонки и швы.

Межкостные связки служат для укрепления различных видов соединений костей, в частности для укрепления суставов. Межкостные перепонки – это широкие пластинки, которые соединяют расположенные по соседству кости. Они увеличивают поверхность места фиксации мышц. Швы представляют собой небольшую прослойку соединительной ткани между двумя смежными костями. Они характерны для костей черепа. Хрящевые соединения представляют собой прослойки между костями и выполняют функцию рессорного характера. Примером могут служить межпозвонковые диски.

#### Суставы

Любой сустав состоит из следующих анатомических частей: концы костей, хрящ, капсула, внутри- и внесуставные связки, хрящевые внутрисуставные образования (мениски), жидкость (синовиальная).

Степень подвижности в том или ином суставе зависит от особенностей его строения и, в первую очередь, от формы суставных поверхностей костей. Различают следующие виды суставов: шаровидный, эллипсоидный, блоковидный, комбинированные и др.

В движениях сустава большую роль играют **связки**. Они влияют на движение собственных осей и поэтому располагаются по отношению к ним определённым образом: перпендикулярно оси вращения и в плоскости движения. Размах движения в суставе ограничивается незначительной длиной связок.

Различают следующие виды движений в суставах:

**сгибание** (flexio) – движение вокруг фронтальной (горизонтальной) оси, которое представляет собой движение в прямом или заднем направлении относительно анатомической позиции, в которой две кости сочленяются одна с другой;

**разгибание** (extensio) – возврат в нормальное состояние после сгибания, т.е. движение, противоположное сгибанию;

**отведение** (abductio) (движение кости от тела) – движение вокруг сагиттальной (горизонтальной) оси;

**приведение** – возвратное движение после отведения (adductio);

**вращение** – одновременное движение в различных плоскостях (rotatio) вокруг вертикальной оси.

Различают вращательное движение наружу – **супинацию** (supinatio) и внутрь – **пронацию** (pronatio); круговое движение (circumductio), при котором совершается переход с одной оси на другую, причём один конец кости описывает круг, а вся кость – фигуру конуса. Встречается также и такое понятие, как «**переразгибание**» – разгибание с выходом за пределы анатомической позиции (Хоули, Френкс, 1998).

Рассмотрим подробнее строение основных суставов.

**Грудино-ключичный сустав** образован ключичной вырезкой грудины и грудинным концом ключицы. Сустав считается шаровидным. Движения в нём возможны по трём осям: сагиттальной (передне-задней) – поднятие и опускание ключицы, вертикальной – вперёд-назад, поперечной – некоторое вращение, а также круговое движение. Вместе с ключицей в последнем случае движется и лопатка: кверху и книзу, вперёд и назад, и наконец, лопатка поворачивается вокруг передне-задней оси, причём её нижний угол смещается кнаружи, как это бывает при поднятии руки выше горизонтали.

**Плечевой сустав** (рис. 3.6). Форма шаровидная. Движение в суставе происходит вокруг трёх осей: поперечной – движение руки вперёд (сгибание), назад (разгибание); вокруг сагиттальной (передне-задней) оси совершаются отведение и приведение; вертикальной – поворот ладони внутрь (пронация), кнаружи (супинация), кроме того, возможны и круговые движения. Сгибание руки и отведение её возможны только до уровня плеч (примерно  $90^\circ$ ), так как дальнейшее тормозится натяжением суставной капсулы и упором верхнего конца плечевой кости в свод, образуемый акромионом. Если движение руки продолжается выше горизонтали, то тогда это движение совершается уже не в плечевом суставе, а вся конечность движется вместе с поясом верхней конечности, причём лопатка делает поворот со смещением нижнего угла кпереди и в латеральную сторону. Объём движений в плечевом суставе составляет: сгибание –  $45^\circ$ , отведение –  $90^\circ$ , приведение –  $90^\circ$ , супинация –  $85^\circ$ , пронация –  $85^\circ$ . Следует учесть, что плечевой сустав не имеет крепких связок и укрепляется мышцами. Этот сустав является наиболее подвижным и одновременно одним из часто повреждаемых.

**Локтевой сустав.** Этот сложный сустав состоит из трёх частей: плечелоктевого, плечелучевого и лучелоктевого суставов, имеющих общую суставную сумку. В локтевом суставе возможно сгибание, разгибание, супинация и пронация. Размах движений при сгибании-разгибании и пронации-супинации составляет приблизительно  $140^\circ$ .

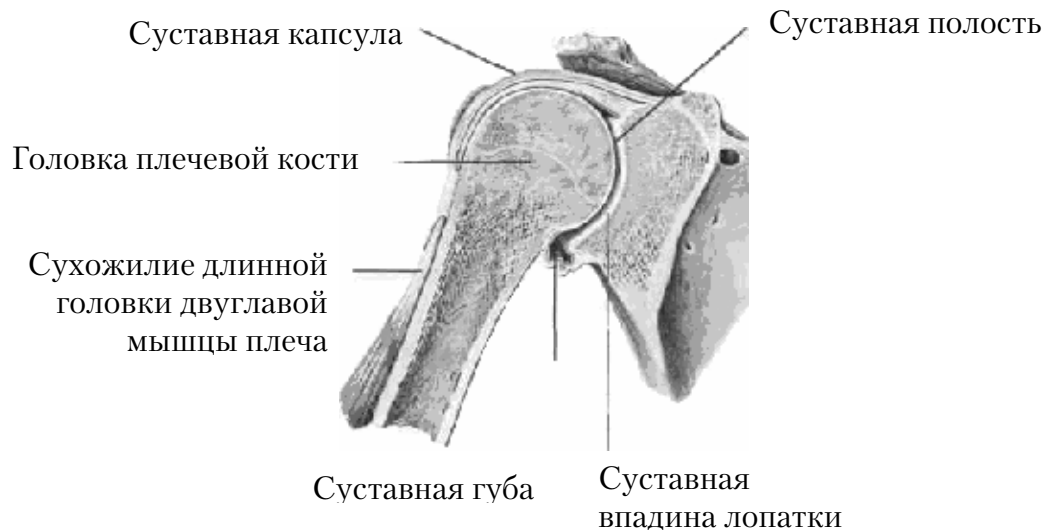


Рис. 3.6. Плечевой сустав

**Лучезапястный сустав.** Форма эллипсоидная (или яйцевидная). Движение кисти вокруг поперечной оси по направлению к ладонной поверхности предплечья определяет сгибание; по направлению к тыльной поверхности предплечья – разгибание; движение вокруг передней оси – отведение кисти наружу, приведение её внутрь. Незначительные вращательные движения кисти происходят за счёт эластичного суставного диска, который дополняет локтевую кость до поверхности лучезапястного сустава.

Кости кисти соединены с помощью ряда суставов: запястно-пястного, межфалангового, пястно-фалангового и др.

**Тазобедренный сустав** (рис. 3.7). Он соединяет ногу и туловище и образован вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной кости. Тазобедренный сустав шаровидный и имеет, так же как и плечевой сустав, три оси вращения. В тазобедренном суставе возможны движения трёх видов: сгибание-разгибание, приведение-отведение и вращательные. Величина подвижности бедра в тазобедренном суставе составляет при сгибании-разгибании  $120^\circ$ , величина пассивного сгибания может быть до  $150\text{--}160^\circ$ , отведение бедра возможно на  $40\text{--}60^\circ$ , приведение – на  $15\text{--}30^\circ$ . Степень отведения бедра во многом зависит от положения: «выворотное» или «невыворотное». При выворотном (супинированном) положении бедра большой вертел не препятствует отведению бедра, так как не упирается в верхний край вертлужной впадины. Супинация и пронация составляет  $15\text{--}40^\circ$ . При согнутом в тазобедренном суставе бедре объём этих движений увеличивается почти вдвое. Следует также учитывать, что различия в индивидуальных осо-

бенностях подвижности в тазобедренном суставе могут быть чрезвычайно велики.

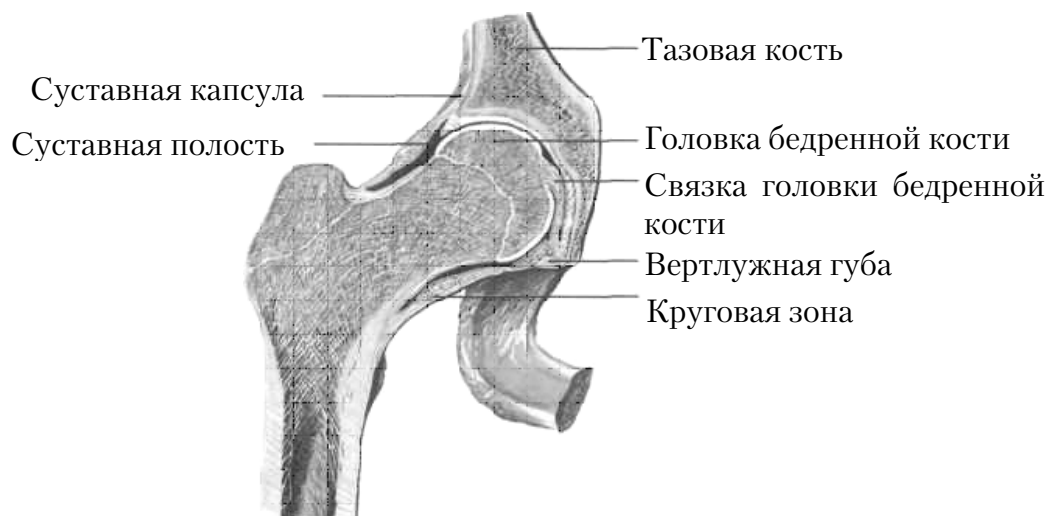


Рис. 3.7. Тазобедренный сустав

**Коленный сустав** (рис. 3.8). Форма этого сустава – блоковидно-шаровидная. В этом суставе возможны сгибание и разгибание. Внутрисуставные мениски при сгибании двигаются кзади, а при разгибании – скользят обратно (кпереди). Мениски смягчают толчки и сотрясения, получаемые телом при движениях (ходьбе, беге, подскоках и др.), а также способствуют более равномерному распределению давления бедра на большеберцовую кость. По мере сгибания коленный сустав приближается по форме к шаровидному, и поэтому становятся возможными некоторые вращательные движения (супинация и пронация) между мыщелками бедра и большой берцовой костью.

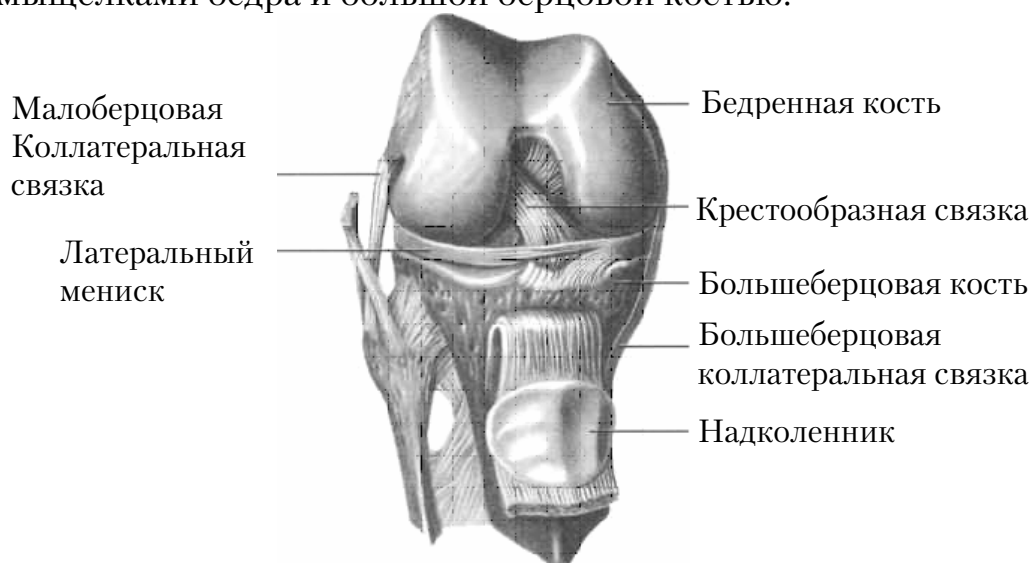


Рис. 3.8. Коленный сустав

Важное значение для коленного сустава имеют связки, в особенности крестообразные. При резких сгибательно-разгибательных движениях возможен их разрыв. Коллатеральные связки препятствуют смещению соединяющих костей в стороны, ограничивают разгибание и ротацию. Обладая незначительной эластичностью, эти связки при резких амплитудных движениях не растягиваются, а рвутся.

**Голеностопный сустав.** Он образован костями голени, которые охватывают блок таранной кости наподобие вилки. Сустав блокошаровидный. Возможны движения в сторону подошвенной поверхности стопы – сгибание и в сторону её тыла – разгибание. При сгибании возможны также очень небольшие боковые движения. Семь костей предплюсны соединены между собой межпредплюсневыми суставами: подтаранным, таранно-пяточно-ладьевидным, пяточно-кубовидным и клино-ладьевидным.

### 3.1.3. Мышечная система

#### Характеристика отдельных мышц и мышечных групп

По своей форме и размерам мышцы очень разнообразны. Есть мышцы длинные и тонкие, короткие и толстые, широкие и плоские. Форма мышц зависит от выполняемой ими функции: короткие мышцы расположены между отдельными позвонками или рёбрами; длинные формируют мышечные группы на конечностях; широкие встречаются преимущественно на туловище. Каждая мышца имеет среднюю, собственно мышечную часть, сухожилия в местах своего начала и прикрепления и покрыта оболочкой – **фасцией**. Фасция служит защитой для одной или нескольких мышц, целых частей тела. Она может являться местом для начала или прикрепления мышц, определяет направление хода сосудов и нервов, играет существенную роль в кровотоке и лимфообращении в мышцах.

Остановимся подробнее на характеристике основных мышц.

#### Мышцы спины

Мышцы спины по происхождению и устройству представляют собой большую сложную группу. Они лежат в несколько слоёв, поэтому их делят на *поверхностные* (рис. 3.9), располагающиеся в два слоя, и *глубокие* (рис. 3.10). Среди мышц спины следует выделить **трапецевидную**, расположенную в верхней части спины и затылка. Она начинается от наружного затылочного бугра, медиальной трети выйной линии, выйной связки, остистых отростков VII шейного и всех грудных позвонков и надостистой связки. Дистальное прикрепление – ось лопатки, акромион, латеральная треть ключицы. Мышца состоит из трёх частей, обусловленных различным направлением мышечных



волокон (нисходящими, поперечными и восходящими), и прикрепляется к оси лопатки, акромиону и наружной трети ключицы. В силу строения мышцы функции её различны. При недостаточном развитии её может возникнуть сутуловатость, а при неравномерном развитии справа и слева – сколиоз с перемещением остистых отростков в сторону менее развитой мышцы. Контуры трапециевидной мышцы хорошо заметны, когда человек поднимает руки вверх. Для мужчин это очень важная мышца, создающая общий гармоничный силуэт. Женщинам не рекомендуется увлекаться развитием этой мышцы. Линия шеи должна оставаться тонкой и стройной. Однако при слишком тонкой и длинной шее, да ещё покатых плечах рекомендуется активнее тренировать трапециевидные мышцы.



Рис. 3.9. Поверхностные мышцы спины

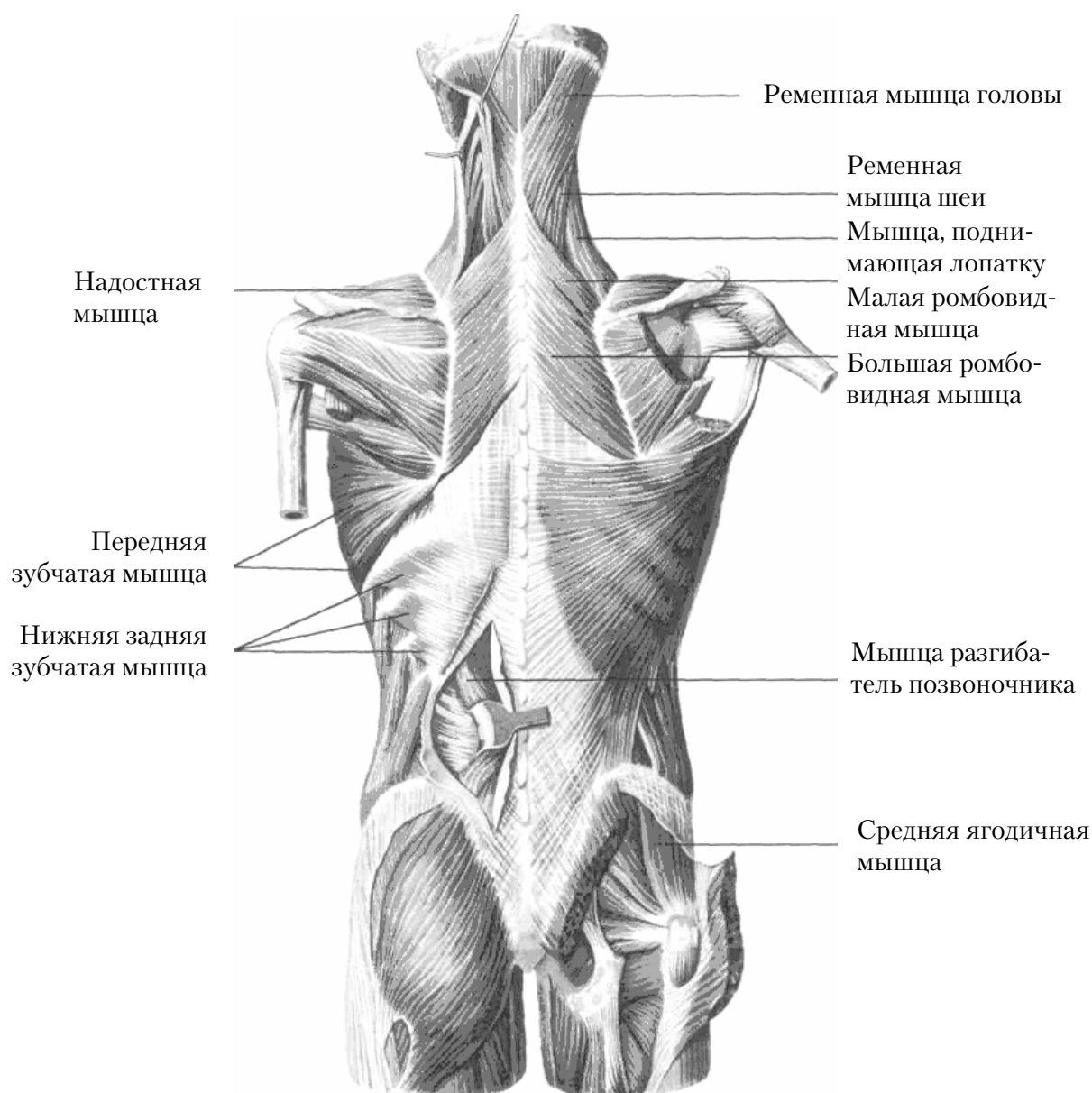


Рис. 3.10. Глубокие мышцы спины

**Широчайшая мышца** расположена, как и трапециевидная, непосредственно под кожей, в нижнем отделе задней поверхности туловища, и лишь в верхней части прикрыта трапециевидной мышцей. В поясничной области широчайшая мышца спины имеет большое сухожильное растяжение, которое составляет часть очень крепкой пояснично-грудной фасции. Задний листок этой фасции служит местом начала широчайшей мышцы спины.

**Мышца, выпрямляющая позвоночник**, тянется на всём протяжении позвоночного столба, от крестца и до черепа, заполняя углубление между остистыми и поперечными отростками. Эта мышца разделяется на три части: медиальную – **остистую мышцу**, среднюю – **длиннейшую мышцу**, латеральную – **подвздошно-рёберную мышцу**. Проксимальное прикрепление: подвздошно-рёберная мышца груди – углы шести

верхних рёбер; подвздошно-рёберная мышца поясницы – углы шести нижних рёбер; длинная – поперечные отростки всех грудных позвонков и соответствующие рёбра. Дистальное прикрепление: подвздошно-рёберная мышца грудной части – углы нижних шести или семи рёбер; поясничная часть – к поясничным отросткам позвонков и крестцу.

**Ромбовидные мышцы (большая и малая ромбовидные)** лежат под трапециевидной мышцей. Начинаются от остистых отростков двух нижних шейных и четырёх верхних грудных позвонков и прикрепляются к медиальному краю лопатки.

**Мышца, поднимающая лопатку.** Проксимальное прикрепление – поперечные отростки четырёх верхних шейных позвонков. Дистальное прикрепление – верхний угол лопатки.

### Мышцы груди

Мышцы груди (рис. 3.11) можно разделить на две группы. Мышцы первой группы покрывают снаружи грудную клетку, прикрепляясь к костям пояса верхней конечности и плечевой кости. Вторую группу составляют собственные мышцы грудной клетки (глубокий слой). К мышцам груди относят грудобрюшную перегородку между грудной и брюшной полостями тела – **диафрагму**. К основным мышцам груди относятся большая грудная мышца, малая грудная, подключичная, передняя зубчатая мышца и др.

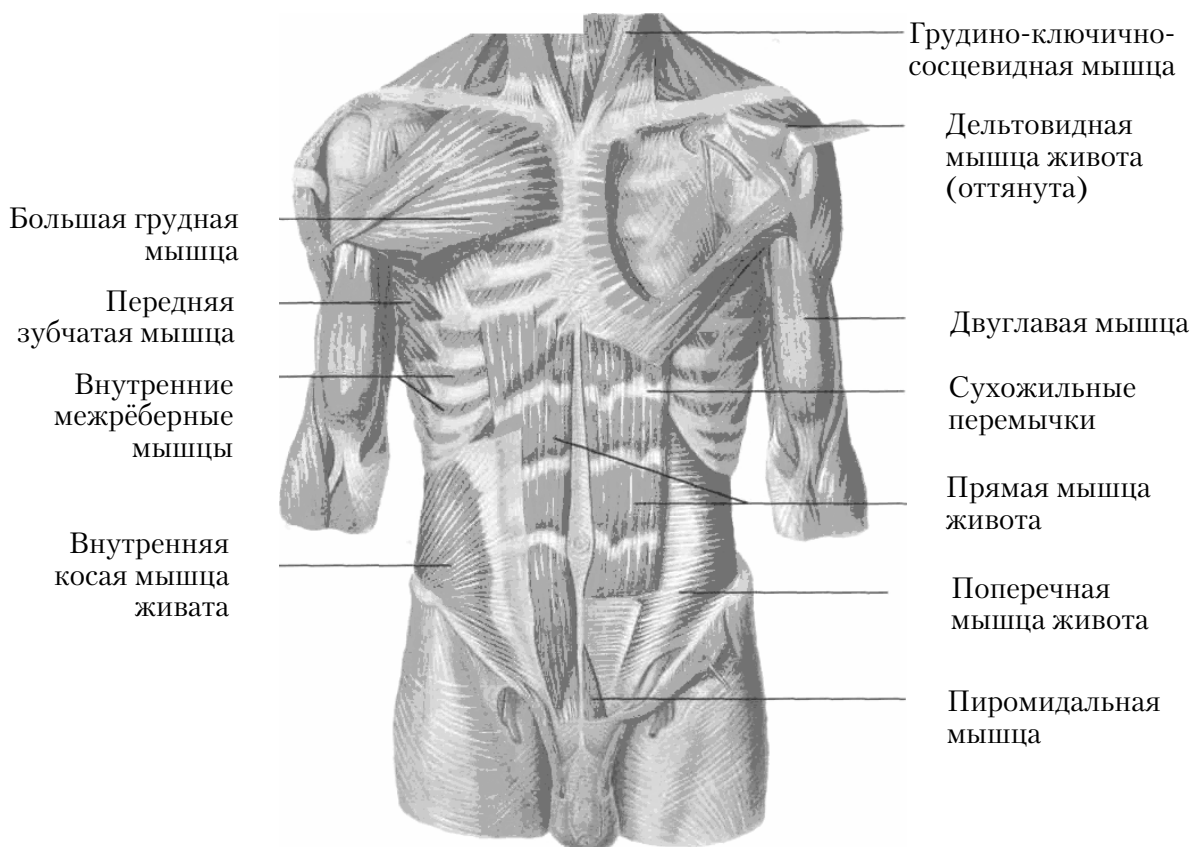


Рис. 3.11. Мышцы груди и живота

Большая грудная мышца имеет значительную толщину и ширину. Она относится к мышцам, которые переходят с туловища на свободную верхнюю конечность. Она начинается от медиальной половины ключицы, от передней поверхности рукоятки и тела грудины и хрящей II, VII рёбер, от передней стенки влагалища прямой мышцы живота. Волокна мышцы прикрепляются к гребню большого бугорка плечевой кости. От формы большой грудной мышцы в значительной степени зависит внешняя форма передней поверхности верхнего отдела туловища. Одной из особенностей строения этой мышцы является то, что её нижние пучки идут по отношению к верхним и средним не только снизу, но и сзади. На плечевой кости нижние пучки прикрепляются выше, чем верхние, идущие от ключицы. Благодаря такому строению верхние и нижние пучки равномерно растягиваются, что хорошо выражено при поднимании руки вверх.

**Малая грудная мышца** расположена под большой грудной. Проксимальное прикрепление – клювовидный отросток лопатки; дистальное прикрепление – передняя стенка грудной клетки, верхняя поверхность III, IV, V рёбер.

### Мышцы живота

Мышцы живота (см. рис. 3.11) разделяются на группы передней, боковой и задней стенок живота. К первой группе принадлежит **прямая мышца живота**, расположенная спереди, непосредственно справа и слева от срединной линии живота. Начинается от мечевидного отростка и хрящей V–VII рёбер и прикрепляется верхней части лобковой кости. По своему ходу она имеет три или четыре сухожильные перемычки. Прямая мышца живота заключена во влагалище, образованном апоневрозами косых и поперечных мышц живота. Функция влагалища заключается в укреплении положения этой мышцы и всей передней стенки брюшного пресса, образованной всеми мышцами живота.

**Наружная косая мышца живота** – тонкая, широкая и плоская мышца. Начинается от наружной поверхности 8 нижних рёбер. Задние пучки мышцы прикрепляются к гребню подвздошной кости. Средняя и нижняя часть мышцы, переходя в широкий апоневроз, образуют переднюю стенку влагалища прямой мышцы живота, а также участвуют в образовании передней стенки пахового канала паховой связки. Она почти полностью закрывает **внутреннюю косую мышцу** живота за исключением зоны поясничного треугольника.

**Поперечная мышца** живота снаружи прикрыта внутренней и наружной косыми мышцами живота, в переднем отделе – частично прямой мышцей живота. Нижние волокна мышцы идут не только поперечно, но отчасти спускаются вниз, прикрепляясь к лобковой кости.

Вся мышца в целом сдерживает внутрибрюшное давление, подобно эластичному корсету.

**Квадратная мышца** поясницы имеет вид неправильного, вытянутого в вертикальном направлении треугольника. Проксимальное прикрепление – медиальная половина XII ребра и поперечные отростки с 1-го по 4-й поясничный позвонок. Дистальное прикрепление – верхнее-задняя область подвздошного гребня.

**Подвздошно-поясничная мышца.** Проксимальное прикрепление – XII грудной и все поясничные позвонки; дистальное – малый вертел бедренной кости.

Все приведённые мышцы живота, а также диафрагма и мышцы тазового дна образуют **брюшной пресс**. Несмотря на то, что стенка брюшного пресса относительно тонка, расхождения мышечных волокон здесь обычно не наблюдается, за исключением:

- белой линии живота (соединительно-тканевое образование, идущее от мечевидного отростка к лонному сращению);
- пупочного кольца;
- пахового и бедренного каналов.

При хорошем тонусе брюшной стенки не наблюдается образования выпячиваний – грыж, даже при сильных мышечных напряжениях. При недостаточном тонусе тканей, особенно в пожилом возрасте, возможно образование грыж. Физические упражнения предотвращают их появление.

### Мышцы верхней конечности

Мышцы верхней конечности (рис. 3.12) разделяют на **мышцы плечевого пояса** и **мышцы свободной верхней конечности** (плеча, предплечья и кисти).

Среди них выделяется **дельтовидная**, покрывающая плечевой сустав и отчасти мышцы плеча. Она начинается от ключицы и лопатки и протягивается до плечевой кости (дистальное прикрепление – дельтовидная бугристость плечевой кости), имеет многочисленные прослойки соединительной ткани, что делает мышцу многоперистой. Установлено, что средняя часть дельтовидной мышцы, состоящая из коротких мышечных пучков, лучше приспособлена к статической работе, а передние и задние части, состоящие из длинных волокон, – к динамической. Хорошо развитые дельтовидные мышцы, в особенности их боковая часть, помогают достичь V-образной фигуры. Спортсмены-культуристы добиваются фантастического развития дельтовидных мышц.



Рис. 3.12. Мышцы верхней конечности

**Двуглавая мышца** имеет две головки – длинную и короткую. Начинается эта мышца от лопатки, проходит через плечевой сустав и общим сухожилием прикрепляется к лучевой кости.

**Трёхглавая мышца** расположена на задней поверхности плечевой кости, непосредственно под кожей. Она имеет три головки: длинную, медиальную и латеральную. Проксимальное прикрепление: длинная головка – суставная впадина лопатки; латеральная и медиальная – задняя поверхность плечевой кости. Дистальное прикрепление – локтевой отросток локтевой кости (через общее сухожилие). Тренировка этой мышцы у представительниц женского пола позволяет избежать излишней полноты в этой части тела, а с возрастом – дряблости ткани.

**Плечевая мышца** начинается от средней трети передней поверхности плечевой кости, а заканчивается на локтевой кости.

На предплечье различают две основные группы мышц – **переднюю и заднюю**. К передней относятся **сгибатели кисти, сгибатели пальцев кисти, мышцы-пронаторы**. Заднюю часть мышц предплечья составляют **разгибатели пальцев и мышцы-супинаторы**.

Мышцы кисти располагаются на ладонной стороне кисти и подразделяются на **латеральную** (мышцы большого пальца), **медиальную** (мышцы мизинца) и **среднюю** группы.

## Мышцы нижней конечности

Мышцы нижней конечности подразделяются на мышцы таза и мышцы свободной нижней конечности (бедро, голени и стопы).

**Мышцы таза**, начинаясь от таза и позвоночника, окружают тазобедренный сустав и прикрепляются к верхнему концу бедренной кости. Для удобства изучения мышцы таза делят на внутреннюю и наружную группы. Среди основных мышц выделяют: большую, среднюю и малую ягодичные.

**Большая ягодичная** расположена под кожей в ягодичной области, на задней поверхности тазобедренного сустава. Это одна из наиболее сильных мышц. Проксимальное прикрепление – задний конец подвздошного гребня, боковая поверхность крестца, копчик, дистальное – ягодичная бугристость бедренной кости, подвздошно-большеберцовый тракт широкой фасции бедра.

**Средняя ягодичная** мышца находится частично под большой. Проксимальное прикрепление – подвздошный гребень, дистальное – большой вертел бедренной кости.

**Малая ягодичная** мышца расположена под средней. Развитие этих мышц имеет важное значение для коррекции фигуры, в особенности у женщин.

К внутренней группе мышц таза относятся: **подвздошно-поясничная мышца, малая поясничная, грушевидная и внутренняя запирательная.**

**Мышцы бедра** (рис. 3.13), окружающие сустав, образуют переднюю, медиальную и заднюю группу. В переднюю группу входят следующие основные мышцы.

**Портняжная мышца.** Она является одной из самых длинных мышц человеческого тела. У людей с хорошо развитой мускулатурой можно без труда её проследить. Портняжная мышца начинается от передней верхней части подвздошного гребня, опускается в виде длинной ленты вниз и в медиальную сторону и прикрепляется к фасции голени и бугоркам малоберцовой кости.

**Четырёхглавая мышца.** Это самая объёмистая мышца во всём теле имеет четыре головки: прямая мышца бедра, латеральная широкая мышца бедра, медиальная широкая мышца бедра, промежуточная широкая мышца бедра. Прямая мышца начинается двумя сухожилиями на нижней передней поверхности подвздошной кости (над вертлужной впадиной); латеральная – на задней поверхности бедренной кости, медиальная – на всём протяжении заднемедиальной поверхности бедренной кости; промежуточная – передняя и латеральная поверхность верхних двух третей тела бедренной кости.

Дистальное прикрепление – все четыре головки формируют общее сухожилие, которое прикрепляется к бугристой большеберцовой кости, а также к верхушке и боковым краям надколенника, дистально от верхушки надколенника средняя часть сухожилия продолжается в связку надколенника. К медиальной группе относятся: **гребешковая мышца, длинная приводящая мышца, большая приводящая мышца бедра, тонкая мышца** и др.



Рис. 3.13. Основные мышцы бедра (правого), вид спереди

Основной мышцей задней группы является **двуглавая**. Она имеет **длинную** и **короткую** головки. Проксимальное прикрепление длинной головки – седалищный бугор через общее сухожилие с полусухожильной мышцей; короткой – бедренная кость. Дистальное прикрепление – обе головки через общее сухожилие прикреплены к задней и латеральной поверхности головки малоберцовой кости.

**Мышцы голени** (рис. 3.14) подразделяются на переднюю, латеральную и заднюю группы.



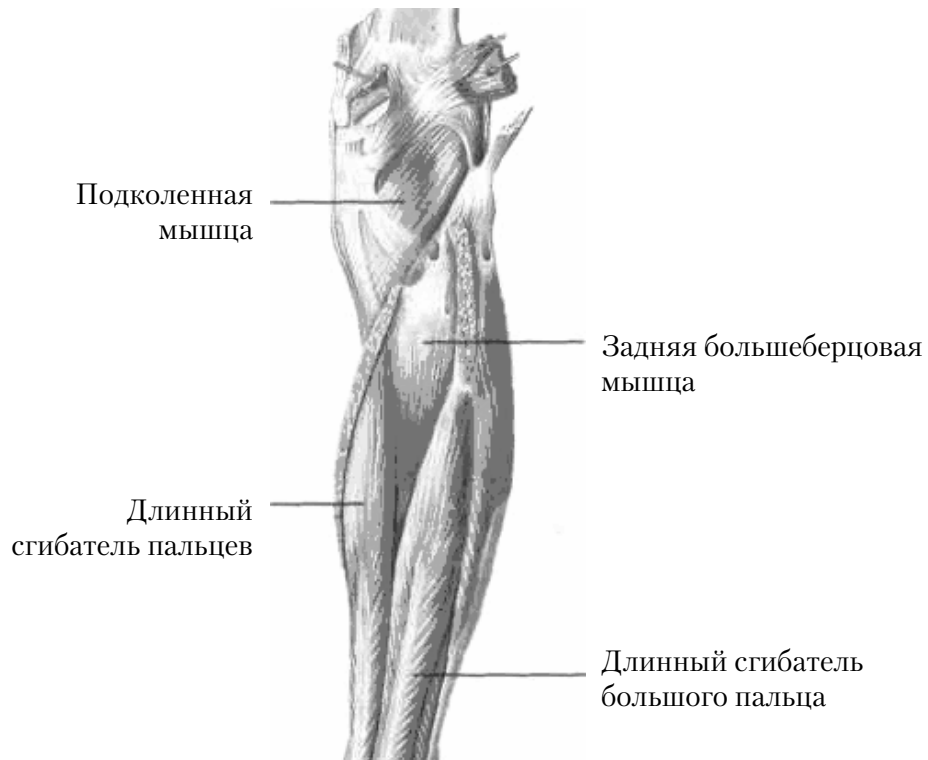


Рис. 3.14. Мышцы голени (правой), мышцы глубокой задней группы

В переднюю группу входят **передняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель пальцев, длинный разгибатель большого пальца стопы.**

На задней поверхности расположена **трехглавая мышца** голени, которая состоит из **икроножной** и **камбаловидной** мышц, имеющих общее сухожилие. Икроножная мышца имеет две головки – латеральную и медиальную. Медиальная головка прикреплена к медиальному мыщелку бедра, латеральная – к латеральному мыщелку бедра. Дистальное прикрепление осуществляется через пяточное ахиллово сухожилие к задней поверхности пяточной кости вместе с камбаловидной мышцей. Камбаловидная мышца лежит под икроножной, имеет большое протяжение на костях голени. Начинается на головке и верхней трети задней поверхности малоберцовой кости и спускается по большеберцовой кости.

**Задняя большеберцовая мышца** относится к мышцам глубокого слоя и занимает место между костями голени. Латеральная группа состоит из **длинной** и **короткой малоберцовой** мышц.

**Мышцы стопы** подразделяются на две группы: мышцы тыльной и подошвенной поверхности стопы. Во второй группе выделяют **мышцы возвышения большого пальца, возвышения мизинца, мышцы средней группы.**

### 3.1.4. Конституционная морфология

Индивидуально анатомическая изменчивость формы тела человека описывается в трёх категориях: пропорциональное соответствие, форма телосложения и тип конституции (Беков и др., 1988).

**Пропорции тела** – это индивидуальные, математически выраженные размеры и соответствия частей тела.

**Форма телосложения** – генетически детерминированная характеристика внешнего вида тела.

**Тип телосложения** – это анатомо-физиологическая характеристика, сложившаяся на основе наследственных и приобретённых свойств и обуславливающая такие свойства, как реактивность, способность к определённому росту, обмену веществ, предрасположенность к заболеванию и социальному поведению.

Улучшение телосложения, корректировка фигуры – важный мотивационный фактор, привлекающий людей к регулярным занятиям физической культурой, в частности лёгкой атлетикой. Поэтому тренеру-преподавателю по лёгкой атлетике так важно разбираться в этом вопросе.

Тип телосложения человека определяют с помощью соматоскопических методов, которые позволяют оценить общую характеристику телосложения по морфологическим признакам обследуемого. Существуют различные классификации типов конституции.

Наиболее популярной является классификация по М.В. Черноруцкому (1928), которая включает астенический, нормостенический и гиперстенический типы телосложения.

**Астенический тип** отличается длинными и тонкими конечностями, коротким туловищем. Грудная клетка узкая и длинная, таз узкий. Мышцы часто развиты слабо. Часто нарушается осанка. Наблюдается сутулость, асимметрия и т.д.

**Нормостенический тип** характеризуется пропорциональностью длины и поперечных размеров тела. Мускулатура хорошо развита, жировое отложение – умеренное.

**Гиперстенический тип** отличается относительным преобладанием поперечных размеров над продольными. Туловище длинное и плотное. Конечности относительно короткие и толстые. Таз широкий.

Классификация морфотипа по В.Г. Швейко включает:

**астеноидный тип**, который характеризуется тонким скелетом, длинными нижними конечностями, узкой грудной клеткой, слабым развитием мускулатуры;

**таракальный тип**, отличающийся длинной грудной клеткой, небольшим животом, достаточно развитой мускулатурой;

**мышечный тип** имеет развитое туловище, широкие плечи, хорошо развитую мускулатуру;

**дигестивный тип** (пищеварительный) отличается крупной головой, короткой шеей, широкой и короткой грудной клеткой, развитым животом, выраженным жиротложением. На практике часто встречаются промежуточные типы: мышечно-дигестивный, дигестивно-мышечный и т.д.

Одним из наиболее популярных видов классификации является схема Шелдона (Scheldon, 1940), основанная на бальной оценке (от 1 до 7) трёх компонентов тела: эндоморфного, мезоморфного и эктоморфного. Эндоморфия связана с жиротложением, мезоморфия – с состоянием, в основном, мускулатуры, эктоморфия – костной системы [17].

### 3.1.5. Осанка

Осанка – это непринуждённое, привычное положение тела при стоянии, ходьбе, сидении; осанка отражает особенности конфигурации тела. Правильная осанка характеризуется свободным удержанием головы и туловища в выпрямленном положении при сохранении правильных изгибов позвоночника. Для выпрямленной осанки (плоская спина) характерна очень ровная спина, физиологические изгибы позвоночного столба сглажены, грудная клетка плоская. Дети с плоской спиной предрасположены к сколиозу.

При сутуловатой осанке (круглая спина) увеличена глубина шейного изгиба, но сглажен поясничный, голова наклонена вперёд, плечи опущены и сведены вперёд, живот выпячен, наблюдается «крыло-видные» лопатки, ягодицы плоские.

Сильно выраженная изогнутость в поясничном отделе формирует лордотическую осанку.

При кифотической осанке плечи опущены, живот выпячен.

Сколиоз – это искривление позвоночника во фронтальной плоскости, вращение вокруг вертикальной оси и некоторый наклон позвонков, который можно обнаружить с помощью рентгенографии.

Различают функциональный и устоявшийся (когда имеются костные изменения) сколиоз. Исправить трудно оба, так как функциональный может ухудшаться. При сколиозе позвоночник имеет S-образную форму. Один изгиб – основной, другой – компенсаторный. Встречаются и 4 изгиба, но довольно редко. Сколиоз представляет собой сложное и серьёзное заболевание, которое сопровождается значительными морфофункциональными изменениями опорно-двигательного аппарата, органов грудной клетки, таза, брюшной полости.

**Форма ног.** Следует также обращать внимание на форму ног. Различают: **прямые** ноги, **О-образные** (варо) и **Х-образные** ноги (вальго).

Проблемы, которые возникают при О-образных и Х-образных ногах, затрагивают все три сустава (тазобедренный, коленный и голеностопный), в особенности страдают мениски (внутренние и наружные). Встречаются, и довольно часто, случаи **переразгиба** в коленном и локтевом суставах. Помимо укрепления мышц, окружающих сустав, следует не допускать полного выпрямления руки и коленей (а тем более переразгибания) при выполнении упражнений, особенно силовых с отягощениями и на тренажёрах.

**Стопы.** Стопа выполняет опорную и рессорную функции. При ослаблении мышц и сухожилий свода стоп (продольный и поперечный) опускаются и развивается плоскостопие. При плоскостопии длительные физические нагрузки ведут к болевым ощущениям в стопах.

**Косолапость** – явление преимущественно врождённое, чаще бывает у мальчиков. При врождённой косолапости отмечается поворот подошвенной поверхности стопы внутрь с опусканием свода стопы. Это сопровождается подошвенным сгибанием стопы в голеностопном суставе, в котором подвижность значительно ограничена. В большинстве случаев нарушается лишь развитие мягких тканей, которое в свою очередь может привести к неправильному развитию костей стоп [17].

## 3.2. Основы физиологии

Все системы, благодаря которым работает организм, взаимосвязаны и зависят друг от друга. В динамической анатомии и морфологии принято подразделение организма на три части (блока):

- органы, исполняющие движение (опорно-двигательный аппарат);
- органы, регулирующие двигательную деятельность (нервная система, органы чувств, эндокринный аппарат – гормональная система);
- органы, обеспечивающие двигательную деятельность (сердечно-сосудистая, дыхательная, пищеварительная, выделительная).

Рассмотрим более подробно системы организма, которые в наибольшей степени задействованы в двигательной активности, специфичной для занятий лёгкой атлетикой.

### 3.2.1. Сердечно-сосудистая система

Основной функцией живого организма является обмен веществ, который зависит от согласованной деятельности систем вегетативного обеспечения – пищеварения, кровообращения и дыхания.

Система кровообращения (сердечно-сосудистая система) (рис. 3.15) состоит из сердца и кровеносных сосудов, образующих в целом замкнутую систему для непрерывной регуляции крови через все органы и ткани организма человека.

Выделяют пять основных функций сердечно-сосудистой системы:

- обменная;
- выделительная;
- транспортная;
- защитная;
- гомеостатическая.

### Кровь

Кровь доставляет тканям и органам кислород, питательные и другие вещества, гормоны и забирает от них продукты обмена (метаболиты). Кроме того, во время мышечной работы сердечно-сосудистая система играет важную роль в регуляции температуры тела, препятствуя его перегреванию. У людей со средними размерами тела и физической подготовленностью объём крови равен 5–6 (мужчины) и 4–5 л (женщины). Кровь состоит из **форменных элементов** – красных кровяных телец (эритроцитов), белых кровяных телец (лейкоцитов), тромбоцитов (кровяных пластинок) и **жидкой части** – плазмы (с растворёнными в ней солями и белками). Форменные элементы крови образуются в костном мозгу, хотя некоторые лейкоциты способны размножаться уже на выходе из костного мозга. Существует много различных типов лейкоцитов; большая их часть участвует в защите организма от болезней. Плазма составляет 55–60 %, 40–45 % приходится на форменные элементы. 99 % форменных элементов составляют эритроциты. Они транспортируют кислород, главным образом, связанный с их гемоглобином (каждый эритроцит содержит около 250 млн молекул гемоглобина, каждая из которых может взять 4 молекулы кислорода). Уменьшение количества эритроцитов отрицательно сказывается на транспорте кислорода, а следовательно, и на физической работоспособности. Эритроциты

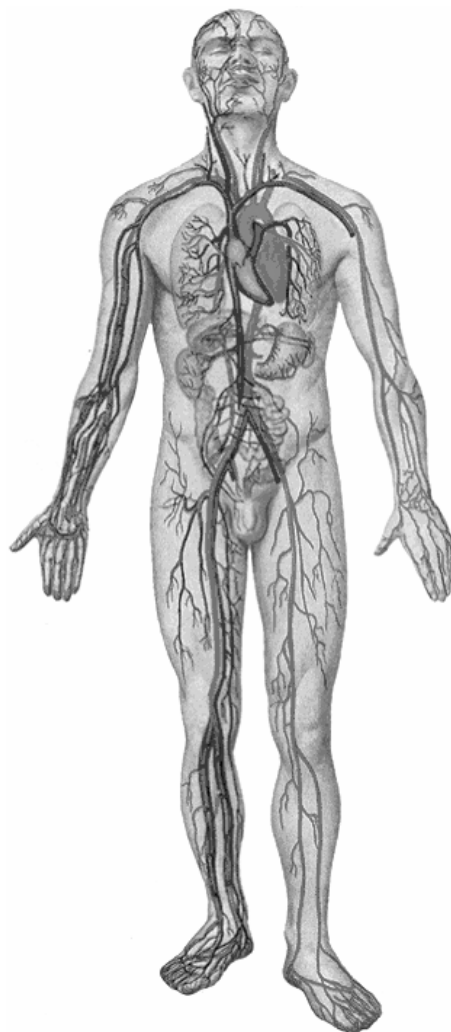


Рис. 3.15. Сердечно-сосудистая система

могут разрушаться во время физической работы (средняя продолжительность жизни их – около 4 месяцев) и заменяться новыми. Это – один из факторов положительного влияния физических упражнений на организм человека. Состояние, при котором либо содержание эритроцитов в крови, либо содержание кислорода в эритроцитах ниже нормального, называется *анемией*. Анемия является симптомом многих различных нарушений, при которых эритроциты либо образуются слишком медленно, либо разрушаются слишком быстро. Тромбоциты играют важную роль в свёртывании крови. Повреждённые ткани выделяют *гистамин* – вещество, усиливающее приток крови к повреждённому участку и способствующее выходу жидкости и белков системы свёртывания крови из кровотока в ткань. В результате сложной последовательности реакций быстро образуются тромбы, которые останавливают кровотечение. Тромбы препятствуют также проникновению в рану бактерий и других чужеродных факторов. Лейкоциты поглощают проникшие в рану бактерии и повреждённые клетки, а в конечном итоге гибнут сами. При серьёзном местном воспалении скопление мёртвых лейкоцитов образует гной.

Плазма, в основном, состоит из воды. В случаях выполнения продолжительной, достаточно интенсивной мышечной работы потери воды могут достигать 1–2 л в час. Если не компенсировать эти потери приёмом воды, то развивается дегидратация (обезвоживание) организма. В результате возникают некомпенсированное уменьшение объёма циркулирующей крови, снижение систолического объёма и увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) сверх нормальных величин, характерных для той же работы без явлений дегидратации. Поэтому ограничение себя в приёме жидкости после занятий с целью якобы стгонки веса является порочной практикой, приводящей к снижению работоспособности, ухудшению восстановительных процессов, и может вызвать ряд заболеваний.

## Сердце

Движение крови по сосудам возможно лишь благодаря деятельности сердца как насоса. Поэтому в системе кровообращения сердце занимает центральное положение.

Сердце (рис. 3.16) представляет собой полый мышечный насос, разделённый внутри на 4 камеры – 2 предсердия и 2 желудочка. Левая часть сердца служит насосом для движения крови по большому кругу кровообращения, правая – по малому (лёгочная циркуляция). В правое предсердие поступает кровь, которая возвращается через вены и содержит продукты обмена веществ. Из правого предсердия кровь поступает

в правый желудочек, перекачивающий её в лёгочные артерии и затем в правое и левое лёгкое. Из лёгких кровь возвращается в сердце – в левое предсердие, а затем в левый желудочек, из которого она поступает в аорту и далее – ко всем тканям организма. Поскольку левый желудочек выполняет большую работу, его мышечные стенки более развиты. Особенность работы сердца в отличие от скелетной мышцы заключается в том, что ритмическое сокращение сердечной мышцы возникают автоматически, как результат собственных, «внутренних» процессов, не требующих ритмического внешнего стимула. В покое ЧСС у взрослого человека составляет в среднем 60–80 ударов (сокращений) в минуту. Электрическую активность сердца можно записать для диагностики его состояния. Записанные электрические импульсы называется **электрокардиограммой (ЭКГ)**.

Благодаря влиянию парасимпатической, симпатической нервной системы, а также гормонов (эндокринной системы), ЧСС и сила сокращений может меняться. Парасимпатическая нервная система оказывает на сердце подавляющее воздействие, симпатическая – противоположное действие. Эндокринная система оказывает влияние на сердце посредством гормонов норадреналина и адреналина, которые выделяют надпочечники.

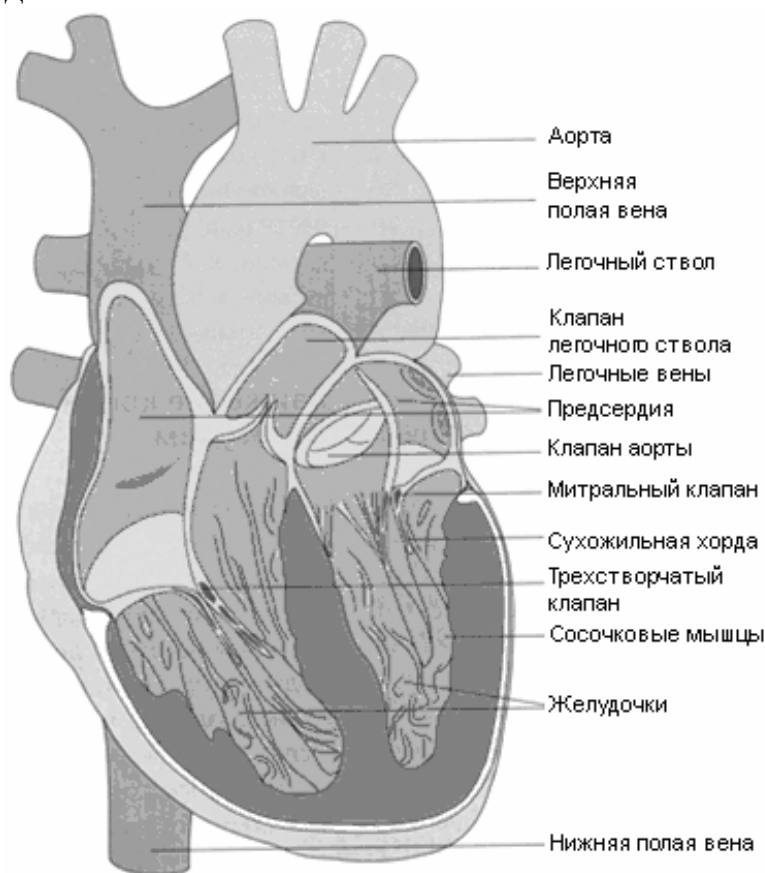


Рис. 3.16. Строение сердца (продольный разрез)

В цепи ритмической непрерывной насосной функции сердца можно выделить отдельные повторные циклы. Каждый **сердечный цикл** включает по одной **систоле** (сокращение) и одной **диастоле** (расслабление) предсердий и желудочков. Длительность большинства периодов сердечного цикла зависит от частоты сердечных сокращений. Во время систолы определённое количество крови выбрасывается из левого желудочка. Это **систолический объём** крови. Ещё одно понятие, важное для понимания деятельности сердца – **сердечный выброс**. Это объём крови, выбрасываемый желудочками за 1 минуту, т.е. систолический объём крови, помноженный на ЧСС. Синонимом понятия «сердечный выброс» служит термин «**минутный объём тока**» или «**минутный объём кровообращения**» (МОК). Он колеблется в пределах 4,8–6,4 л в минуту.

ЧСС повышается в результате влияния ряда факторов:

- физической нагрузки;
- эмоционального стресса;
- температуры тела и окружающей среды;
- питания (в особенности усиленного питания мясом);
- положения тела в пространстве (ЧСС в вертикальном положении выше, чем в горизонтальном);
- курения и др.

Повышение ЧСС в состоянии покоя обозначается как **тахикардия**. Увеличение этого показателя во время мышечной работы называется **рабочей тахикардией**. Следует учитывать и влияние возраста на ЧСС. В покое с момента рождения до 20–25 лет ЧСС снижается; в целом у детей (и пожилых людей) она выше, чем у взрослых. Максимальная ЧСС (во время нагрузки) с возрастом постепенно уменьшается. Типичная ЧСС у мальчиков и девочек в 10 лет составляет 210 уд/мин, к 25 годам достигает 195 уд/мин, к 50 – 175 уд/мин, к 60 – 165 уд/мин.

### Движение крови по сосудам

Система кровообращения представляет собой замкнутую систему кровеносных сосудов, внутри которых непрерывно циркулирует кровь, движимая насосной деятельностью сердца. Непрерывную цепь сосудов можно разделить на три основных последовательных участка:

- распределяющие сосуды, к которым относятся аорта (в лёгочной циркуляции – лёгочная артерия), крупные магистральные и мелкие ветвящиеся **артерии, артериолы**;
- обменные, или истинные **капилляры**, которые образуют участок микроциркуляции;
- собирательные (коллекторные) сосуды, которыми служат **вены**.



Основная цель кровообращения – транспорт питательных веществ и кислорода к тканям тела и удаления от них продуктов обмена – реализуется в капиллярах. Интенсификация кровоснабжения мышц во время работы становится возможной благодаря именно капиллярной сети. Движение крови по сосудам определяется разностью давлений на двух концах сосудистой цепи. Максимальное давление в аорте (и крупных сосудах), которое достигается в процессе систолы, называется **систолическим** или **максимальным артериальным давлением (АД)**. Минимальное давление крови, до которого оно падает в фазу диастолы желудочков, называется **диастолическим** или **минимальным**.

У здоровых молодых людей АД в среднем составляет 120/60. С возрастом АД изменяется – у новорожденных 90/55, у пожилых – 150/90. Разность между систолическим и диастолическим давлением называют пульсовым давлением. В крупных артериях оно составляет около 40 мм рт.ст.

**Среднее артериальное давление** представляет собой усреднённое давление за определённый период времени (сердечный цикл). Приблизительно среднее АД определяется по сумме диастолического давления и 1/3 пульсового давления. Как известно, сердце перекачивает всю кровь, которая к нему поступает. Поэтому сердечный выброс зависит от объёма крови, возвращающегося к правому предсердию через венозные сосуды, т.е. от венозного возврата. В венозном возврате крови при мышечной работе участвуют несколько механизмов (насосов):

- перераспределение объёма венозной крови (венозный насос) за счёт сокращения мышечных стенок вен;
- сокращение мышц (мышечный насос);
- усиление дыхания (дыхательный насос).

### Распределение крови

Распределение крови в различных частях тела сильно колеблется. В покое печень и почки получают почти половину всей циркулирующей крови, в скелетных мышцах находится лишь 15 %. Во время мышечной работы кровь поступает в мышцы, достигая при длительной интенсивной работе 80 % от всей циркулирующей крови. После еды большой объём крови получает пищеварительная система. Увеличение температуры окружающей среды приводит к притоку крови к коже, что способствует поддержанию нормальной температуры тела. Перераспределение крови осуществляется с помощью ауторегуляции, а также симпатической нервной системой.

### 3.2.2. Лимфатическая система

Лимфатическая система (рис. 3.17) – это вспомогательная система для тока жидкости из тканевых, межклеточных пространств в кровеносную систему. Лимфатическая система выполняет следующие функции:

- регулирует объём циркулирующей крови;
- распределяет жидкость в теле;
- выполняет защитную функцию (удаляет и уничтожает бактерии, токсины и др.);
- транспортирует питательные вещества;
- возвращает белок из тканевых пространств в кровоток.

Нарушение транспортировки лимфы по каким-либо причинам ведёт к отёкам, в особенности на конечностях.

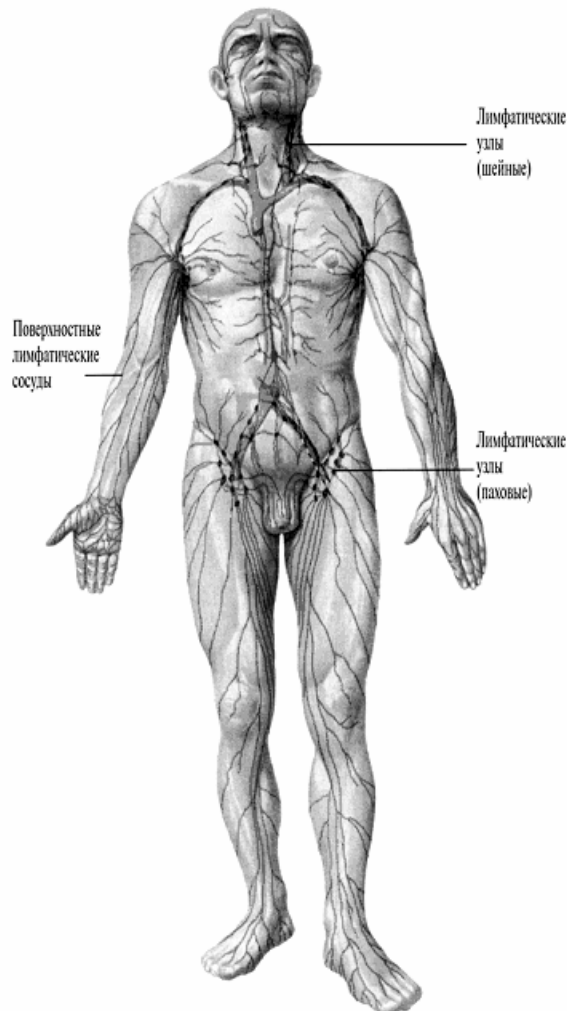


Рис. 3.17. Лимфатическая система

Лимфатические узлы, входящие в лимфатическую систему, играют значительную роль в иммунологических процессах. Они одними из первых реагируют при местных воспалительных процессах.

### 3.2.3. Дыхательная система

Совокупность процессов, обеспечивающих потребление организмом кислорода и выделение углекислого газа, называется дыханием.

Дыхание включает два основных процесса:

- транспорт дыхательных газов;
- клеточное (внутреннее) дыхание – совокупность химических реакций, связанных с использованием кислорода тканевыми клетками и выделением углекислого газа и воды.

На рис. 3.18 представлено строение дыхательной системы.

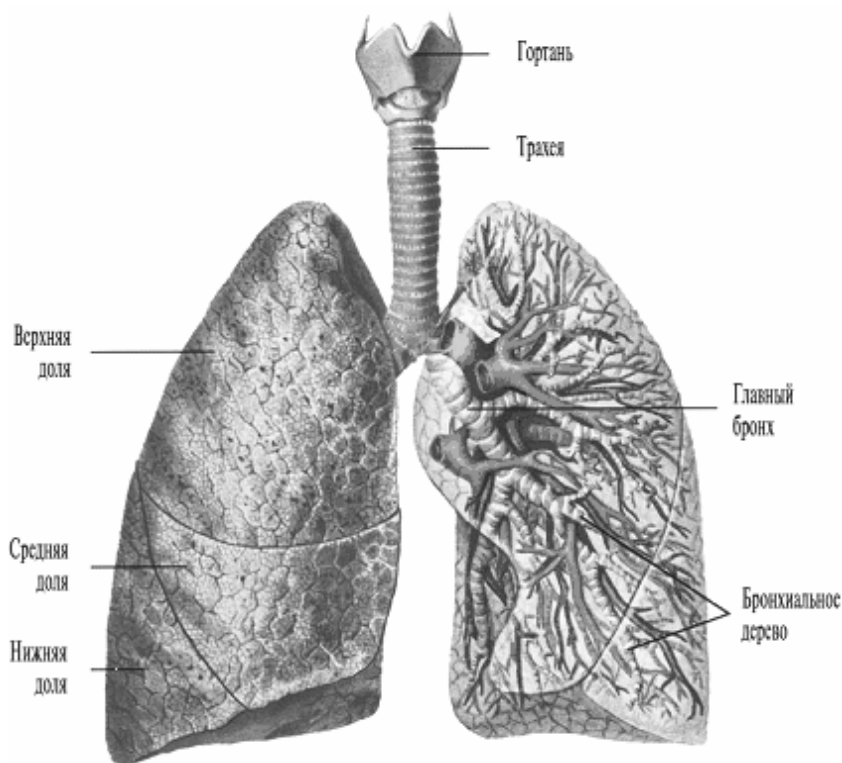


Рис. 3.18. Органы дыхания

#### Внешнее дыхание

Внешнее дыхание, или лёгочная вентиляция, – это первый этап в транспорте дыхательных газов, который обеспечивается дыхательным аппаратом и представляет собой движение воздуха в лёгкие и из них – в окружающую среду. Оно обусловлено изменением давления внутри лёгких, которое вызывается периодическими изменениями в объёме грудной клетки: во время вдоха её размеры увеличиваются (инспирация), во время выдоха – уменьшаются (эспирация).

Лёгкие не прикреплены непосредственно к рёбрам, а «подвешены» с помощью плевральных полостей, окутывающих их. Полости содер-

жат тонкий слой плевральной жидкости, которая снижает трение при дыхательных движениях. Взаимосвязь между лёгкими, плевральными полостями и грудной клеткой определяют потоки вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

**Вдох** осуществляется в основном за счёт работы диафрагмы и наружных межрёберных мышц. При спокойном дыхании **выдох** происходит без активного участия дыхательных мышц, а при мышечной работе – за счёт внутренних межрёберных мышц и мышцы передней брюшной стенки. Участие других мышц – разгибателей позвоночного столба и мышц живота при вдохе, лестничных и крестцово-остистых при выдохе – имеет лишь вспомогательное значение. Оптимальное сочетание вдоха и выдоха обеспечивается рефлекторной регуляцией деятельности дыхательного центра, имеющего многочисленные разнообразные связи с различными отделами головного мозга. Система регуляции внешнего дыхания у человека способна автоматически находить оптимальное соотношение частоты и глубины дыхания для обеспечения нужного объёма лёгочной вентиляции. Поэтому обучение «правильному» дыханию, изменяющему нормальное соотношение частоты и глубины дыхания, чаще всего нецелесообразно, так как увеличивает энергетическую стоимость работы дыхания. Исключения составляют силовые упражнения, в которых задействованы мышцы живота и верхнего плечевого пояса. Сокращение мышц сочетается с выдохом, расслабление – с вдохом. Например, в положении лёжа на спине с согнутыми ногами приподнимание туловища и головы над полом (классическое упражнение для мышц брюшного пресса) при подъёме туловища выполняется выдох, при возвращении в исходное положение – вдох. В условиях покоя дыхание осуществляется через нос (носовое дыхание), что обеспечивает согревание, увлажнение воздуха, а также фильтрацию инородных частиц. При мышечной работе ротовое дыхание является более эффективным, чем носовое или ротоносовое.

В регуляции дыхания принимают участие многие механизмы. Дыхательный центр, расположенный в стволе головного мозга, задаёт частоту и глубину дыхания. Центральные хеморецепторы головного мозга реагируют на содержание в первую очередь углерода. Связь дыхательного центра с моторными областями коры больших полушарий головного мозга обеспечивает согласование дыхания с ритмом движений: происходит произвольная регуляция дыхания. Следует заметить, что курение значительно влияет на повышение сопротивления току воздуха в воздухоносных путях. Даже после 1 с вдыхания дыма сигареты на протяжении последующих 10–30 мин сопротивление

воздуха в воздухоносных путях увеличивается в 2–3 раза. Отрицательные последствия этого острого эффекта курения проявляется особенно во время мышечной работы. У «хронических» курильщиков увеличение секреции слизи в дыхательных путях и сужение бронхов приводят к постоянно повышенному сопротивлению дыханию. В условиях покоя в среднем **дыхательный объём**, глубина дыхания составляет 1,5 л, частота – 12 вдохов в мин. Следовательно, **лёгочная вентиляция**, количественным показателем которой служит **минутный объём дыхания** (МОД – количество воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого в течении 1 мин) равна 6 л/мин. При работе низкой интенсивности увеличение лёгочной вентиляции может происходить без повышения частоты дыхания, т.е. почти за счёт роста дыхательного объёма. Однако в среднем с увеличением лёгочной вентиляции линейно возрастает и частота дыхания.

### Обмен газов в лёгких и транспорт дыхательных газов

Воздух, входящий в лёгкие с каждым вдохом (доставляющим «свежий» воздух – с повышенным содержанием кислорода), достигает альвеол, где в крови путём диффузии происходит обмен газов (кислорода и углекислого газа). Кислород, который диффундирует из альвеол в кровь лёгочных капилляров, транспортируется далее артериальной кровью к тканям в виде физически растворённого кислорода, химически связанного с гемоглобином, где он используется в реакциях окисления. В результате этих реакций в клетках тканей образуется углекислый газ, который диффундирует из них во внутриклеточное пространство и оттуда в кровь тканевых капилляров. Далее углекислый газ транспортируется венозной кровью до альвеол, после чего удаляется с выдыхаемым воздухом. Таким образом, транспорт дыхательных газов осуществляется сердечно-сосудистой системой. Циркулирующая в этой системе кровь служит транспортным средством для переноса дыхательных газов от лёгких к тканям и от тканей к лёгким.

Как и в лёгочных капиллярах, в тканевых капиллярах обмен кислорода и углекислого газа с тканями происходит благодаря **разности парциальных** напряжений этих газов в крови и в тканевой жидкости.

Выполнение физической работы продолжительностью около 1 мин и более возможно лишь при условии постоянного поступления необходимого количества кислорода в лёгкие из внешней среды и его транспорта к местам утилизации. Наибольшая для человека скорость потребления кислорода во время работы с участием большой мышечной массы (более 50 % всей массы тела) соответствует **максимальной аэробной производительности** или **максимальному потреблению**

**кислорода (МПК)**, которое важно при дозировании мощности работы в процессе тренировки различной направленности. Следует отметить, что МПК обычно достигается при ЧСС 180–185 уд/мин и более.

### **Влияние физической нагрузки на кардиореспираторную систему**

Во время мышечной деятельности обмен веществ резко возрастает по сравнению с уровнем покоя. Это необходимо для работы мышц, других органов и тканей организма. Мышечная работа тесно связана с изменениями в деятельности системы крови, кровообращения и дыхания. Остановимся подробнее на деятельности сердца в процессе мышечной работы и в первую очередь на ЧСС, которая является наиболее легко регистрируемым и информативным показателем «нагрузочности» упражнений. Напомним, что ЧСС регистрируется пальпаторно, обычно в течение 10 с, а затем пересчитывается на одну минуту.

При многих видах мышечной деятельности ЧСС линейно возрастает с повышением мощности работы и уровнем потребления кислорода. Лишь перед достижением максимального прироста ЧСС с увеличением мощности работы может несколько замедлиться, что особенно характерно для нетренированных людей. При этом при одинаковой мощности работы ЧСС у женщин выше, чем у мужчин (разница составляет 10–15 уд/мин).

Показатели ЧСС являются своеобразным справочным материалом для определения степени метаболической нагрузки. При работе относительно небольшой мощности ЧСС повышается одновременно с увеличением систолического объёма, который достигает максимума уже при ЧСС 110–120 уд/мин. Однако по данным исследований последних лет этот показатель у хорошо тренированных спортсменов может увеличиваться и при более напряжённой мышечной работе до 40–60 % от МПК. Рост среднего выброса происходит в основном за счёт повышения ЧСС. Во время нагрузки из сердца выталкивается больше крови, чем во время отдыха, в результате чего ускоряется кровообращение. Это обеспечивает приток к тканям кислорода и других питательных веществ и выделение продуктов распада.

Кровоток в мышцах увеличивается за счёт уменьшения кровоснабжения почек, печени, желудка и кишечника. Кровоток находится также в определённой зависимости от механических факторов, связанных с сокращением и расслаблением мышцы. Во время сокращения повышается внутримышечное давление, что приводит к сдавливанию мышечных сосудов и уменьшению кровотока через них. Причём при динамических сокращениях незначительной силы возникает лишь небольшое препятствие кровотоку. При сильных динамических сокращениях

и особенно при статических (изометрических) сокращениях уровень кровотока значительно уменьшается. При статических сокращениях мышц с силой, превышающей 60-70 % от максимальной, ток крови через них практически отсутствует (Коц, 1986).

Средний мышечный кровоток (за минуту) при динамической работе зависит не только от силы, но и от частоты сокращений и соотношения между длительностью сокращения и периодами расслабления: при одинаковой силе и частоте сокращений кровоток тем больше, чем короче длительность сокращения и продолжительней расслабление. Ритмическая активность мышц, характерная для упражнений в лёгкой атлетике, создаёт хорошие условия для мышечного насоса в венозном возврате крови к сердцу.

Тренерам по лёгкой атлетике и преподавателям по физической культуре следует также знать, как изменяется артериальное давление во время физической нагрузки: систолическое давление повышается пропорционально увеличению интенсивности нагрузки, диастолическое практически не изменяется.

При выполнении силовых упражнений более выражены реакции давления крови, в особенности при нагрузках на верхнюю часть тела. В связи с этим нужно весьма осторожно применять упражнения с отягощениями и на тренажерах людям, имеющим отклонения в деятельности сердечно-сосудистой системы, страдающим гипертонией или имеющим наследственную склонность к заболеваниям сердца. В результате физической нагрузки происходят значительные изменения в крови. Наблюдается увеличение артерио-венозной разницы по кислороду – в результате снижения венозной концентрации кислорода. Во время нагрузки уменьшается объём плазмы, так как повышенное давление крови выталкивает жидкость из капилляров в межклеточное пространство. При интенсивных нагрузках наблюдается дополнительная потеря объёма плазмы. Уменьшение объёма плазмы отрицательно сказывается на мышечной деятельности. Возможно также увеличение вязкости крови, что может препятствовать кровотоку и ограничивать транспорт кислорода.

Во время нагрузки снижается рН крови в сторону кислотности. Это обусловлено главным образом накоплением лактата крови, что может отрицательно повлиять на обмен энергии и снизить силу мышечных сокращений.

Функционирование дыхательной системы, как правило, не ограничивает мышечную деятельность, однако сама дыхательная система претерпевает определённые изменения. Тренировка ведёт к снижению частоты дыхания и уменьшению дыхательного коэффициента (ДК) – отношения выделяемого углерода к потребляемому кислороду.

## Обмен веществ и энергообеспечение мышечной деятельности

Живые организмы потребляют из окружающей среды энергию, преобразуют одну форму энергии в другую, а затем возвращают в среду эквивалентное количество энергии. Энергия, затраченная на жизнедеятельность организма, – результат расщепления **аденозинтрифосфата (АТФ)**. При расщеплении АТФ образуется **аденозиндифосфат (АДФ)** и выделяется около 10 ккал свободной энергии. Ограниченное количество АТФ в клетках организма требует его ресинтеза по мере его расходования.

Ресинтез АТФ в мышце происходит двумя основными путями: **анаэробным** – без участия кислорода и **аэробным** – при участии кислорода. Если энергетическое обеспечение работы осуществляется в основном анаэробным путём, то такая работа называется анаэробной, а если преимущественно аэробным путём – аэробной работой.

По анаэробному пути работают две системы – **фосфогенная**, за счёт **креатинфосфата (КрФ)** и **гликолитическая**, за счёт расщепления гликогена и глюкозы.

КрФ – это первый резерв мышцы, действующий как немедленный источник восстановления АТФ, играющий решающую роль в энергообеспечении работ предельной мощности продолжительностью не более 5 с.

Анаэробный гликолитический процесс (гликолиз) развёртывается практически с начала мышечной работы, достигая максимума через 30–40 с, и продолжается до 2–3 мин. Данная система ресинтеза АТФ функционирует в тех случаях, когда сокращающиеся мышцы испытывают недостаток в снабжении кислородом. Такие условия возникают в следующих случаях:

- при работе большой мощности;
- в начале любой работы, когда снабжение мышц кислородом отстаёт от потребности в нем;
- при статическом сокращении мышц даже небольшой силы (превышающей 20 % от максимальной), когда из-за внутримышечного давления резко ограничивается кровоснабжение, а следовательно, и обеспечение мышц кислородом.

В процессе гликолиза образуется молочная кислота, которая диффундирует в кровь. При этом чем больше скорость образования (накопления) молочной кислоты, тем сильнее торможение, замедляющее анаэробный гликолиз.

Энергетическими субстратами гликолитической системы служат углеводы, главным образом гликоген и, в меньшей степени, глюкоза.

При непрерывном поступлении кислорода в мышцы действует кислородная система энергопродукции. Кислородная система использует



в качестве субстратов окисления как углеводы, так и жиры. Основная масса жира находится в жировых депо тела, и лишь небольшая часть – в мышцах. Кислородная система ресинтеза АТФ наиболее эффективна.

Ниже приведены данные ёмкости мышечных источников энергии.

1 моль АТФ освобождает 10 ккал
1 моль КрФ – 10,5 ккал
1 моль глюкозы при анаэробном расщеплении – 50 ккал
1 моль глюкозы при аэробном расщеплении – 700 ккал
1 моль жиров при аэробном расщеплении – 2400 ккал

При работе менее 60–85 % от МПК жиры, находящиеся в жировых депо в виде свободных жирных кислот, попадают в ток крови и затем в мышцы. Поэтому физическая работа длительностью 20–45 мин интенсивностью до 50–80 % от МПК является оптимальной для «переработки» жиров и сгонки веса.

При потреблении кислорода более 80 % от МПК значительная часть энергопродукции обеспечивается углеводами. Они расщепляются аэробно при продолжительности работы до несколько десятков минут и в значительной степени анаэробно – при менее продолжительной работе.

### 3.2.4. Нервная система

Человеческий организм представляет собой очень сложную систему, состоящую из различных функциональных систем, которые, в свою очередь, состоят из органов, органы – из тканей, а ткани – из клеток. Этот ряд можно продолжать и дальше. На каждом из уровней организма происходят различные процессы, обеспечивающие жизнедеятельность каждого из элементов этой сложной системы. Наш организм нуждается в механизме, который регулировал бы деятельность всех органов и систем, обеспечивал бы их функциональное единство и связь с внешней средой. Таким механизмом является **нервная система** (рис. 3.19). Любое нарушение связи между нервной системой и органом приводит к прекра-

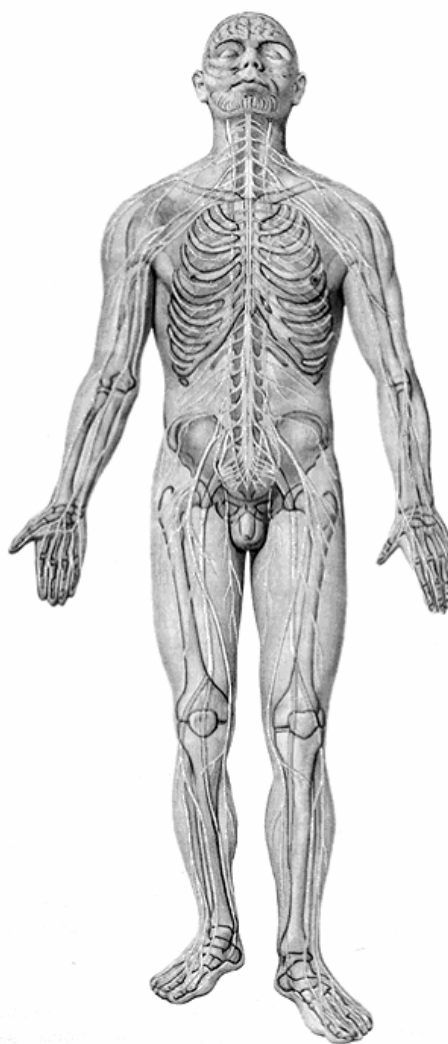


Рис. 3.19. Нервная система

щению его нормального функционирования. Благодаря нервной системе осуществляется психическая деятельность человека, его поведение. Головной мозг действует как компьютер, интегрируя поступающую информацию, выбирая нужный ответ, и даёт инструкцию соответствующей части тела, органу о том, как поступить.

Таким образом, нервная система обеспечивает коммуникацию и координацию взаимодействий между всеми органами организма, а также его связь с внешним миром.

Рассмотрим кратко небольшую часть многогранной деятельности нервной системы в осуществлении мышечной деятельности.

### Нервная клетка

Основной единицей нервной системы является **нервная клетка** (рис. 3.20), или **нейрон**, который состоит из тела (сомы), содержащего **ядро**, и отходящих от него **дендритов** и **аксона**. Окончания аксона образуют крошечные выпуклости – синаптические холмики, наполненные химическими соединениями, обеспечивающими связь нейронов друг с другом – **синапсы**. Нервная клетка покрыта **плазматической мембраной** – полупроницаемой клеточной оболочкой. В специальных аппаратах нервных клеток – **митохондриях** – и базальных мембранах совершаются окислительные процессы, способствующие образованию АТФ. Это энергетические станции нейрона.

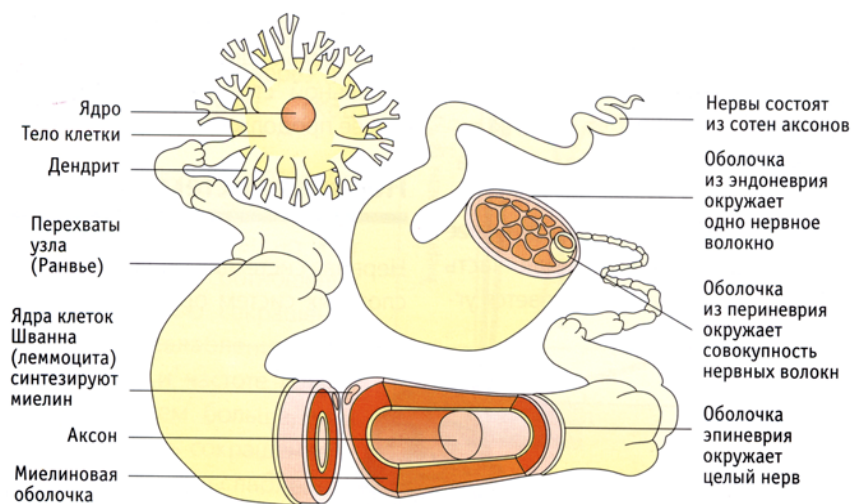


Рис. 3.20. Нервная клетка

Афферентные нейроны несут информацию от чувствительных рецепторов; эфферентные – посылают команды к мышцам и железам; вставочные – связывают нейроны между собой.

**Нервный импульс** – это электрический заряд, который переходит от одного нейрона к другому, пока не достигнет конечного органа,

например группы мышечных волокон, или не вернётся назад в **центральную нервную систему (ЦНС)**. В покое нервные клетки поляризованы, т.е. заряжены вследствие неравномерного распределения ионов натрия и калия по обе стороны мембраны. Внутри клетки больше ионов калия (K), а снаружи – ионов натрия (Na). При возбуждении происходит перераспределение ионов (потенциал действия), и волна электрического возбуждения распространяется по аксону к синапсу. Деполяризация нерва происходит мгновенно, и, пока не восстановится ионное равновесие, нерв находится в состоянии рефрактерности, т.е. невозбудим.

Нервная система включает в себя **центральную нервную систему**, которая, в свою очередь, делится на головной и спинной мозг, и **периферическую нервную систему**, которая состоит из соматической (или произвольной) и вегетативной (непроизвольной). Последняя имеет два отдела: симпатический (контролирует процессы возбуждения) и парасимпатический (контролирует процессы расслабления).

Функциональная организация нервной системы представлена в виде схемы (рис. 3.21).

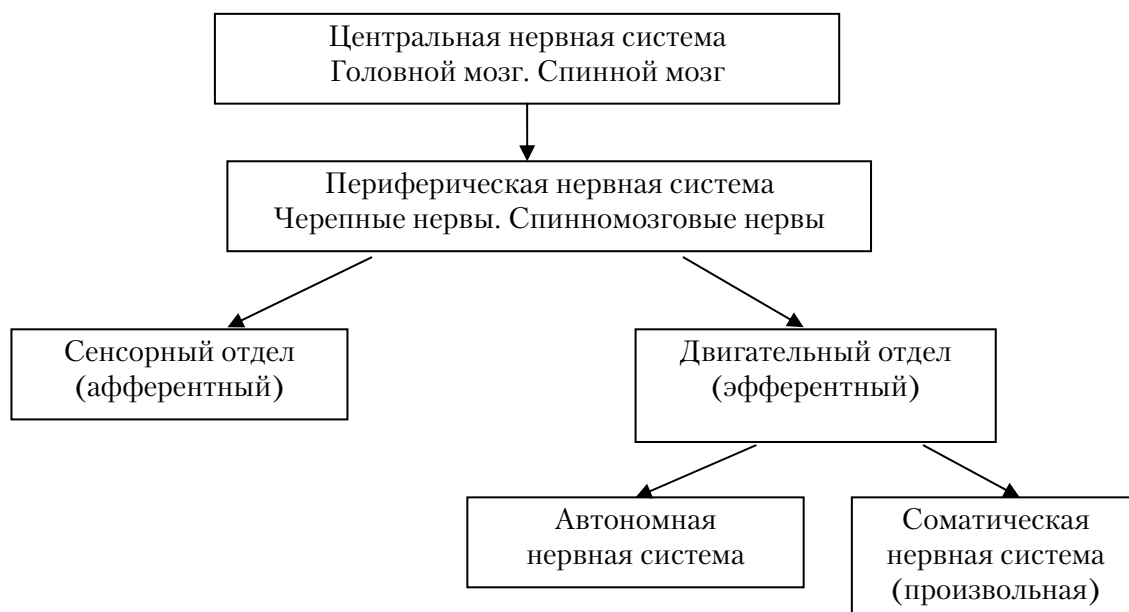


Рис. 3.21. Функциональная организация нервной системы

### Центральная нервная система

Головной мозг (рис. 3.22) регулирует большую часть движений тела, накапливает и хранит информацию, осуществляет психическую деятельность человека. Он расположен в верхней части черепной коробки. Вес мозга составляет примерно 1,2–1,3 кг. Его основу составляет

нервная ткань, состоящая из нейронов. В головном мозге содержится около 10 млрд нейронов, окруженных клетками нейроглии.

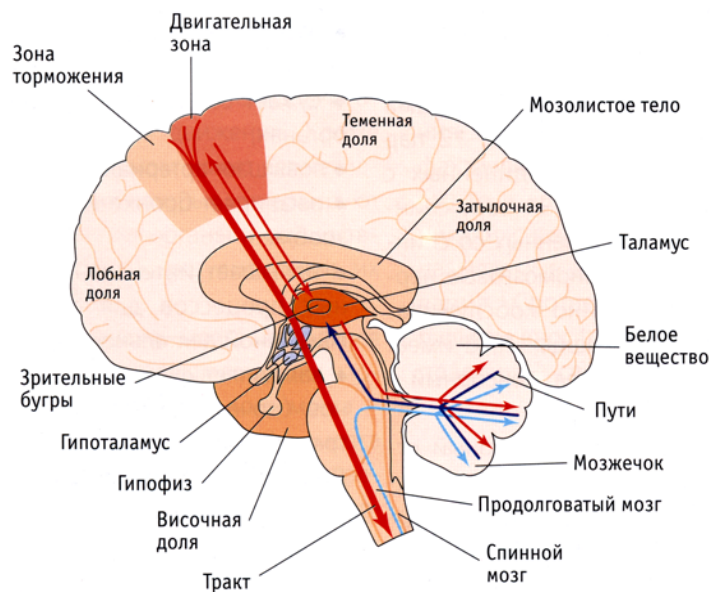


Рис. 3.22. Головной мозг (сагиттальный разрез)

Головной мозг покрыт тремя оболочками – *менингиями*, которые выстилают полость черепа. Между прочной *внешней оболочкой* и тонкой *внутренней оболочкой* находится *паутинная оболочка*, образованная рыхлой соединительной тканью и испещрённая множеством каналов, по которым циркулирует спинномозговая жидкость. Оболочки головного мозга пронизаны сетью кровеносных сосудов, по которым в мозг поступает кровь.

Головной мозг состоит из нескольких частей. Условно их разделяют на четыре участка:

- головной мозг;
- промежуточный мозг;
- мозжечок;
- ствол мозга.

Головной мозг делится на правое и левое полушария. Правое полушарие связано с левой стороной тела, а левое – с правой. Левое полушарие управляет в основном логическим мышлением, правое ответственно за восприятие художественных образов и узнавание. Они связаны нервными волокнами мозолистого тела. В каждом полушарии головного мозга есть желудочки, заполненные спинномозговой жидкостью. Кора головного мозга образует внешнюю часть полушарий – центр сознания, где осуществляются мыслительные процессы, осознаются сенсорные стимулы, реализуется произвольный контроль

движений. Головной мозг состоит из пяти долей: лобной, височной, теменной, затылочной и центральной.

Три основные области головного мозга тесно связаны с функцией движения:

- двигательная область коры головного мозга – в лобной доле;
- ганглии большого мозга, или базальные ядра, контролируют плавание, точные движения, помогают координировать их при перемещении тела в пространстве;
- чувствительная (афферентная) зона коры головного мозга – в теменной доле.

На рис. 3.23 показано представительство моторных функций в передней центральной извилине коры больших полушарий. Размеры частей тела на рисунке соответствуют размерам двигательного пространства.

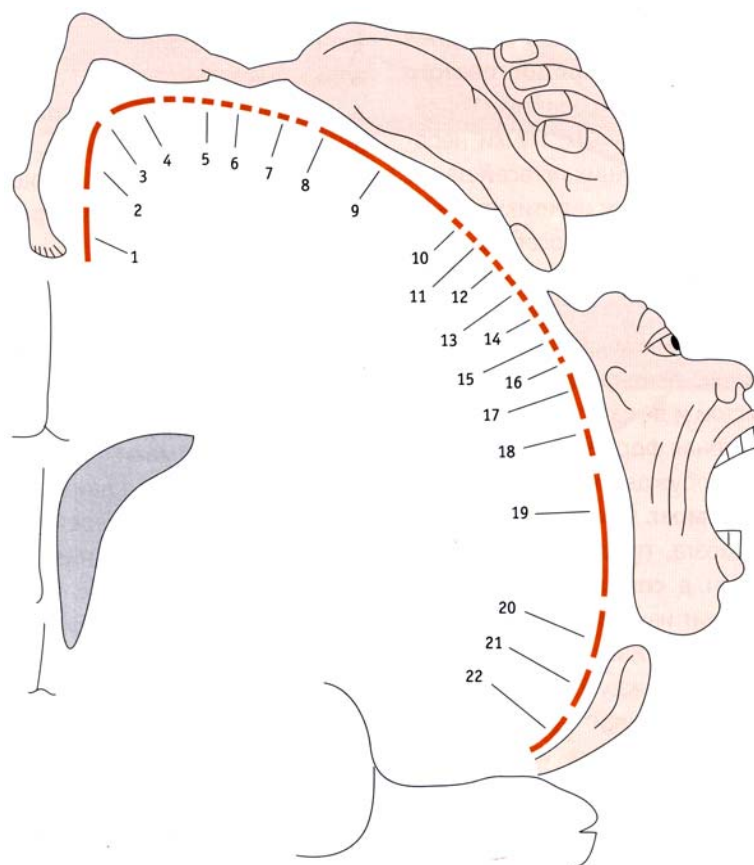


Рис. 3.23. Представительство моторных функций в передней центральной извилине коры больших полушарий (По Пепфилду, Расмуссену):  
1–4 – мышцы нижних конечностей; 5 – мышцы туловища;  
6–14 – мышцы верхних конечностей; 15–19 – мышцы головы и шеи;  
20–22 – мышцы челюсти, языка и гортани

**Промежуточный мозг.** Он состоит в основном из **таламуса** и **гипоталамуса**.

Таламус играет важную роль в двигательном контроле, «сортирует» информацию от различных рецепторов и посылает их в соответствующие зоны коры головного мозга.

В гипоталамусе находятся центры аппетита, голода, жажды, терморегуляций, положительных и отрицательных эмоциональных реакций и полового влечения. Он контролирует точное равновесие между количеством съеденной и утилизованной пищи. Нарушение тонуса центрального голода может привести к повышенному аппетиту и, как результат, к увеличению массы тела.

**Мозжечок.** Мозжечок соединяется со многими частями мозга и играет важную роль в контроле движения, в особенности равновесия.

**Спинальный мозг.** В самой нижней части ствола мозга продолговатый мозг переходит в спинной, который состоит из пучков нервных волокон, обеспечивающих обмен информацией между головным мозгом и периферией (двустороннее проведение нервных импульсов). Сенсорные (афферентные) волокна передают нервные сигналы из сенсорных рецепторов (мышц и суставов) на верхние уровни ЦНС. Двигательные (эфферентные) (рис. 3.24) волокна головного мозга и верхней части спинного мозга идут к органам (мышцам, железам).

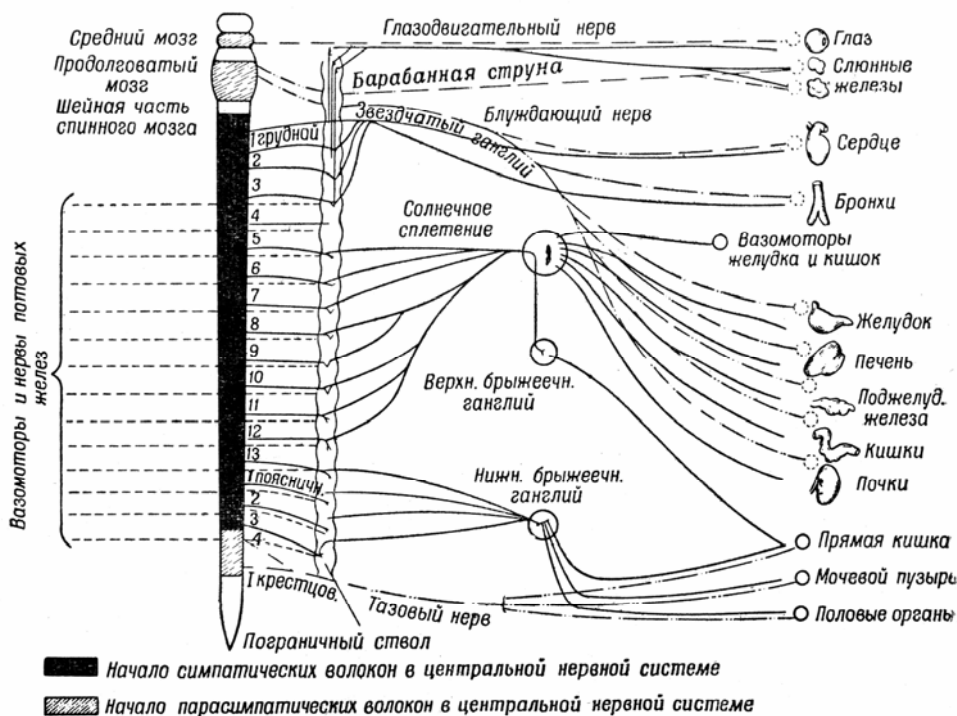


Рис. 3.24. Схема вегетативной нервной системы [36]: симпатические нервные волокна – сплошная линия; парасимпатические – прерывистая

## Периферическая нервная система (ПНС)

Периферическая нервная система включает 43 пары нервов: 12 пар черепных нервов, соединённых с головным мозгом, и 31 пару спинномозговых, их сплетений и узлов, соединённых со спинным мозгом. Спинномозговые нервы непосредственно «обслуживают» скелетные мышцы. ПНС имеет два основных отдела: сенсорный и двигательный.

**Сенсорный отдел.** Сенсорный отдел периферической нервной системы передаёт сенсорную информацию в ЦНС. Сенсорные нейроны ПНС заканчиваются либо в спинном, либо в головном мозге. Сенсорный отдел получает информацию от пяти основных видов рецепторов:

- механорецепторов (давление, касание, растягивание);
- терморецепторов;
- болевых рецепторов;
- фоторецепторов, обеспечивающих зрительное восприятие;
- хеморецепторов, реагирующих на химические стимулы (кислород, диоксид углерода и др.).

Некоторые из них играют важную роль в двигательной деятельности. Нервные окончания в мышцах и суставах выполняют множество функций:

- кинетические рецепторы суставов воспринимают положение звеньев тела и любое движение;
- нервно-мышечные веретена отвечают за степень растяжения мышцы;
- нервно-сухожильные веретена обеспечивают информацией о силе мышечного напряжения.

**Двигательный отдел.** ЦНС передаёт информацию в различные участки тела через двигательный, или эфферентный, отдел ПНС в мышцы.

**Автономная нервная система.** Автономная нервная система имеет два основных отдела: симпатическую и парасимпатическую нервную систему.

**Симпатическая нервная система** оказывает следующее влияние:

- увеличивает ЧСС;
- расширяет кровеносные сосуды в мышцах;
- сужает сосуды в других тканях и органах;
- повышает артериальное давление;
- расширяет бронхи и улучшает газообмен;
- повышает интенсивность обменных процессов для обеспечения мышечной деятельности;

- замедляет функции других органов (почек, желудочно-кишечного тракта).

Действия **парасимпатической нервной системы** противоположны действиям симпатической. Она вызывает:

- уменьшение ЧСС;
- сужение сосудов;
- сужение бронхов.

Обе системы действуют вместе, хотя их влияние зачастую противоположно [17].

### **Значение высшей нервной деятельности в организации движений**

Основными функциями моторной системы (опорно-двигательного аппарата и нервной системы) является осуществление двигательных актов и поддержание необходимой позы. В двигательной деятельности человека различают произвольные и непроизвольные движения и позы.

**Непроизвольные движения и позы** выполняются бессознательно и являются преимущественно безусловными рефлексам. Непроизвольная двигательная деятельность может осуществляться различными отделами нервной системы. Непосредственное управление скелетными мышцами (за исключением мышц лица) выполняется мотонейронами спинного мозга. Деятельность спинного мозга обеспечивает сложную координацию различных мышц при осуществлении элементарных двигательных рефлексов (сгибательных, разгибательных, перекрестных), регулирует напряжение (тонус) мышц. Специальные мотонейроны в грудном отделе спинного мозга иннервируют дыхательную мускулатуру и обеспечивают дыхательные движения. Кроме того, спинной мозг имеет вегетативные нейроны, которые иннервируют все внутренние органы и осуществляют рефлекс, регулирующие их деятельность.

Работа спинного мозга находится под контролем вышележащих моторных центров головного мозга – стволовой части головного мозга и промежуточного мозга.

**Произвольные движения** – результат деятельности самых различных отделов центральной нервной системы. Ведущую роль в осуществлении произвольных движений играют высшие интегративные области коры больших полушарий, где происходит выработка цели и задачи движений, удачного момента для начала движения, наиболее подходящей его структуры (сочетания мышц, степени и скорости их напряжения, порядка включения и т.п.), оптимального уровня функционирования вегетативных систем, постоянной и по возможности более эффективной коррекции движения по мере его выполнения и др.



Характерной особенностью функциональных систем регуляции является обратная связь, с помощью которой ЦНС получает информацию от деятельности, вызванной на периферии ее управляющими импульсами. Специальные нервные аппараты (аппараты сравнения) получают обратную сигнализацию и сличают заданную программу с реальными результатами её выполнения. Если есть расхождения между фактическим и требуемым действием, то в аппаратах сравнения возникают сигналы об ошибках – так называемые импульсы рассогласования. Соответственно этим импульсам вносятся необходимые поправки – сенсорные коррекции (Бернштейн, 1996).

В процессе двигательной деятельности одновременно возникает множество замкнутых циклов регулирования (например, между корой и ретикулярной формацией, между корой и мозжечком, между мотонейронами спинного мозга и мышцей и др.). Таким образом, система регуляции движений является **многоэтажной** или **многоуровневой системой** (рис. 3.25) [17].

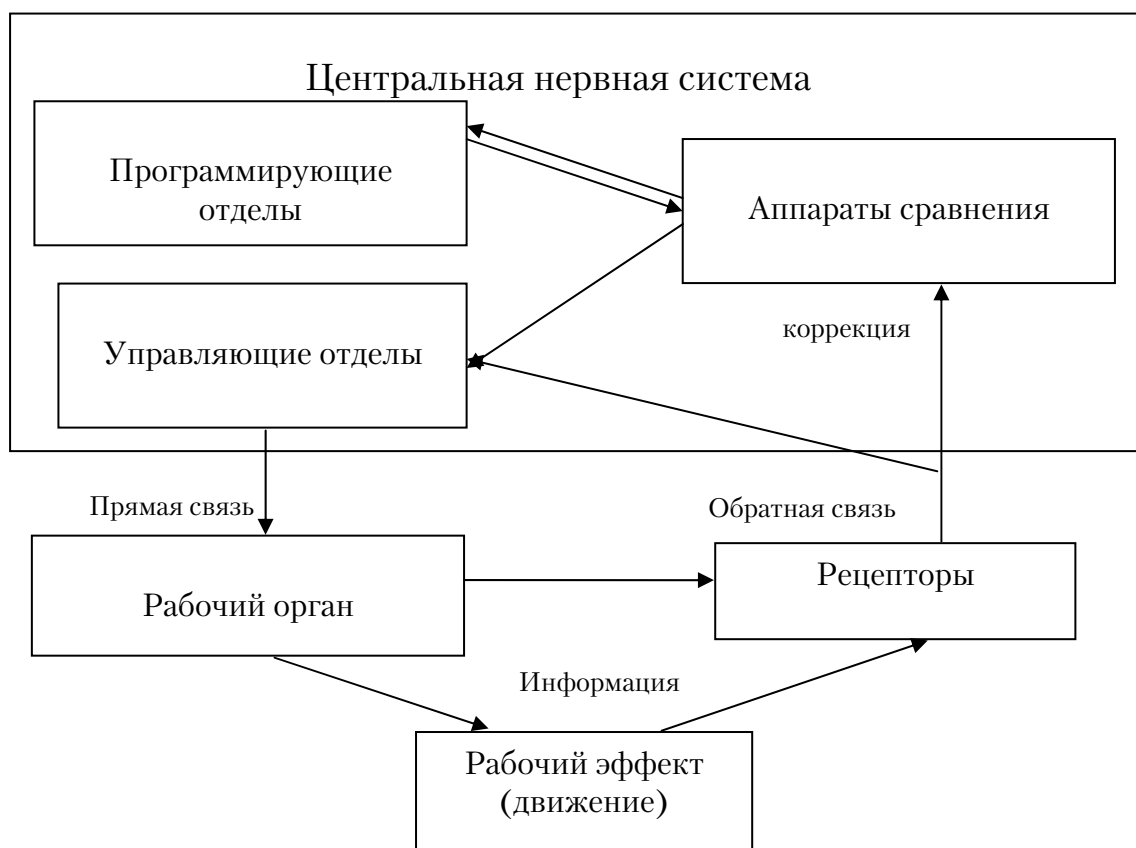


Рис. 3.25. Схема регуляции движения

### 3.2.5. Пищеварительная система

Эта система объединяет органы, при помощи которых в организме переваривается пища и происходит её усвоение.

Система пищеварения включает **пищеварительный тракт** (рис. 3.26), а также **печень, желчный пузырь, поджелудочную и слюнные железы**. Пищеварительный тракт состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника. Его длина составляет у взрослого человека примерно 9 метров.

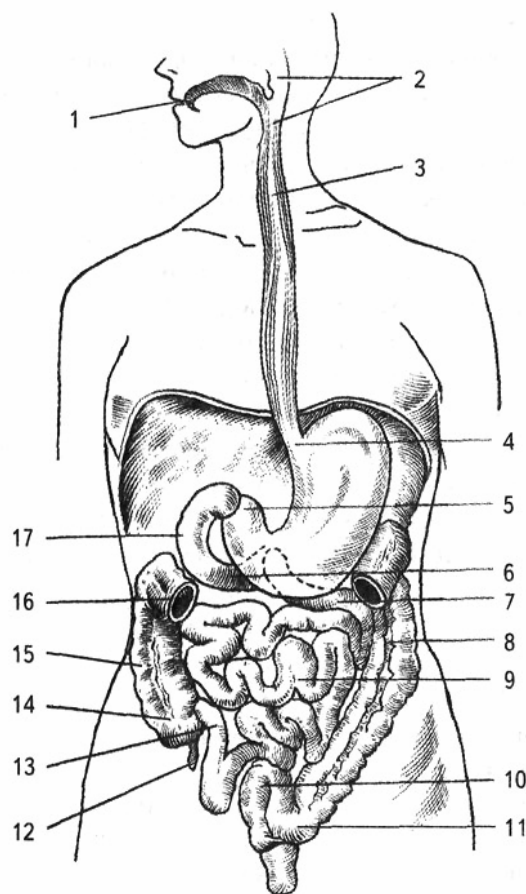


Рис. 3.26. Пищеварительный тракт:

- 1 – ротовая полость; 2 – глотка; 3 –пищевод; 4 – желудок;  
5 – место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку; 6 – место перехода двенадцатиперстной кишки в тонкую; 7 – тощая кишка; 8 – нисходящая ободочная кишка; 9 – тонкая кишка; 10 – прямая кишка; 11 – сигмовидная ободочная кишка; 12 – червеобразный отросток (аппендикс);  
13 – подвздошная кишка; 14 – слепая кишка; 15 – восходящая часть толстой кишки; 16 – толстая кишка; 17 – двенадцатиперстная кишка

**Ротовая полость** сверху ограничена твёрдым и мягким небом, снизу – мышцами диафрагмы рта. На нижней поверхности ротовой полости находится язык, представляющий собой мышечный орган со специфическими нервными окончаниями: рецепторами вкуса и общей

чувствительности (прикосновение, боль, температура). Под языком находятся сосочки, в которых открываются протоки поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желёз. Проток самой большой слюнной железы открывается на слизистой оболочке щеки на уровне верхнего второго большого коренного зуба. Зубы расположены в альвеолярных отростках верхней и нижней челюсти и играют большую роль в процессе пищеварения.

**Глотка** – часть пищеварительного тракта, соединяющая полость рта с пищеводом. В полости глотки перекрещиваются пищеварительные и дыхательные пути. Изнутри глотка покрыта слизистой оболочкой.

**Пищевод** – узкая длинная трубка, соединяющая глотку с желудком. Его длина у взрослого человека около 25 см, диаметр (без пищи) – около 22 мм. Стенка пищевода состоит из слизистой оболочки, образующей продольные складки, подслизистой основы и мышечного слоя. В верхней трети пищевода мышцы поперечно-полосатые, по мере приближения к желудку они переходят в гладкие. Пищевод обладает способностью менять свой диаметр при прохождении пищи благодаря рыхлой соединительной ткани, покрывающей его снаружи.

**Желудок** представляет собой расширенную часть пищеварительного тракта. На входе в желудок находится сфинктер (заслонка привратника) – круговая складка слизистой оболочки, пропускающая порцию пищи из пищевода в желудок. Часть желудка, прилегающая к месту входа пищевода в желудок, называется кардиальной. Возле неё (слева) находится дно желудка. Средняя часть желудка носит название тела желудка. В месте соединения желудка и двенадцатипёрстной кишки находится еще один сфинктер. При сокращении сфинктера эта складка совершенно отделяет полость желудка от кишечника. Открытие и закрытие сфинктера регулируется химическими и механическими раздражителями из двенадцатиперстной кишки. Стенка желудка состоит из четырёх слоёв слизистой оболочки (складчатой эпителиальной ткани, в которую выходят протоки желудочных желёз, выделяющих желудочный сок), подслизистой основы (рыхлой соединительной ткани, в которой располагается большое количество кровеносных и лимфатических сосудов и нервов), мышечной оболочки (состоящей из гладких мышечных клеток) и серозной оболочки (брюшины).

**Тонкий кишечник** подразделяется на двенадцатиперстную, тощую и тонкую (подвздошную) кишки. В двенадцатиперстную кишку впадают протоки двух крупных желёз – печени и поджелудочной железы. По всему протяжении тонкого кишечника расположены железы, выделяющие кишечный сок. В двенадцатиперстной кишке кишечные железы имеют сложное строение и называются бруннеровыми и либер-

клюновыми. Также по всей слизистой тонкого кишечника разбросаны одиночные лимфатические фолликулы. В подвздошной (тонкой) кишке лимфатические фолликулы собраны в группы, получившие название пейеровых бляшек. Мышечная оболочка представляет собой гладкую мышечную ткань. Серозная оболочка (брюшина) покрывает тонкий кишечник снаружи.

**Печень** – крупный железистый орган массой около 1,5 кг, расположенный в правом подреберье. В печень входят печеночная артерия, воротная вена и нервы. Выходят из печени лимфатические сосуды и общий печёночный проток. Большая часть печени покрыта брюшиной. Печень делится на дольки, состоящие из печёночных клеток – *гепатоцитов*. Эти клетки обладают способностью выделять желчь, которая по желчным капиллярам передвигается в *желчный приток*. В печень притекает артериальная кровь по печёночной артерии и венозная по воротной вене. И та и другая проходят по системе кровеносных капилляров в дольках печени. Стенки капилляров, расположенных внутри печёночных долек, образованы клетками эндотелиальной ткани – *купферовскими клетками*. Они обладают способностью поглощать из крови циркулирующие в ней вещества, захватывать и переваривать вредные микроорганизмы, остатки эритроцитов, капли жира. Пройдя через капилляры, кровь собирается в центральные вены, которые образуют собирательные вены, впадающие в нижнюю полую вену. По этим сосудам очищенная кровь выходит из печени.

**Желчный пузырь** – орган грушевидной формы, расположенный в переднем отделе печени справа. Узкая часть желчного пузыря продолжается в пузырьный проток (длиной около 3,5 см). Желчь из пузырьного протока и сливающегося с ним общего печёночного протока попадает в желчный проток, который вместе с протоком поджелудочной железы выходит в двенадцатиперстную кишку. Стенки желчного пузыря образованы слизистой и мышечной оболочкой. Нижняя часть его покрыта брюшиной.

**Поджелудочная железа** располагается позади желудка, имеет длину около 12–15 см. Как и печень, поджелудочная железа разделена на дольки. Железистые клетки долек выделяют *поджелудочный (панкреатический) сок*. По разветвлённой сети протоков из долек поджелудочной железы сок собирается и попадает в главный выводной проток, открывающийся в двенадцатиперстную кишку вместе с общим желчным протоком. В толще железистых долек находятся особые клетки, осуществляющие внутрисекреторную деятельность. Группы этих клеток называются *панкреатическими островками*.

**Толстый кишечник** начинается слепой кишкой с червеобразным отростком – *аппендиксом*. За ней следует *ободочная кишка* (восходящая, поперечная, нисходящая и сигмовидная части) и *прямая кишка*, заканчивающаяся *сфинктером* – произвольно открывающимся заднепроходным отверстием (анусом). Все части толстого кишечника имеют большой по сравнению с тонким кишечником диаметр, а также продольные мышечные ленты на поверхности кишки и отростки серозной оболочки, содержащей жир. Слизистая оболочка не имеет ворсинок (как у тонкого кишечника), образует множество складок, содержит кишечные железы. Мышечная оболочка представлена сплошным круговым слоем мышечной ткани и тремя продольными, образующими три ленты. Общая длина толстого кишечника – 1,5–2 м.

### Пищеварение

Организм постоянно расходует энергию. Для поддержания жизнедеятельности необходимо её возмещение. Пища является единственным источником энергии и пластических веществ, необходимых для жизнедеятельности, роста и развития организма. С пищей должны поступать вещества, которые не синтезируются в человеческом организме, а также пищевые волокна и некоторые биологически активные вещества, необходимые для функционирования желудочно-кишечного тракта.

Согласно теориям сбалансированного и адекватного питания, жизнедеятельность организма возможна при условии поступления с пищей белков, жиров, углеводов, минеральных веществ (микро- и макро- элементов), витаминов, воды в нужных для организма количествах и соотношении.

К незаменимым веществам относятся аминокислоты, витамины, некоторые жирные кислоты, минеральные вещества. К заменимым питательным веществам относятся углеводы, насыщенные жиры, которые выполняют роль поставщиков энергии. Они синтезируются в организме, могут легко заменяться друг другом или белками, накапливаются в депо, иногда в значительном количестве в виде жировых отложений.

Рациональное соотношение по массе белков, жиров и углеводов в формуле сбалансированного питания должно составлять 1:1,2:4,6.

Белки, жиры и углеводы пищи представляют собой высокомолекулярные соединения и в таком виде не могут быть усвоены организмом. Для их усвоения пища должна быть соответствующим образом переработана. Сложный физиологический процесс, во время которого поступившая в пищеварительный тракт пища подвергается химической и механической переработке, называется **пищеварением**.

Механическая переработка состоит в размельчении и увлажнении пищи. Химическая переработка представляет собой ряд последовательных этапов расщепления сложных молекул белков, жиров и углеводов на более простые химические соединения, которые затем всасываются в кровь и лимфу. Это происходит при обязательном участии **ферментов** – сложных органических веществ белковой природы. Ферменты способствуют значительному ускорению химических процессов в организме, они вырабатываются пищеварительными железами и входят в состав выделяемых ими соков.

Существует три группы ферментов:

- протеазы (расщепляют белки);
- липазы (расщепляют жиры);
- карбогидразы (расщепляют углеводы).

В слабой степени процесс всасывания может происходить уже в ротовой полости. Это свойство слизистой оболочки рта используют для введения некоторых лекарственных средств (валидол, нитроглицерин и т.д.).

В желудке также происходит слабое всасывание. Алкоголь и некоторые вещества (например, никотин) в желудке всасывается очень быстро, вода – слабо, питательные вещества практически не всасываются.

Основной процесс всасывания происходит в тонком кишечнике. Слизистая оболочка тонкого кишечника покрыта микроскопическими выростами – ворсинками. Под эпителием ворсинок располагается густая капиллярная сеть, а в центре каждой ворсинки проходит лимфатический капилляр. Эпителиальные клетки пропускают одни вещества (аминокислоты, глюкозу) и препятствуют прохождению других веществ (крахмалов и белков). Аминокислоты и глюкоза всасываются непосредственно в кровь капилляров-ворсинок, из них по кишечным и воротной венам попадают в печень. Жиры, поступающие в кишечник, расщепляются до глицерина и жирных кислот. Глицерин растворяется в воде и легко всасывается, жирные кислоты растворяются с помощью желчи и также всасываются. В эпителиальных клетках тонкого кишечника они снова превращаются в мельчайшие капельки жира и в таком виде поступают в лимфу. Только небольшая часть жиров всасывается непосредственно в кровь.

В толстом кишечнике всасываются в основном вода и некоторые другие вещества [43].

## Шесть классов питательных веществ

Продукты питания можно разделить на шесть классов питательных веществ, каждый из которых выполняет особую функцию в организме: углеводы, жиры, белки, витамины, минеральные вещества, воду.

**Углеводы.** Углеводы подразделяются на:

- моносахариды – простые сахара (глюкозу, фруктозу, галактозу), которые не расщепляются;
- дисахариды, которые состоят из двух моносахаридов. К ним относятся сахароза – столовый сахар, мальтоза, лактоза.
- полисахариды, которые содержат более двух моносахаридов (крахмал, гликоген).

Организм использует все углеводы только после их расщепления до моносахаридов. Существуют также неусвояемые полисахариды (пищевые волокна).

Углеводы выполняют в организме множество функций (Уилмор, Костил, 1997):

- являются основным источником энергии, особенно при выполнении физической нагрузки высокой интенсивности. Их вклад в образование энергии составляет около 50 %;
- регулируют обмен белков и жиров;
- являются единственным источником энергии нервной системы;
- являются источником синтеза гликогена печени и мышц.

Практически здоровым людям с учётом возраста и поправкой на характер и интенсивность их труда и двигательной активности необходимо ежедневно потреблять 300–500 г углеводов. Избыток углеводов в пищевом рационе может привести к повышению уровня глюкозы в крови – гипергликемии. Это приводит к перегрузке энергообразующих систем клеток, вследствие чего избыток углеводов превращается в жиры. Таким образом, избыток углеводов является одной из причин алиментарно-обменной формы ожирения. Особое место в рациональном питании человека отводится неусвояемым углеводам, т.е. структурным полисахаридам растительного происхождения – пищевым волокнам, которые представлены клетчаткой, целлюлозой, гемицеллюлозой, лигнином и пектиновыми веществами. Они способны увлечь вместе с собой избыток холестерина, а также других нежелательных для организма продуктов обмена веществ. Кроме того, продукты, содержащие пищевые волокна (белокочанная капуста, баклажаны, зелёный лук, морковь, свежие огурцы, редис, салат, томаты и др.), не обладают высокой калорийностью, но из-за обилия в них клетчатки способствуют довольно стойкому чувству насыщения.

**Жиры.** Имеющиеся в организме жиры (или липиды) в зависимости от молекулярного строения делятся на нейтральные жиры (триглицериды), фосфолипиды, гликолипиды и стероиды (стерины и стериды).

**Нейтральные жиры** накапливаются в жировых клетках, под кожей, в молочных железах, в жировых капсулах вокруг внутренних органов брюшной полости, незначительное их количество находится в скелетных мышцах. Образование и накопление нейтральных жиров в жировых клетках называется *депонированием*. Триглицериды, состоящие из трёх молекул *жирной кислоты и глицерина*, составляют более 90 % всего жира, накопившегося в организме.

Характерным структурным компонентом большинства липидов являются *жирные кислоты*, выделяющиеся при окислении, в которых запасается большая часть энергии. В свободном виде в организме они появляются после ферментативного гидролиза триглицеридов или из биосинтеза в жировой ткани печени. Они могут быть *насыщенные* и *ненасыщенные*. Насыщенные жиры, главным образом животного происхождения, находятся в твёрдом состоянии. Говядина, свинина, молодая баранина, моллюски и многие молочные продукты содержат насыщенные жиры. Растительным источником насыщенных жиров являются пальмовое, кокосовое масло и масло какао. Ненасыщенные жиры, которые находятся в жидком состоянии, представлены такими видами растительного масла, как кукурузное, хлопковое, соевое, арахисовое.

**Стероиды** – жироподобные вещества. Важными природными стероидами являются желчные кислоты, женские и мужские половые гормоны, гормоны надпочечников. Они представлены в организме *стеринами* и *стеридами*. Наиболее распространённым стеринном в клетках организма является *холестерин*.

Жиры выполняют множество важных функций в организме:

- являются компонентом клеточных мембран и нервных волокон;
- являются основным источником энергии;
- «окутывают» основные органы тела;
- из холестерина образуются стероидные гормоны;
- обеспечивают усвоение жирорастворимых витаминов и транспортируют их по всему организму.

В то же время жиры, попадающие в организм с продуктами питания, особенно холестерин и триглицериды, могут явиться причиной сердечно-сосудистых заболеваний, а чрезмерное потребление жиров тесно связано с возникновением такого заболевания, как рак.

Холестерин содержится в больших количествах в цельномолочных продуктах и яичных желтках. Кроме того, организм ежедневно синтезирует около 1000 мг холестерина. Он не циркулирует свободно в плаз-



ме, а переносится кровотоком, связанным с белком, образуя *липопротеиды*.

Считается, что повышенная концентрация содержания в сыворотке крови холестерина и триглицеридов является «виновниками» развития атеросклероза. Общий уровень холестерина определяет холестерин, содержащий в различных липопротеидах, а именно – *липопротеидах сверхнизкой плотности, низкой плотности и высокой плотности*. Общее содержание холестерина почти не влияет на возникновение и развитие ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы. Липопротеиды низкой плотности обладают атерогенным действием: избыток их окисляется и даёт начало атеросклеротической бляшке в стенке артерии. Отношение общего уровня холестерина к липопротеидам высокой плотности часто применяется для диагностики. Липопротеиды высокой плотности являются окислителем холестерина, удаляя его с периферии, включая стенки артерий, и возвращая в печень, где он может выделяться в виде желчи. Кроме того, липопротеиды высокой плотности могут мешать связыванию липопротеидов низкой плотности с клеточной мембраной. Поэтому липопротеиды высокой плотности часто называют холестерином «хорошего» типа.

Таким образом, для людей с повышенным уровнем липопротеидов высокой плотности и сниженным уровнем липопротеидов низкой плотности характерен минимальный риск возникновения коронарной болезни сердца.

Двигательная активность и коррекция питания могут позитивно изменить профиль липидов крови.

**Белки.** С белками связано проявление основных жизненных процессов:

- обмен веществ;
- сократимость и раздражительность;
- способность к росту;
- размножение;
- мышление.

Белки – это полимеры, состоящие из аминокислот. Различают белки простые – *протеины* и сложные – *протеиды*.

Протеины – белки, молекулы которых содержат только белковые компоненты. При полном их гидролизе образуются аминокислоты. Следует отметить, что 11–12 из них могут синтезироваться организмом человека, а остальные должны обязательно поступать с пищей. Основными поставщиками незаменимых аминокислот являются белки мяса и рыбы, куриного яйца, молока, бобовых овощей и др.

Протеидами называются белки, молекулы которых существенно отличаются от молекул протеинов тем, что, помимо собственного белкового компонента, имеют низкомолекулярный компонент небелковой природы.

Неполноценное белковое питание приводит к тяжёлым заболеваниям. С другой стороны, чрезмерное употребление белков может отрицательно влиять на здоровье, поскольку повышается нагрузка на почки – необходимо выделять неиспользованные аминокислоты.

**Витамины.** Витамины – группа органических соединений. Они выполняют множество функций в организме человека. Прежде всего, они обеспечивают нормальный рост и развитие. Многие витамины участвуют в обменных процессах, например, приводят к образованию энергии.

Витамины А, D, Е и К являются жирорастворимыми. Они могут накапливаться в организме до токсичных уровней. Витамины С и В-комплекса (тиамин, рибофлавин, ниацин и др.) играют весьма важную роль в клеточном метаболизме.

Витамин С необходим для здоровья костей, связок и кровеносных сосудов, так как участвует в образовании коллагена – белка, содержащегося в соединительной ткани. Кроме того, он участвует в обмене аминокислот, синтезе некоторых гормонов, как, например, адреналин и норадреналин. Витамин Е содержится в мышцах и жирах. Он способен предотвратить возникновение ряда заболеваний: коронарной болезни сердца, ревматизма, бесплодия и др. Приём витаминов должен проводиться по предписанию врача или строго по указанным инструкциям. Длительный, бесконтрольный приём витаминов может привести к ухудшению функции почек [43].

По следующим признакам можно определить, каких витаминов не хватает вашему организму:

- А – шероховатость кожи, снижение остроты зрения, слезотечение, светобоязнь.
- В<sub>1</sub> – головная боль, снижение памяти, плаксивость, утомляемость, слабость, одышка и сердцебиение.
- В<sub>2</sub> – бессонница, головная боль, апатия, быстрая утомляемость глаз, светобоязнь, плохой запах изо рта, шелушение кожи на губах и крыльях носа.
- В<sub>6</sub> – депрессия, воспаление кожи – чаще в области носогубных складок и под бровями, а также волосистой части головы.
- В<sub>12</sub> – желтоватый цвет лица, ранняя седина, выпадение, блёклость волос, головокружение, онемение, покалывание в руках и ногах.
- С – зябкость, частые простуды, сонливость или нарушение сна, кровоточивость.

D – боли в костях, болезни зубов, потливость головы.

E – нарастающая мышечная слабость, нарушение половой функции.

P – слабость, понос, извращение вкуса, сухость и жжение во рту, болезненность языка, бледность губ, нарушение психики.

Наибольшее количество витаминов содержится в следующих продуктах:

Витамин А: Печень рыб, яичный желток, молоко, сливки, сметана, сливочное масло, и жирные сыры, все жёлто-оранжевые (иногда красные) овощи и фрукты: морковь, сладкий перец, абрикосы, персики, облепиха, рябина, шиповник, тыква, спелые помидоры.

Витамин В<sub>1</sub>: Овёс, гречиха, мука грубого помола, бобовые, орехи, дрожжи (пивные и пекарские), яичный желток, свиное и куриное мясо, почки, печень, сердце.

Витамин В<sub>2</sub>: Говяжья печень, яйца, сыр, творог, кефир, молоко, сметана, жирная рыба, говядина, свинина, мясо кролика, гречневая и овсяные крупы, зелёный горошек, шпинат, цветная капуста, сладкий перец, зелёный лук, укроп.

Витамин В<sub>6</sub>: Дрожжи, мясо, печень, почки, мозги, рыба, яйца, бобовые, картофель.

Витамин В<sub>12</sub>: Мясо, печень, почки, сыр, творог, молоко, яйца.

Витамин С: Овощи (сладкий перец, зелень, капуста, помидоры, шпинат, щавель, зелёный горошек), фрукты (яблоки, апельсины, мандарины, лимоны), ягоды (чёрная смородина, шиповник и др.).

Витамин D: Растительное масло, дрожжи, печень, почки, яйца, сливочное масло, жирные сорта рыбы и икра.

Витамин E: Нерафинированное растительное масло, шиповник, зелень, зародыши пшеницы, печень, яйца, бобовые и зерновые культуры.

Витамин P: Цитрусовые, красный перец, чёрная смородина, шиповник, зелёный чай, вишня, чернослив, гречневая крупа [43].

**Минеральные вещества.** Минеральные вещества участвуют в многочисленных физиологических процессах: сокращении мышц, транспорте кислорода, балансе жидкости, биоэнергетических процессах. Они составляют приблизительно 4 % массы тела. Они могут быть представлены в виде ионов или в сочетании с различными органическими соединениями. Минеральные соединения, которые могут расщепляться на ионы, называются электролитами.

Из всех минералов больше всего в организме содержится **кальция**. Кальций играет важную роль в развитии и сохранении здоровых костей, в передаче нервных импульсов. Он необходим для нормальной функции мышц, так как участвует в образовании поперечных мостиков

актин-миозина, обеспечивающих сокращение мышечных волокон. Недостаток кальция приводит к остеопорозу.

С кальцием тесно связан **фосфор**. Около 80 % фосфора соединяется с кальцием (фосфат кальция), обеспечивая прочность костей. Фосфор играет важную роль в биоэнергетических процессах, являясь важнейшим компонентом АТФ.

**Железо** играет важную роль в транспорте кислорода. Оно необходимо для образования гемоглобина и миоглобина. Дефицит железа – довольно распространённое в наше время заболевание.

**Натрий, калий и хлор** содержатся во всех жидкостях и тканях организма. Они обеспечивают контроль мышечной деятельности с помощью нервных импульсов, отвечают за сохранение водного баланса, обеспечивая осмотическое равновесие, кислотно-щелочное равновесие и нормальный ритм сердца.

**Вода.** Без воды человек выдерживает значительно меньше, чем без пищи. В организме молодого мужчины вода составляет около 60 % общей массы тела, в организме женщины – 50 %. Человек может выжить при потере 40 % жиров, углеводов, белков, однако потеря 9–12 % воды приводит к смерти. Около 60–65 % воды находится в клетках. Это – внутриклеточная жидкость. Остальное количество находится вне клетки (внеклеточная жидкость). Внеклеточная жидкость включает плазму, лимфу, тканевую жидкость и другие жидкости организма.

Наиболее важными функциями воды являются:

- транспорт и доставка тканям различных веществ;
- регуляция температуры тела;
- поддержание нормального давления крови, обеспечивающего функционирование сердечно-сосудистой системы.

Около 60 % ежедневного потребления воды обеспечивается различными напитками, 30 % – продуктами питания, 10 % образуется в клетках организма в процессе обмена веществ. Ежедневное потребление воды составляет около 2,3 л (при массе тела  $\approx$  70 кг). Потеря воды происходит из-за её испарения с поверхности кожи и из дыхательных путей (30 %), выделения из почек (60 %), выделения из толстой кишки (5 %), потоотделения (5 %).

Физическая нагрузка ускоряет потерю воды. С повышением температуры тела усиливается процесс потоотделения, который зависит от температуры окружающей среды, размеров тела и интенсивности метаболизма. Даже минимальное обезвоживание (изменение содержания воды в организме) может повлиять на работоспособность. Помимо потери воды, из организма с потом выводятся многие питательные вещества, в особенности минералы, нарушается баланс электролитов [43].

В табл. 3.1 приведены сведения о сбалансированности рациона спортсменов-легкоатлетов разных специализаций.

Т а б л и ц а 3 . 1

Суточная потребность в основных пищевых веществах  
и энергии спортсменов-легкоатлетов [30]

Пищевое вещество	Бег на короткие дистанции, прыжки	Бег на длинные дистанции	Бег на сверхдлинные дистанции, спортивная ходьба	Метания
Белки, г/кг массы тела	2,3–2,5	2,4–2,8	2,5–2,9	2,5–2,9
Жиры, г/кг массы тела	1,8–2,0	2,0–2,1	2,0–2,2	1,8–2,0
Углеводы, г/кг массы тела	9,0–9,8	10,3–12,0	11,2–13,0	10,0–11,8
Витамины, мг:				
С	150–200	180–250	200–350	175–210
В <sub>1</sub>	2,8–3,6	3,0–4,0	3,2–5,0	2,5–4,0
В <sub>2</sub>	3,6–4,2	3,6–4,8	3,8–5,0	4,0–5,5
В <sub>6</sub>	5–8	6–9	7–10	7–10
РР	30–36	32–42	32–45	25–45
А	2,5–3,5	3,0–3,8	3,2–3,8	2,8–3,8
Е	22–26	25–40	28–45	20–35
Минеральные вещества, мг:				
кальций	1200–2100	1600–2300	1800–2800	2000–2400
фосфор	1500–2600	2000–2800	2200–3500	2500–3000
железо	25–40	30–40	35–45	25–35
магний	500–700	600–800	600–800	500–700
калий	4500–5500	5000–6500	5500–6500	4000–6500
Энергия, ккал/кг массы тела	62–67	69–78	73–84	66–77

Повышенное потребление воды восстанавливает состав жидкости в организме. При этом чувство жажды человека недостаточно точно определяет состояние дегидратации, поэтому рекомендуется потреблять больше воды, чем хочется. Во время тренировки занимающийся должен пить по 110-120 мл жидкости каждые 10–20 минут.

### 3.3. Психологические основы занятий физической культурой и спортом

#### 3.3.1. Типы высшей нервной деятельности

Знание особенностей психики человека является важным фактором в работе тренера и преподавателя по физической культуре. Именно оно позволяет найти индивидуальный подход к каждому человеку и в конечном итоге воспитать спортсмена.

Под психикой понимается сфера эмоций, чувств и мышления. Любое нарушение психики связано, с одной стороны, с врождёнными особенностями психики, с другой – с действующими в процессе жизни факторами – чрезмерными психическими нагрузками, психотравмами. Под врождённой обусловленностью психических проявлений понимается следующее.

Во-первых, особенности психического кода человека, который определяет его будущие **поведенческие тенденции** (Юнг, 1991). Это универсальные для всех времён и народов понятия, стандарты восприятия, мышления и поведения – такие, как любовь, преданность, потребность в богатстве, власти, агрессия, потребность в общении, милосердие, щедрость, потребность перемен, инициативность, ответственность и др.

Второй фактор – это особенности внутриутробного периода и процесс рождения как фактор риска в формировании первых **психокомплексов** (Гроф, 1994). Находясь в эмоциональной и энергетической связи с матерью, плод ощущает её психическое состояние, любовь к себе. Если внутриутробный период протекает благополучно, то в будущем человек не боится за своё физическое состояние, комфортно чувствует себя в мире, уверен в его доброжелательности. Затруднение в момент рождения могут породить страх, мешающий реализации человека в будущем. Поэтому так важно в период беременности создать максимально благоприятный жизненный фон. В этом немалую роль может сыграть оздоровительная тренировка. Занятия физическими упражнениями, адаптированными к состоянию женщин в этот период, помогут в дальнейшем облегчить период протекания схваток и потуг.

Третий фактор врождённой детерминации психических проявлений – это особенности темперамента. **Темперамент** представляет собой совокупность психодинамических свойств индивида – силу, подвижность и уравновешенность мозговых процессов (Павлов), получаемых по наследству и являющихся физиологической основой характера.

На основании изучения условных рефлексов, сопоставляя их с динамикой внешнего поведения, И.П. Павлов выделил четыре основных типа нервной системы, которые совпадают с классификацией темпераментов у человека, выделенной более двух тысяч лет назад Гиппократом. И.П. Павлов отождествил тип нервной деятельности и темперамент. Исследования показали, что тип нервной деятельности не всегда совпадает с типом темперамента. Тип нервной деятельности следует рассматривать в качестве задатка темперамента.

### 3.3.2. Типы темпераментов

Выделяют 4 типа темперамента: сильный неуравновешенный тип – **холерик**, сильный уравновешенный – **сангвиник**, сильный уравновешенный инертный – **флегматик**, слабый – **меланхолик**.

#### Холеристический темперамент

Представители этого типа отличаются повышенной возбудимостью, а вследствие этого и неуравновешенностью поведения. Холерик вспыльчив, агрессивен, прямолинеен в отношениях, энергичен в деятельности. Для холериков характерна цикличность в работе. Они со всей страстью способны отдаваться делу, увлечься им. В это время они готовы преодолевать и действительно преодолевают трудности и препятствия на пути к цели. Но вот истощились силы, упала вера в свои возможности, наступило подавленное настроение, – и они ничего не делают. Такая цикличность есть одно из следствий неуравновешенности их нервной деятельности.

#### Сангвинистический темперамент

Представителя этого типа темперамента И.П. Павлов характеризует как горячего, очень продуктивного деятеля, но лишь тогда, когда у него есть интересное дело, т.е. постоянное возбуждение. Когда же такого дела нет, он становится скучным и вялым.

Для сангвиника обычна большая подвижность, лёгкая приспособляемость к изменяющимся условиям жизни. Он быстро находит контакт с людьми, общителен, не чувствует скованности в новой обстановке. В коллективе сангвиник весел, жизнерадостен, с охотой берётся за живое дело, способен к увлечению.

У сангвиника эмоции легко возникают, легко сменяются. Это одно из условий того, что он быстро может освободиться от гнетущего настроения, если он возникает, и пребывать в постоянном оптимистическом состоянии духа, если обстоятельства достаточно возбуждают его и увлекают к тому или другому делу. Лёгкость, с которой у сангвиника

образуются и переделываются новые временные связи, большая подвижность характеризуют гибкость ума. Сангвиник склонен к остроумию, быстро схватывает новое, легко переключает внимание. Продуктивен при динамической и разнообразной работе. Работа, требующая быстрой реакции, а вместе с тем уравновешенности, больше всего подходит ему.

### **Флегматический темперамент**

По характеристике Павлова, флегматик – спокойный, уравновешенный, всегда ровный, настойчивый и упорный труженик. Уравновешенность и некоторая инертность нервных процессов позволяет флегматику легко оставаться спокойным в любых условиях. При наличии сильного торможения, уравновешивающего процесс возбуждения, ему не трудно сдерживать свои импульсы, порывы, строго следовать выработанному распорядку жизни, системе в работе, не отвлекаться по незначительным поводам. Флегматик солиден, он не тратит напрасно сил: рассчитав их, он доводит дело до конца. Он ровен в отношениях, в меру общителен, не любит попусту болтать. Недостатком флегматика является его инертность, малоподвижность. Однако инертность имеет и положительное значение: она обеспечивает неторопливость, основательность и в целом постоянство, определённый характер. Флегматики особенно подходят к работе, требующей методичности, хладнокровия и длительной работоспособности.

### **Меланхолический темперамент**

Представители этого типа отличаются высокой эмоциональной чувствительностью, а вследствие этого и повышенной ранимостью. Меланхолики несколько замкнуты, особенно если встречаются с новыми людьми, нерешительны в трудных обстоятельствах, испытывают сильный страх в опасных ситуациях.

Слабость процессов возбуждения и торможения при их неуравновешенности (преобладает торможение) приводит к тому, что всякое сильное воздействие затормаживает деятельность меланхолика, и у него возникает запредельное торможение. Специфично действует на меланхолика и слабое раздражение, субъективно оно переживается им как сильное воздействие, а потому меланхолик склонен отдаваться переживаниям по незначительному поводу. Это рассматривалось психологами как способность меланхолика к сильному переживанию.

В привычной обстановке, и в особенности в хорошем, дружном коллективе, меланхолик может быть довольно контактным человеком, успешно вести порученное дело, проявлять настойчивость и преодолевать трудности.



Представители четырёх основных типов темперамента по-разному могут вести себя в одинаковой ситуации.

Итак, темперамент сказывается на характере активности (в работоспособности, коммуникативности или социальном контакте), лёгкости приспособления к изменяющимся условиям.

Однако нужно помнить, что картина поведения человека зависит не только от особенностей типа, но и от состояния нервной системы, в свою очередь зависящих от непосредственно складывающихся жизненных обстоятельств и воздействий. Иногда можно наблюдать, что спокойный, ровный флегматик при известных обстоятельствах проявляет эмоциональный взрыв и ведёт себя как холерик, а последний, опять-таки в определённых условиях, проявляет себя как меланхолик: переживает чувство подавленности, неуверенности и т.п. Подобные наблюдения привели некоторых психологов к выводам о том, что имеются смешанные темпераменты, вернее, промежуточные типы.

Учитывая специфические особенности высшей нервной деятельности, в частности, взаимодействие первой и второй сигнальной системы, Павлов делил людей на два типа – **мыслительный** и **художественный**.

Все три фактора врождённой обусловленности психических процессов вносят свою лепту в формирование характера.

Характер – это совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности, складывающаяся и проявляющаяся в деятельности, общении и обуславливающая типичные для неё способы поведения. Чрезмерное усиление отдельных черт, выражающееся в избирательной уязвимости личности, называется **акцентуацией**.

Выделяют следующие типы акцентуированных характеров:

- циклоидный – склонный к резкой смене настроения и зависимости от внешних воздействий;
- астенический – быстроутомляющийся, тревожный, нерешительный, раздражительный, склонный к депрессии;
- сенситивный – очень чувствительный, робкий, застенчивый;
- шизоидный – эмоционально холодный, отгороженный, малоконтактный;
- застревающий (паранойяльный) – повышенно раздражительный, подозрительный, обидчивый, честолюбивый, с высокой стойкостью отрицательных аффектов;
- эпилептоидный – для него характерны слабая управляемость, импульсивность поведения, нетерпимость, конфликтность, вязкость мышления, педантичность;

- демонстративный (истероидный) – характеризующийся склонностью к детским формам поведения, что выражается в вытеснении неприятных фактов и событий, в лживости, фантазировании и притворстве, авантюристичности, тщеславии, отсутствии угрызения совести, «бегстве в болезнь» при неудовлетворении потребности в признании;
- гипертимный – с постоянно приподнятым настроением и жаждой деятельности, но не доводящий дело до конца, разбрасывающийся, болтливый;
- дистимный – чрезмерно серьезный и ответственный, сосредоточенный на мрачных мыслях, недостаточно активный, склонный к депрессии;
- неустойчивый – чрезмерно поддающийся влиянию окружающей среды, компании.

Немаловажный аспект, влияющий на психику человека, связан с факторами внешней среды, которые могут усиливать или подавлять генетические задатки. Подробно остановимся на этом, раскрывая проблему стресса и психологии жизненного пространства.

### 3.3.3. Стресс

«Стресс» означает «напряжение». Этот термин предложен выдающимся канадским ученым Г. Селье. Стресс является проявлением и одновременно инструментом адаптационной перестройки человека при чрезмерном действии на него физического или психического факторов. Комплекс стереотипных неспецифических реакций, сопровождающих стресс и обеспечивающих приспособление к изменяющимся условиям, выживание во время перестройки и ликвидацию последствий перегрузки, был назван Г.Селье **общим адаптационным синдромом**. Результатом психической перестройки является принятие новой концепции жизни, т.е. **концептуализация**. Процесс концептуализации имеет три стадии:

- первая стадия – игнорирование психотравмирующего фактора, попытка выйти из ситуации с минимальными затратами;
- вторая стадия – возбуждение. Она характеризуется хаотическим проявлением активности, направленной на преодоление психотравмирующей ситуации;
- третья стадия характеризуется депрессивным состоянием.

Результат концептуализации – принятие новой концепции жизни, приводящее к угасанию стресса.

Механизмом, запускающим психический стресс, являются эмоции. **Отрицательные эмоции** – это побудитель к достижению цели; они могут существовать как на биологическом уровне (потребность в

безопасности, пище, питье, удовлетворении полового инстинкта), так и на более высоком уровне (потребность в эмоциональном и интеллектуальном планах).

**Положительные эмоции** – это сигнал об удовлетворении потребности. Иногда положительные эмоции могут быть нагрузочными для организма и включать психофизиологические механизмы, характерные для отрицательных эмоций.

Стресс может сопровождаться отрицательными эмоциями, а может проходить и с положительной установкой. Первая форма называется **дистрессом**, вторая – **эустрессом**. Эустресс, в отличие от дистресса, оказывает стимулирующее воздействие. Его нейроэндокринные механизмы также имеют особенности в виде активизации синтеза «медиаторов счастья» – эндорфинов, энкефалинов и др.

Существуют конституционные различия в формах поведения и нейроэндокринной перестройке при стрессе. Реакция на стресс «Беги, сражайся или замри» является абсолютно универсальной. Есть природные бойцы, «львы», а есть «кролики», «адреналиновые особи», более подверженные страху, которые чаще уходят от конфликта, или «замирают».

Последствиями стресса являются психосоматические проявления в результате истощения психики и ухудшения самого слабого звена в организме. Спровоцированные болезни называются **болезнями адаптации**. Стресс может привести к иммунодефицитному состоянию, к возникновению ряда заболеваний сердечно-сосудистой системы, заболеваний желудочно-кишечного тракта, к депрессии и др. Стресс у современного человека связан с постоянной борьбой с самим собой, проблемой выбора и ответственности, с множественными и противоречивыми требованиями, предъявляемыми жизнью.

Основными путями предотвращения негативного влияния стресса на организм человека являются следующие:

- повышение устойчивости к психическому стрессу. Сюда относятся приобретение определённых навыков управления состоянием психики (всевозможные психосоматические тренинги);
- правильное «отреагирование» отрицательных эмоций непосредственно во время стрессовой ситуации или позже, в смоделированной ситуации. Напомним, что в зависимости от психосоматической конституции формы реагирования могут быть разными. Так, у холериков, людей атлетической конституции она часто выражается агрессией с двигательным возбуждением. У сангвиников с пикнической конституцией наблюдается речевое возбуждение, ругань. А вот люди меланхолического склада облачно плачут;

- психокоррекция. При острых кратковременных стрессах коррекция успешно осуществляется с помощью разного рода двигательной активности, самовнушения, расслабления под воздействием музыки, природы и т.п. При хроническом длительном стрессе важно изменить образ жизни и модель поведения;

- фармакологическая коррекция (использование различных успокаивающих средств), которая проводится по рекомендации врача, а не соседей, родственников или друзей. Однако необходимо помнить, что лучшими природными транквилизаторами для человека являются физические упражнения. Во многих исследованиях, посвящённых взаимосвязи между физическими упражнениями и состоянием тревоги и депрессии, было показано положительное влияние физических нагрузок (Bahrke, Morgan, 1978; Seeman, 1978; Morgan, 1987; Raqlin, Morgan, 1987). При этом физическая нагрузка аэробной направленности обеспечивает более постоянное снижение уровня тревожности, чем нагрузка анаэробного характера. Наибольшее снижение уровня тревожности после физической нагрузки наблюдается при интенсивности 70 % от максимальной ЧСС. В то же время интенсивность физических нагрузок не влияет на состояние депрессии.

Одной из гипотез существующей положительной связи между физическими упражнениями и психическим здоровьем является гипотеза отвлечения внимания, «тайм-аут» в стрессовых явлениях повседневной жизни.

Другая гипотеза – эндокринная. В головном мозгу, гипофизе и других тканях производятся различные эндорфины, которые могут снизить болевые ощущения и вызвать чувство эйфории. Чувство эйфории представляет собой, как правило, неожиданно возникшее ощущение повышенного удовлетворения, тонкое восприятие природы, расширение границ времени и пространства [17].

Если стресс затянулся, продолжается слишком долго, включается система «антистресс». Чтобы предотвратить срыв, организм постепенно отключает «стрессоприёмники» – зоны особой чувствительности к раздражающим факторам.

При *информационном стрессе* отключают память, внимание, способность усваивать информацию.

При *эмоциональном стрессе* притупляются чувства, человек отгораживается от всего, что может заставить его переживать.

При стрессе, вызванном *проблемами семейной жизни*, развивается аноргазмия, отвращение к сексу, вагинизм и другие нарушения.

Если человек слишком *активно работает*, стремится везде и всё успеть, берёт на себя слишком много ответственности и при этом

испытывает постоянный стресс, организм лишает его возможности продолжать работу по саморазрушению – развивается синдром хронического переутомления.

Существует также мнение, что *депрессия* является защитной реакцией организма на положительный стресс.

Как видим, стресс иногда представляет для организма большую опасность: что природа действует по методу «клин клином вышибают», стараясь преодолеть нервно-психическое настроение при помощи других, менее серьёзных нарушений. Жестоко? Возможно, но ведь главная задача организма – выжить несмотря ни на что, преодолеть все трудности и выйти победителем из всех испытаний судьбы [43].

### Упражнения и приёмы, помогающие преодолеть стресс

Если перед вами стоит неразрешимая проблема, и вы чувствуете, что не в состоянии адекватно на неё реагировать, выполняйте упражнение «Проблема» в течении 10–15 минут.

Если вам кажется, что вас преследуют неудачи, и вы очень напряжены, упражнение «В светлом луче» поможет вам расслабиться. Выполнять его нужно в течение 3–5 минут.

Если у вас плохое настроение, вы поссорились с родными или коллегами на работе, упражнение «Прощай, плохое настроение» поможет вам освободиться от неприятного осадка и успокоится.

Очень сильный стресс может быть преодолен при помощи упражнения «Полый цилиндр».

**«Проблема».** Выберите место и время, когда никто не будет вас отвлекать. Сядьте, закройте глаза, не обращая внимание на посторонние звуки. Представьте себе проблемную ситуацию, которая вас беспокоит. Поместите эту ситуацию в зеркало или на экран телевизора. Вы выступаете в качестве зрителя (хотя могли быть включены в состав действующих лиц на экране или в зеркале). Включите в «картинку» своих ближайших друзей или родственников. Постепенно расширяйте экран, помещая на него соседей по площадке, по подъезду. Представьте себе дом, в котором вы живёте, затем район, затем город и всех горожан. Ещё расширьте картинку, охватив взглядом страну, а затем и весь земной шар, с морями и континентами, с множеством людей, живущих на планете. Ещё расширьте фокус зрения, и вы можете увидеть, как Земля вращается вокруг Солнца вместе с другими планетами. Почувствуйте, что Солнечная система – одна из многих подобных систем в галактике, а таких галактик во Вселенной великое множество. Удерживая в воображении картинку холодного, величественного и бесконечного Космоса, вернитесь к вашей проблеме и поста-

райтесь её сформулировать одним коротким предложением. Из глубин бесконечной Вселенной ваша проблема уже не кажется столь гигантской – вы будете в состоянии успешно её решить.

**«В светлом луче».** Представьте, что где-то над вашей головой сквозь тучи и темноту прорезается светлый и тёплый (но не обжигающий) луч. Он освещает всё пространство вокруг вашей головы и вашу макушку, затем медленно продвигается вниз, освещая и согревая ваше лицо, шею, плечи, грудь. Под его ровным тёплым светом расправляется суровая складка у вас между бровей, морщинки возле глаз разглаживаются, разжимаются челюсти, исчезает напряжение в области рта, расслабляется подбородок, шея выпрямляется навстречу свету, плечи расправляются, грудь дышит легко и свободно. Когда свет и тепло достигнут области сердца, почувствуйте, что внутри вас есть собственный источник света. Оставаясь в луче верхнего света, присоединяя ваш собственный свет, распространите их действие на всё тело до кончиков пальцев ног. Почувствуйте, как теплая волна медленно освобождает все ваши органы от внутреннего напряжения, они становятся лёгкими и подвижными, а вы чувствуете себя свободным, уверенным и спокойным.

**«Прощай, плохое настроение».** Возьмите лист бумаги и цветные карандаши, фломастеры или краски. Расслабленной рукой рисуйте линии фигуры и пятна на листе, отображая цветом ваше настроение. После того как весь лист будет изрисован, переверните его на другую сторону и напишите, не задумываясь, 8–10 слов, характеризующих ваше настроение. Переверните рисунок, всмотритесь в портрет вашего настроения, затем перечитайте его описание. После этого разорвите лист (и вместе с ним ваше настроение) на мелкие кусочки, скомкайте и выбросите в корзину. Больше у вас нет плохого настроения, а хорошее не заставит себя долго ждать.

**«Полый цилиндр».** Встаньте на пол, ноги поставьте на ширине плеч, руки вытяните вперёд ладонями вверх. Поднимитесь на носки, прогибая спину и вытягивая руки вверх и назад. Вообразите внутри себя полый цилиндр и соберите в него всё, что вас беспокоит. Обидные замечания начальника, оскорбления в общественном транспорте, конфликты в семье, ссоры с друзьями, любую несправедливость в ваш адрес необходимо мысленно поместить в цилиндр, а затем выдохнуть через широко раскрытый рот. После этого, как правило, сразу же стресс ослабевает, вы расслабляетесь и испытываете ощущение комфорта [43].

### 3.4. Особенности планирования учебно-тренировочных занятий у женщин

Оздоровительная физическая культура является органической частью здорового образа жизни женщины. Без неё невозможно ни правильное физическое воспитание, ни подготовка к материнству. Известно, что для женщины во все периоды жизни особенно важны физические нагрузки аэробной направленности: умеренные по интенсивности, объёму, но длительные по времени. Именно эти нагрузки поддерживают на должном уровне и развивают физическое качество, данное женщине природой, – выносливость. Длительные же скоростные нагрузки и особенно значительные силовые для обычной женщины не физиологичны. В связи с этим особенно важно подчеркнуть, что оздоровительное физическое воспитание, его цели и методы проведения имеют существенные отличия от физического воспитания мужчины, а тем более от женского спорта, не говоря уже о мужском. И связано это с анатомо-физиологическими особенностями женского организма, в первую очередь с его ритмами, зависящими от овариально-менструального цикла (ОМЦ).

#### Анатомо-физиологические особенности женского организма

Разбирая различия показателей мужского и женского физического развития, в первую очередь телосложения, необходимо вновь подчеркнуть, что они связаны с детородной функцией женщины, которая определяется группой женских половых гормонов – эстрогенов и прогестерона. У мужчин физическое развитие происходит под влиянием мужских половых гормонов – андрогенов. Именно данные гормоны и влияют на различия морфологических полозависимых характеристик. Так, у женщин все показатели физического развития на 10–12 % ниже, чем у мужчин. У женщин (независимо от типа конституции) по сравнению с мужчинами скелет более тонкий и лёгкий, несколько короче ноги и руки, длиннее туловище, более узкие плечи, шире таз и более выражен его наклон. Плечевой пояс по сравнению с мужчинами развит более слабо, а нижний пояс – шире и тяжелее. Это приводит к тому, что центр тяжести тела у женщин расположен ниже (для большей устойчивости при беременности), чем у мужчин. Женщины имеют большую, чем мужчины, подвижность в суставах, которая очень важна в родовом процессе. Высокая подвижность в суставах связана с эластичностью и растяжимостью связок, что определено положительным влиянием женских половых гормонов (эстрогенов) на соединительную ткань всех суставных связок. Именно этим и определяется лучшее развитие у

женщин такого физического качества, как гибкость. У не занимающихся спортом мужчин и женщин мышцы различаются и морфологическим составом. У мужчин преобладают быстрые (скоростные) мышцы, тогда как у женщин-неспорсменок – медленные (выносливые) мышцы. Мышцы у спортсменок характеризуются малой тренируемостью таких физических качеств, как сила и скорость. Так, гипертрофия скелетной мускулатуры даже при тренировке почти никогда не достигает таких размеров, как у мужчин. А связано это с тем, что у не занимающихся спортом женщин эстрогены обладают меньшим анаболическим эффектом по сравнению с андрогенами. Анаболический эффект андрогенов – это выраженная стимуляция синтеза белка в мышцах, в первую очередь у мужчин. Этим определяется природное превосходство мужчин по количеству мышечной массы, что определяет их большую мышечную силу, особенно верхних конечностей. Известно, что у нетренированных женщин слабее, чем у мужчин развиты мышцы плечевого пояса, спины и шеи. Это служит предпосылкой для более частого развития у них, по сравнению с мужчинами, нарушений осанки. Также у женщин более слабо развиты мышцы брюшной стенки и тазового дна. В то же время содержание жировой ткани имеет противоположную полозависимую тенденцию развития. Так, жировой ткани у нетренированных женщин содержится в общей массе тела существенно больше, чем у мужчин (до 18 % у мужчин, до 28 % у женщин). При этом у женщин жировая ткань располагается преимущественно на задней поверхности плеч, животе и бёдрах. У мужчин максимальная локализация жира – в основном под лопатками и на голени. Столь значительное различие в содержании жировой массы опять же определяется детородной функцией женщины. Длительный процесс родов и ещё более длительный процесс вскармливания ребёнка требует большего количества энергии. Жировое депо является непосредственным источником энергии в женском организме. Известно, что первая менструация у девочки начинается при условии содержания жировой фракции не менее 22 % от общей массы тела. А связано это с тем, что в организме должно быть достаточно энергетических запасов для осуществления детородной функции. Слабая, истощённая женщина не может быть матерью здорового ребёнка!

У женщин, по сравнению с мужчинами, абсолютно и относительно меньше вес и объём сердца, толщина миокарда, конечно-систолический и конечно-диастолический объём левого желудочка, систолический и минутный объём крови, длительность диастолы, а фаза изгнания крови у них более продолжительная, чем у мужчин. Рост минутного объёма крови у них идёт преимущественно за счёт учащения сердечных



сокращений, а не за счёт увеличения систолического объёма крови. Этот механизм увеличения минутного объёма крови является неэкономным и указывает на меньшие возможности сердечно-сосудистой системы у женщин по сравнению с мужчинами. Значительные морфофункциональные различия в функции сердечно-сосудистой системы связаны с особенностями морфологического формирования сердца у мужчин, определяемыми андрогенами. Анаболический эффект андрогенов приводит у мужчин к стимуляции синтеза белка в миокарде (мышце сердца). Масса циркулирующей крови, количество эритроцитов и их суммарная площадь, содержание гемоглобина в крови у женщин меньше, чем у мужчин. У женщин абсолютно и относительно меньше вес лёгких, меньше жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), дыхательный объём, а частота дыхания больше, чем у мужчин. У женщин, по сравнению с мужчинами, более низкий основной обмен, а в процессе мышечной деятельности происходит более быстрое накопление молочной кислоты. Максимальное потребление кислорода (МПК) у женщин составляет, как правило, не более 70 % от такового у мужчин. Именно андрогены формируют полозависимые отличия данных морфофункциональных характеристик.

Показательны различия и физической работоспособности (ФР): у женщин она на 20–40 % меньше, чем у мужчин. В частности, ФР, определённая по тесту  $PWC_{170}$ , у нетренированных женщин равна 640 кг·м/мин, а у мужчин – 1027 кг·м/мин. У них также меньше экскреция катехоламинов и меньше содержания в крови и моче их предшественников и метаболитов. Безусловно, это является причиной того, что адаптация к физическим нагрузкам у женщин сопровождается большим, чем у мужчин, напряжением функций организма.

Учитывая то, что морфофункциональные различия женского и мужского организма регулируются половыми гормонами, необходимо подчеркнуть, что в период беременности и родов формируется отличный от обычного состояния гормональный ансамбль. Так, увеличивается содержание прогестерона, который также является анаболическим стероидом, повышая функциональные возможности беременной женщины, готовя её к длительной родовой нагрузке. Именно этим и объясняется то, что женский организм обладает способностью резко повышать работоспособность в период беременности и родов. Повышенная работоспособность может сохраняться ещё длительное время после родов (1-2 года) [4].

Занятия спортом оказывают большое влияние на организм женщины и прежде всего на ОМЦ. Для повышения эффективности процесса подготовки спортсменок и сохранения их здоровья требуется

разработка медико-биологических основ тренировочного процесса женщин. На это ещё более 30 лет тому назад обратил внимание А.Р. Радзиевский, который совместно со своими учениками установил, что работоспособность спортсменок на протяжении ОМЦ изменяется. На рис. 3.27 представлены изменения концентрации гормонов гипофиза, яичников (эстрогены, прогестерон, тестостерон) на протяжении 28-дневного ОМЦ. Показана их связь с развитием яйцеклетки и последующей овуляцией, с развитием жёлтого тела, что даёт возможность условно разделить цикл на пять фаз: менструальную (I, с 1-го по 4-й день), постменструальную (II, с 5-го по 10-й день), овуляционную (III, с 11-го по 16-й день), постовуляционную (IV, с 17-го по 26-й день) и предменструальную (V, 27–28 дни).

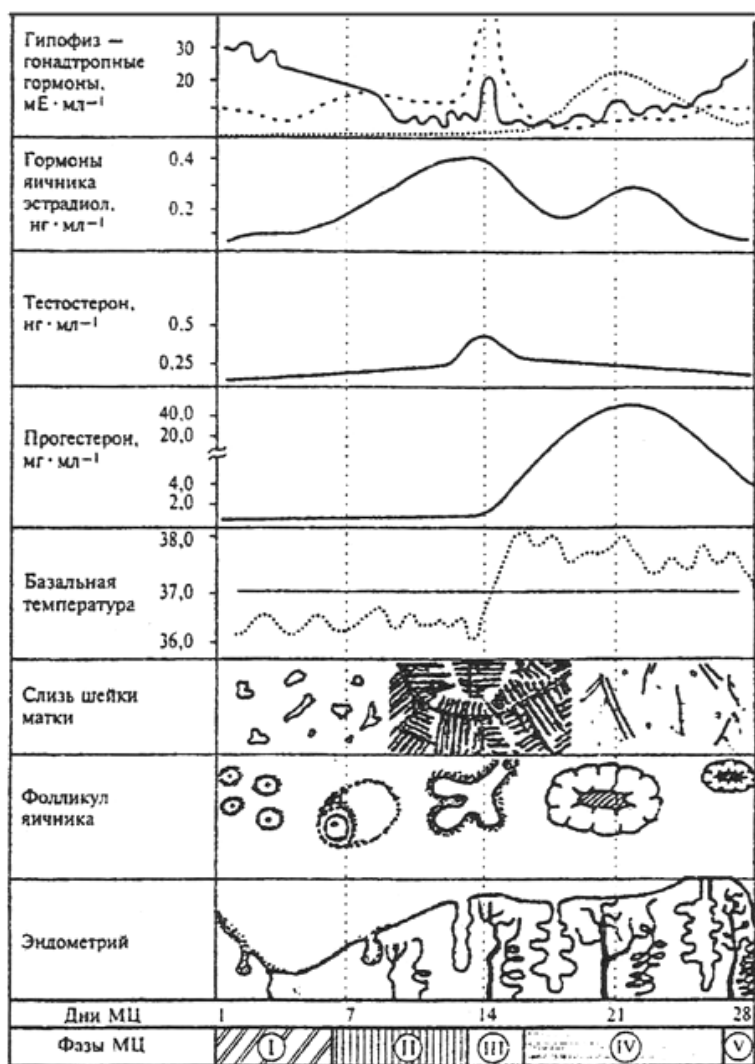


Рис. 3.27. Изменение уровня гонадотропных яичниковых гормонов в крови, температуры тела и структуры рецепторных органов на протяжении менструального цикла

На основании исследований Л.Г Шахлиной выявлено, что наиболее продуктивными в функциональном отношении являются две фазы – постменструальная и постовуляционная. Менее эффективны три оставшиеся фазы. Так, у большинства спортсменок, занимающихся лёгкой атлетикой, в менструальной фазе ОМЦ уменьшается мышечная сила. Нередко наблюдается одышка, одной из её возможных причин может быть уменьшение кислородной ёмкости крови и уменьшение систолического и минутного объёма крови. Через два дня после окончания менструальной фазы ОМЦ и наступления постменструальной фазы, которая является наиболее эффективной для тренировки, происходит повышение физической работоспособности, вершина которой приходится на конец 1-й недели.

На протяжении ОМЦ изменяется кислородный режим организма спортсменок. Ударный объём и содержание гемоглобина в крови изменяются *недостаточно*. Такова же закономерность и для артериального давления в разные фазы ОМЦ. Изменения гормонального статуса, состояния функциональной системы дыхания (ФСД) и кислородного режима организма (КРО) оказывают влияние на проявление физических качеств спортсменок, их работоспособность. Результаты исследований свидетельствуют, что сила мышц спортсменок, независимо от спортивной специализации, достоверно выше во II и IV фазах ОМЦ по сравнению с I и V фазами. В фазе овуляции снижается координация движений спортсменок.

На протяжении ОМЦ изменяется и психическое состояние женщин, что выражается индивидуально либо в увеличении возбудимости, появлении неадекватных реакций, особенно в V и I фазах ОМЦ, либо в чувстве апатии, безразличия ко всему окружающему. Во II и IV фазах цикла основные нервные процессы отмечаются большей подвижностью.

При планировании учебно-тренировочных занятий необходимо строго учитывать все анатомо-физиологические особенности и отличия женского организма. На рис. 3.28 представлена модель блока медико-биологических особенностей организма женщин. Учебно-тренировочные занятия с женскими группами отличаются от занятий с мужскими группами прежде всего меньшей физической нагрузкой, более постепенным нарастанием её объёма и интенсивности. Большое значение нужно уделять развитию мышц брюшной полости: брюшного пресса, мышц спины и тазового дна. От них зависит нормальное положение внутренних органов. Тренер и преподаватель физической культуры постоянно должен помнить сам и воспитывать у своих учеников понимание того, что женщине присуща функция материнства [42].

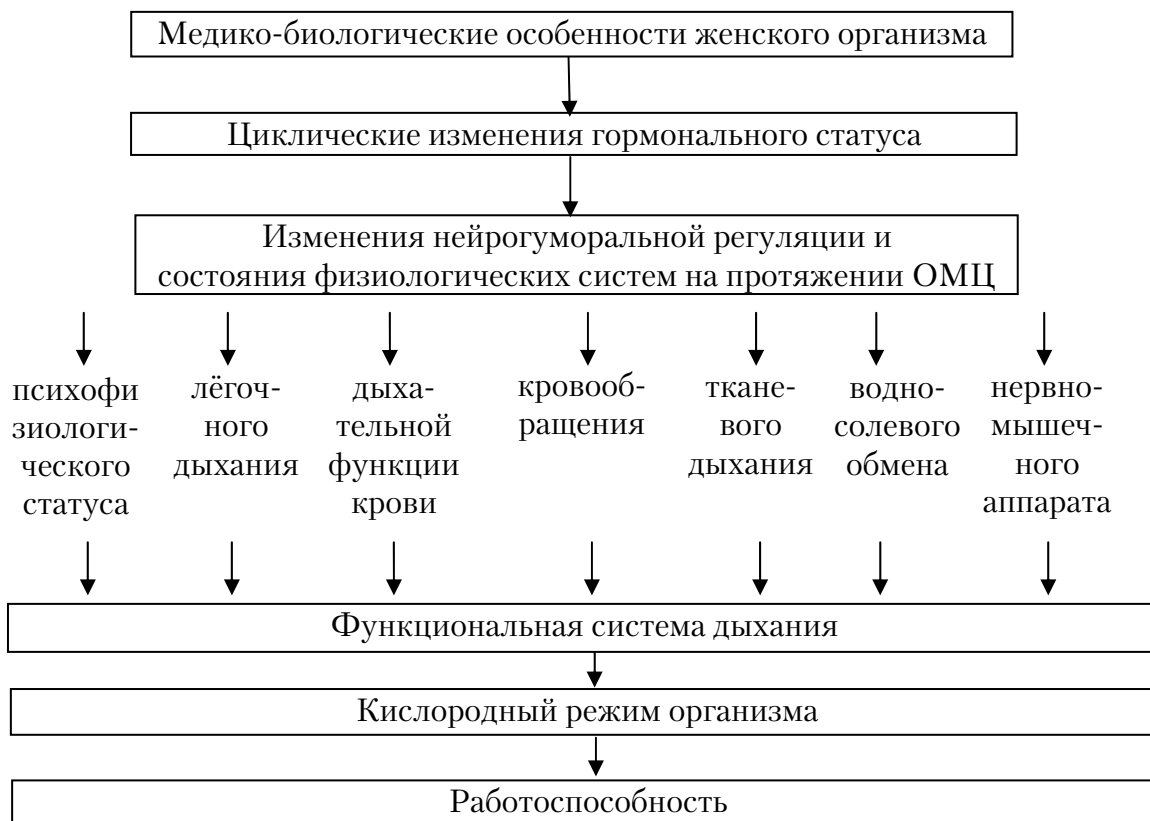


Рис. 3.28. Модель блока медико-биологических особенностей организма женщин

### 3.5. Основные травмы легкоатлетов. Причины и способы их преодоления

Особенность современной системы тренировок – это значительные по объёму и интенсивности нагрузки, нередко выполняемые на фоне хронического утомления. А систематические тренировки на фоне недосыпания могут приводить к патологическим и предпатологическим состояниям опорно-двигательного аппарата. Отмечено, что в период напряжённых тренировок у легкоатлетов изменяется реактивность организма, что снижает его сопротивляемость и возникают простудные заболевания.

Причин появления перенапряжения и возникновения травм и заболеваний много. Это и очаги хронической инфекции (хронический тонзиллит, кариозные зубы и др.), и раннее возобновление тренировок после перенесённых заболеваний (грипп, ОРЗ, ангина и др.), тренировки на жёстком грунте и при неблагоприятных погодных условиях (ветер, холод, высокая влажность и пр.).

Среди заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата у легкоатлетов чаще других встречаются нервно-мышечные спазмы, мио-

зиты, паратенониты, тендовагиниты, периоститы, люмбаго, плоскостопие.

При **остром мышечном** или **нервно-мышечном спазме** внезапно возникают судорожные сокращения отдельных мышечных пучков, сопровождающиеся болью, и кровоснабжение в мышцах и окружающих тканях ухудшается. Вскоре после спазма сглаживаются контуры мышц, повышается её тонус – она становится плотной и чувствуется болезненность при пальпации (надавливании на неё). Для снятия боли надо провести массаж с разогревающими мазями, гипертермические ножные ванны в течение 5–10 мин (при температуре воды 38–41 °С), а затем втереть гепариновую мазь или «Гепароид».

Для избежания спазмов очень важно хорошо размяться (до пота), не забывая об упражнениях на растягивание и расслабление. После тренировок необходимо пить минеральную воду, соки и напитки.

**Острый миозит** (воспаление скелетных мышц) чаще всего возникает осенью и весной в неблагоприятных климатических условиях (холод, ветер, высокая влажность), при тренировках на жёстком грунте.

Помогает сухое тепло, массаж с разогревающими мазями.

Нередко острый миозит переходит в хроническую форму. При этом после тренировок отмечаются ноющие боли, при глубокой пальпации определяется плотность и болезненность мышц (особенно икроножных).

Рекомендуется физиотерапевтическое лечение во врачебно-физкультурном диспансере или поликлинике. В домашних условиях – самомассаж, ножные хвойно-солевые ванны, на ночь – мазевые повязки (спиртовые с мазью Вишневского или троксевазин, гепариновую мазь).

**Тендиниты ахиллова сухожилия** (рис. 3.29, 3.31) – болезненное раздражение и воспаление ахиллова сухожилия, которое прикрепляет задние мышцы голени (икроножную и камбаловидную) к пяточной кости.

Главная причина воспаления – перегрузки: увеличения объёма бега, тренировки на холмистой и неровной местности. Симптомы: постоянная боль в верхней задней части пятки, болезненность в месте прикрепления сухожилия к пяточной кости. Возможна опухоль, которая ограничивает движения. Во время бега может наступить облегчение, но после боль возвращается. Предотвращение: хорошая разминка, упражнения на растягивание перед и после выполнения пробежек, хорошая обувь, смягчающая удары.

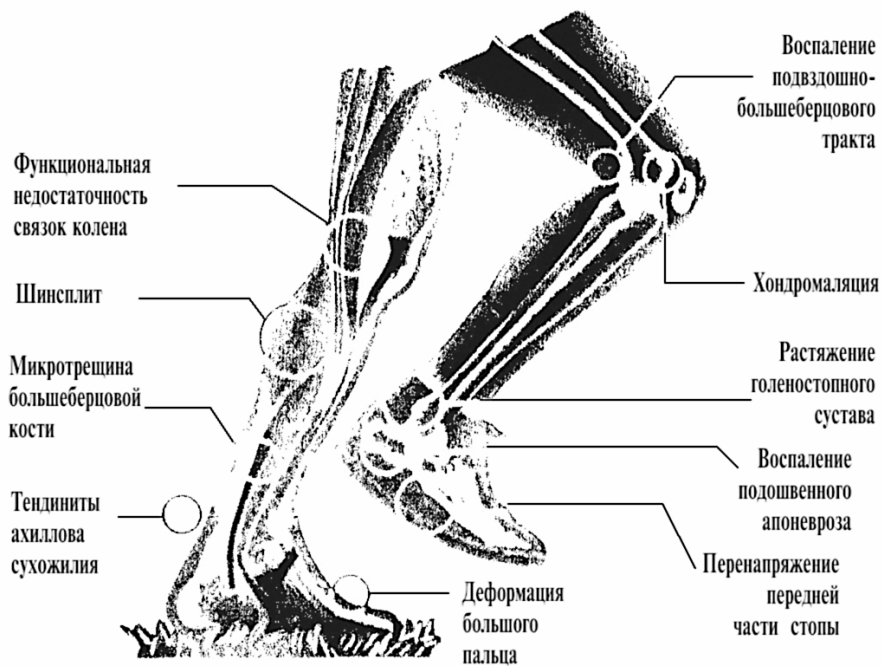


Рис. 3.29. Десять наиболее часто встречающихся травм

При появлении симптомов тендинита ахиллова сухожилия необходимо применить обычную для тендинитов терапию – лёд, внутренние противовоспалительные лекарства, умеренный бег и отдых. В более серьёзных случаях необходим полный отдых. При этом следует проводить гидротерапию, прикладывать лёд, применять ультразвук, электростимуляцию мышц. Лучше не выполнять упражнения, растягивающее ахиллово сухожилие, пока оно полностью не будет вылечено [38].

**Паратенонит ахиллова сухожилия** – это заболевание около сухожильной клетчатки воспалительного характера. Вначале появляется чувство неловкости, а затем, при определённых движениях, и боли. При пальпации определяется припухлость, пастозность и болезненные узловатые уплотнения. Активные движения ограничены и болезненны. Часто паратенонит возникает с ахиллобурситом (в области пяточного бугра определяется припухлость, болезненность). Необходимо временно прекратить тренировки. В первые 2–3 дня на больные места надо приложить холод, а в последующие дни провести массаж икроножных мышц, сделать гипертермические ванны. На ночь накладывают марлевые повязки (спиртовые с мазью Вишневского или медицинскую желчь, троксевазин, гепариновую мазь), сухое тепло. Проводят массаж щётками в ванне в течение 3–5 мин. При возобновлении тренировок необходим самомассаж. Под пятку рекомендуется положить поролон (он уменьшит натяжение ахиллова сухожилия).

**Тендовагинит** – заболевание сухожильных влагалищ. Острый тендовагинит может протекать как крепитирующий (когда при движении стопы определяется хруст, как будто вы идёте по снегу). Он наиболее часто встречается на разгибателях и сгибателях стопы. Для снятия болей надо сделать самомассаж икроножной мышцы и бедра (при тендовагините большеберцовых мышц), на ночь наложить противовоспалительные мази. После исчезновения боли и припухлости можно выполнять упражнения в ванне, упражнения на растяжения. При возобновлении тренировок необходимо хорошо размяться.

**Периоститы (периостеопатии)** – это асептическое воспаление надкостницы и коркового слоя кости в зонах прикрепления мышц, сухожилий и связок. Наиболее часто периоститы локализуются в области большеберцовой и ребе – малоберцовой кости и в области прикрепления собственной связки надколенника. Вначале отмечаются боли по передней поверхности голени после большой нагрузки (особенно после бега по асфальту), а затем они появляются и в состоянии покоя. Отмечается припухлость, болезненность при пальпации. Необходим самомассаж икроножных мышц, на ночь – спиртовые повязки с мазью Вишневского или троксевазином, гепариновой мазью. Тренировки рекомендуется временно прекратить.

При **люмбаго** (простреле) наиболее часто проявляются боли в поясничной области. Чаще это заболевание возникает осенью и зимой, а также при форсированных нагрузках (особенно с применением отягощений). Повреждаются мышечные пучки, сухожилия, происходят кровоизлияния в мышцы. Отмечается боль, особенно при определённых движениях. Надо прогреть болезненные места электрогрелкой, провести массаж с подогретым маслом. В первые дни лечения не рекомендуются ванны, бани, так как боли могут усилиться. При возобновлении тренировок необходима хорошая разминка и массаж поясничной области.

**Плоскостопие** – это деформация опорно-двигательного аппарата стопы, когда снижается высота её свода, быстро наступает утомляемость. После тренировок показаны ножные ванны, самомассаж стоп, икроножных мышц, специальные упражнения для укрепления мышц стопы, бег по песку и др. Необходимо использовать обувь с супинаторами. Не следует тренироваться на жестком грунте.

**Воспаление подошвенного апоневроза (ВПА)** (рис. 3.30). ПА – фасциальное утолщение – пучок фиброзных тканей, который проходит вдоль края стопы от пяточного бугра до пальцев и поддерживает свод стопы, предохраняя её от сплющивания под весом тела. При воспалении подошвенного апоневроза бег в лучшем случае причиняет боль.

Причиной заболевания является бег по твёрдой поверхности, плохая обувь, бег в гору, так как бег на носках растягивает эту фасцию. Хотя ВПА и является самой частой травмой, её очень легко предотвратить. Прежде всего необходимо обратить внимание на кроссовки, у которых должна быть мягкая и гибкая подошва. При склонности к этой травме нужно избегать тренировок на твёрдой поверхности. Интервальную тренировку лучше проводить на траве, и не в шиповках, а в кроссовках.

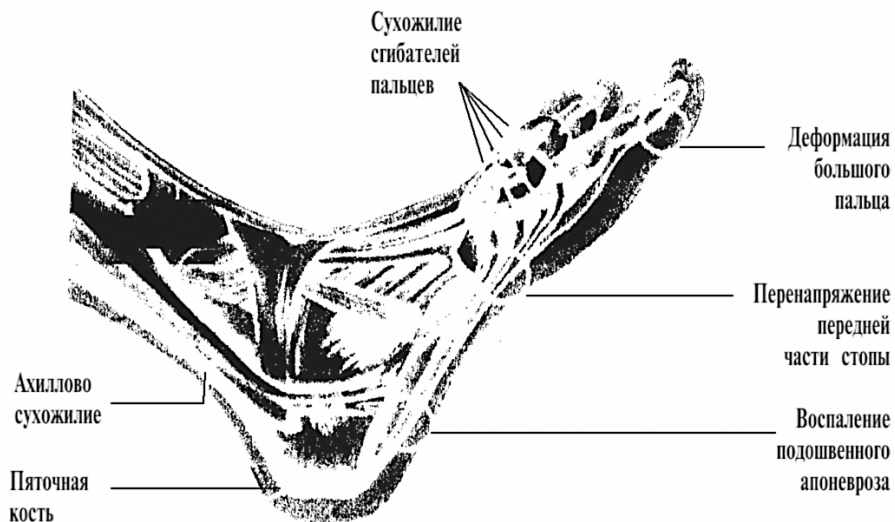


Рис. 3.30. Строение и травмы стопы

ВПА развивается постепенно, а лечится ещё более медленно. На ранних стадиях можно не прекращать беговые тренировки, но необходимо соблюдать предосторожность. После каждой пробежки нужно растереть кусочком льда больное место. Если боль сильная, необходимо сделать перерыв в тренировках. В это время могут быть полезны ультразвук, водотерапия, массаж льдом. Инъекции короткодействующих стероидов, например, кортизона, прямо в больное место может уменьшить опухоль, ускорить лечение.

**Теномиоз плантарных мышц** характеризуется болями в области продольных сводов подошвенной поверхности стопы, иногда судорогами, быстрой утомляемостью. Показаны: гипертермические ножные ванны, самомассаж стоп и икроножных мышц. Можно в ванне с хвоей провести массаж щётками в течение 2–3 мин.

**Воспаление надкостницы (шинсплнт).** Термин «шинсплнт» охватывает все различные случаи травм в области большеберцовой кости. Сюда относятся, прежде всего, воспаление сухожилия задней большеберцовой мышцы, различные микронадрывы мышц и фасций, окружающих большеберцовую кость, микротрещины и собственно вос-



паление надкостницы большеберцовой кости. Эта травма чаще всего является результатом дефектов в костном строении нижней части ноги, что ведёт к гиперпронации стопы, т.е. чрезмерному её повороту внутрь, и воспалению заднего большеберцового сухожилия. Ещё одна причина – большой объём бега по твёрдой поверхности или слишком быстрое увеличение объёма. Симптомы: начинается постепенно с тупой боли в области большеберцовой кости, которая усиливается при беге и стихает после. Воспаление надкостницы – в большой степени женская травма, возможно потому, что у женщин более широкий таз, чем у мужчин, и они имеют большую склонность к пронации стопы. Если боль в голени небольшая, то тренировки можно не прекращать, но лучше бегать по траве или другой мягкой поверхности. После бега необходимо прикладывать лёд на больное место (не менее 10 мин) для уменьшения воспаления. Не рекомендуется бегать «через боль», так как может возникнуть микронадрыв или полный отрыв сухожилия. Может помочь приём противовоспалительных лекарств, тепловая или ультразвуковая терапия.

**Перенапряжение в передней части стопы** (рис. 3.31). Сюда относятся травмы сухожилий стопы, связывающих мышцы голени и стопы с костями предплюсны и пальцев. При беге мышцы сокращаются, натягивают сухожилия, которые, в свою очередь, приводят в движение кости стопы и голени. Излишний объём бега, особенно по неровной или холмистой местности, может вызвать перенапряжение, а потом и воспаление этих сухожилий. В этом случае они теряют эластичность, становятся хрупкими, диапазон движений уменьшается. Причиной этому могут быть чрезмерные нагрузки, гиперпронация, переразгибание стопы. Родственные травмы – ушибы – бывают на подушечках второго и третьего пальцев стопы. Их причина – бег по твёрдой поверхности, в твёрдой обуви или, например, наступание на камушек. Симптомами являются боль и возникновение распухшей области либо сверху стопы, либо снизу на подушечках пальцев. При движении стопы может быть слышен скрип. К задетым сухожилиям обычно больно притронуться. Лечение: если травма достаточно болезненна, то лучше сделать перерыв в беге. Обычно она проходит сама по себе. В крайних случаях рекомендуется гидротерапия, ультразвук, электростимуляция. Инъекции стероидов могут помочь снять опухоль и ускорить лечение.



Рис. 3.31. Строение и травмы голеностопа

**Хондромалиция** (рис. 3.32). Хондромалиция, больше известная как «колени бегуна», – раздражение поверхности между коленной чашечкой и хрящом под ней. Причины: четырёхглавая мышца бедра регулирует движение коленной чашечки; слабые, травмированные или несбалансированные в своём развитии с другими мышцами ноги могут нарушать, прерывать плавные движения в коленном суставе, повреждая при этом внутреннюю поверхность коленной чашечки и хрящ, лежащий под ней, делая колени неспособными правильно войти в выемку бедренной кости. Симптомы: жалобы на боль и жёсткость вокруг и под коленной чашечкой. Попытка переместить коленную чашечку из стороны в сторону также вызывает боль. Подъём по лестнице, приседания, сидячее положение в течение длительного времени обостряет боль. Можно даже услышать скрип или хруст при сгибании колена. Необходимо укреплять четырёхглавую мышцу бедра. Отдых – лучшее средство для лечения «колени бегуна». Тренировки через боль могут привести к дегенерации хряща. Рекомендуются аспирин, лечение льдом, противовоспалительные лекарства.



Рис. 3.32. Строение и травмы колена

**Стресс-перелом** включает в себя различные травмы от перетренировки, при которых возникает тонкая трещина или частичный перелом кости. Трещина чаще случается у большеберцовой кости рядом с лодыжкой, но может быть и в малоберцовой кости и в редких случаях – в шейке бедренной кости. Стресс-перелом обычно происходит, когда стопа и голень подвергаются повторяющемуся стрессу и не могут поглотить значительные ударные нагрузки. Как правило, это бывает при увеличении объёма бега, тренировках в плохой обуви или беге по твёрдой поверхности. Кости голени могут получить трещину или перелом, если сухожилие тянет слишком сильно какую-то одну из них (большеберцовую или бедро). Именно в этом заключается опасность продолжения тренировок при воспалении надкостницы. Определённые биомеханические деформации, которые приводят к неправильному распределению веса тела, также могут спровоцировать стресс-перелом. Например, если большой палец короче второго, может возникнуть трещина второй плюсневой кости. В области трещины ощущается боль, возможна опухоль. Часто спортсмены не могут определить, какая же у них травма. На рентгеновском снимке в течение недели или даже двух после получения травмы трещину может быть невидно. И бегуны продолжают тренироваться. При лечении необходим полный отдых. Если травма случилась на большеберцовой или другой кости, которая несёт на себе вес тела, то необходимо наложить гипс.

**Функциональная недостаточность связок колена.** При этой травме связки, окружающие коленный сустав, не могут удерживать его в устойчивом состоянии. Травмы связок могут происходить различными путями: попадание стопы в углубление или на камень, перераспря-

ление ноги при сбегании вниз по склону или влияние биомеханических деформаций, таких, как плоская стопа. Повреждение связок может происходить и в том случае, когда беговые тренировки обостряют незалеченные травмы, полученные, например, при занятиях другими видами спорта. Симптомы: колено становится неустойчивым сразу после вывиха, возможна боль, опухоль вокруг сустава. В этом случае лучше не тренироваться, иначе может травмироваться здоровое колено, так как часть нагрузки переключается на здоровую ногу. Эта травма достаточно серьёзная, поэтому необходим профессиональный врачебный контроль. Если повреждения не очень сильные, то упражнений на укрепление мышц бедра может быть достаточно, чтобы уменьшить хроническую нестабильность. Другие случаи могут быть исправлены с помощью ортопедических средств, ношения лёгких надколенников. В более серьёзных случаях необходимо наложение гипса на несколько недель или операция.

**Воспаление подвздошно-большеберцового тракта.** Это широкая лента волнистой соединительной ткани, покрывающей мышцы, – фасция, которая начинается на тазобедренном суставе и проходит по наружной стороне бедра и прикрепляется к малоберцовой кости. Функция фасции заключается в стабилизации колена и голени. Она также «запирает» колено при его выпрямлении в положении стоя. Когда колено сгибается, фасция может зацепиться за наружную часть сустава, что раздражает ткани сухожилия и причиняет острую боль снаружи колена. Это происходит обычно при увеличении объёма бега либо при ухудшении состояния имеющейся травмы колена, когда длительность бега увеличивается, мышцы и фасции бедра утомляются, и движения колена становятся скованными. Боль при этой травме обычно такая сильная, что бег становится невозможным, хотя действительные повреждения не такие серьёзные, как при других травмах колена. Эпипентр боли находится снаружи колена, но в крайних случаях боль может расходиться по всей внешней части ноги. Ходьба вверх и вниз по ступенькам, приседания и даже бег трусцой обостряют травму, и болезненность может сохраняться от двух до шести месяцев. Бегуны с высоким сводом стопы, негибкой стопой, с искривлением стоп более уязвимы. Так как бег при этой травме практически невозможен, необходимость отдыха очевидна. Лёд и влажные горячие прикладывания могут увеличить кровоснабжение в травмированной области и помогут выздоровлению, так же, как и противовоспалительные средства, физиотерапия, использование ортопедических средств и надколенника. Упражнений на растягивание лучше избегать, так как это может обострить состояние. Если восстановление затягивается, можно приме-

нить стероидные инъекции. В очень тяжёлых случаях необходимо хирургическое вмешательство.

**Деформация большого пальца** (см. рис. 3.30). Это большое костное образование на внешней стороны большого пальца, говорящее о воспалении сустава. Хотя это и не травма, шишка может быть достаточно болезненной, а в некоторых случаях может привести к инвалидности. Главной причиной является гиперпронация и неправильное строение стопы. Сила гиперпронации нарушает архитектуру стопы, и за несколько лет может образоваться шишка. Она бывает наследственной, но не возникает от плохой обуви. Узкая обувь может только ускорить образование опухоли. При появлении этой болезни необходимо провести биомеханическое обследование стопы и применять ортопедические средства для корректировки имеющихся деформаций. Обувь должна быть подобрана так, чтобы не раздражать большой палец. Для профилактики можно применять лёд, ультразвук, гидротерапию. Если профилактические меры не помогают, то необходимо хирургическое вмешательство не только для удаления нароста, но и для исправления передней части стопы, чтобы обеспечить естественность движения.

**Растяжение связок голеностопного сустава** (см. рис. 3.30). Голеностопный сустав бегуна особенно предрасположен к травмам, так как вокруг него близко к поверхности кожи расположены связки, сухожилия, кровеносные сосуды, нервы. Здесь не хватает защитного окружения мышц, которые есть в других местах. Чаще всего травма случается при подвёртывании стопы внутрь, когда внешние связки перенапрягаются и надрываются. Растяжения почти всегда происходят при неловкой, неуклюжей постановки стопы при беге на спуске или неровной местности. Стопа подворачивается, растягивается, т.е. происходят надрывы одной или нескольких связок, окружающих сустав. Повреждение может иметь различную тяжесть: от мягкого растяжения до полного разрыва. Боль появляется сразу и в течение 1–2 часов усиливается, образуется опухоль, кровотечение, возникает хруст в мягких тканях голеностопного сустава. Предотвращением растяжения является укрепление мышц и сухожилий, окружающих сустав, с помощью различных упражнений. При растяжении голеностопного сустава необходимо немедленно прекратить бег. Боль может не появляться несколько минут, даже после серьёзных повреждений. Попытка «забегать» травму может привести к ухудшению. Начальное лечение всегда одинаково: прекращение бега, прикладывание льда с целью уменьшения опухоли. Если на ногу нельзя наступить, то нужно использовать костыли и ежедневное бинтование ноги для поддержки. В очень тяжёлых случаях необходима иммобилизация в гипсе на 6–8 недель [38].

### 3.6. Средства и методы восстановления

Развитие массового спорта, постоянный рост количества спортсменов выдвигают на первый план проблемы, ранее характерные лишь для спорта высших достижений. И одна из важнейших – как правильно отрегулировать соотношение утомления и восстановления в процессе тренировки и сократить сроки восстановления после значительных физических и эмоциональных нагрузок. Рационально планировать восстановительные мероприятия, оптимально поддерживать функциональное состояние спортсмена особенно важно в период интенсивных тренировочных нагрузок и соревнований, когда нужно думать о конечном успехе.

**Средства восстановления** можно классифицировать по различным признакам, однако наибольшее распространение получила предложенная Н. Граевской и соавторами схема деления восстановительных мероприятий на педагогические, психологические и медико-биологические. Но необходимо помнить, что это деление во многом условно, и только комплексно применяя перечисленные методы, можно достигнуть эффекта в максимально короткие сроки.

К **педагогическим средствам** восстановления в первую очередь можно отнести индивидуализацию и рациональный режим чередования тренировки и отдыха, а также постоянный контроль и коррекцию тренировочных занятий в зависимости от функционального состояния спортсмена.

К **психологическим методам** – психолого-педагогические, учитывающие индивидуальность каждого спортсмена, его эмоциональный уровень и степень контактности, обеспечивающие психологические разгрузки и полноценный отдых, а также специализированную регуляцию психического состояния – сон, сеансы гипноза, аутотренинг, приёмы мышечной релаксации. Хорошим средством восстановления служит прослушивание любимой музыки. Классическая музыка, произведения Иоганна Себастьяна Баха («Токката и фуга ре минор для органа», «Хорошо темперированный клавир», «1 Прелюдия», «Высокая месса №9»), Антонио Вивальди («Времена года»), музыка Рихарда Вагнера, Вольфганга Амадея Моцарта («Симфония №40», «Соната №10»), имея идеальный ритм – 60 ударов в минуту, резонируют с биением сердца. Такая музыка раскрепощает и исцеляет человека.

К **медико-биологическим методам** восстановления относятся: полноценность и сбалансированность пищи, режим питания, приём дополнительных витаминов, незаменимых аминокислот и микроэлементов; факторы физического воздействия – различные виды мануальной терапии, использование бани, различных ванн и физиотерапевти-

ческих процедур, а также приём естественных и фармакологических препаратов для нормализации самочувствия и физической подготовленности спортсмена.

Необходимо отметить, что существует принципиальное отличие между использованием комплекса восстановительных мероприятий для нормализации функционального состояния, ускорения восстановления и профилактики перенапряжения организма с одной стороны и искусственной стимуляцией с другой стороны, которая, по сути, представляет собой допинговое воздействие и может иметь отрицательные побочные явления для здоровья спортсмена.

Сочетание средств и методов восстановления обусловлено особенностями избранного вида спорта, интенсивностью и направленностью тренировки, и, что особенно важно, – задачей, достижение которой является целью данного этапа тренировочного процесса. Высокий уровень работоспособности спортсмена невозможен без полноценного восстановления и адаптации к условиям внешней среды (жара, влажность, среднегорье и пр.).

### **Фармакология и восстановление**

Любая работа должна быть обеспечена соответствующими ресурсами. Дело в том, что организм – система сложноорганизованная, и для его нормальной жизнедеятельности постоянно нужны некоторые химические вещества, без которых жизнь и активная деятельность человека попросту невозможны. Приём некоторых фармакологических препаратов позволяет нарабатывать необходимые компоненты биохимических систем в более короткие сроки, что даёт возможность увеличивать физические и психические нагрузки, значительно сокращая сроки восстановления.

Важно помнить, что любую схему фармакологического обеспечения может разработать только врач или специалист-фармаколог; также в составлении любой фармакологической программы обязательно должен участвовать и тренер. Только совместное обсуждение программы тренировочного процесса и его фармакологического обеспечения может принести желаемые плоды.

Общие положения спортивной фармакологии базируются на традиционных общеклинических принципах и предпосылках, хотя и имеют свою специфику. Наиболее важными из них являются следующие:

1. Необходимо избегать применения препаратов, взаимоисключающих (несовместимых) или ослабляющих действие друг друга.

2. Существует большая вероятность возникновения аллергических реакций из-за передозировки или одновременного введения большого количества различных фармакологических препаратов.

3. Возможно возникновение устойчивого привыкания (фармакологическое и психологическое) к отдельным лекарственным средствам.

Основные принципы применения фармакологических препаратов:

1. Не навредить. Необходимо помнить, что спортсмены в основе своей – это здоровые люди и назначение лечебных препаратов в больших дозировках или сразу чрезмерное их количество ведёт в большинстве случаев к обратному эффекту и неблагоприятному исходу для здоровья.

2. Принцип дробности. Продолжительное применение ряда препаратов значительно увеличивает риск проявления токсичных последствий, аллергических реакций и возникновение устойчивого привыкания организма к данному лекарственному средству. Поэтому необходимо чередовать проведение курса восстановления или адаптации с периодами «отдыха» организма спортсмена от данного препарата.

3. Принцип усиления и совместного действия. При одновременном назначении двух и более лекарственных средств необходимо учитывать возможность их противоположного действия, поэтому следует стремиться к сочетанию препаратов, которые будут усиливать действие друг друга.

4. Антидопинговый принцип. Один и тот же препарат в силу условий и времени его применения, многообразия выполняемых им эффектов может выступать в качестве допинга. Разумеется, это не анаболические стероиды, психостимуляторы и т.д., недопустимость применения которых известна, также как и вред, наносимый ими здоровью.

Современный арсенал фармакологических средств, применяемых в спорте, весьма широк. Ниже приводится таблица препаратов (табл. 3.2), наиболее часто употребляемых в спортивной фармакологии (О.С. Кулиненко, 2007 г.)

Т а б л и ц а 3 . 2

Препараты, употребляемые в спортивной фармакологии

Группа	Препараты	Направленность действия
1	2	3
Анаболизирующие нестероидные средства	Панангин Калия оротат Инозин (рибоксин) Витамин В <sub>6</sub> Витамин В <sub>12</sub> Фолиевая кислота Кобамамид Карнитин Витамин Е	Повышают уровень пластических процессов в организме, т.е. способствуют активизации синтезов       + антигипоксикант



Продолжение табл. 3.2

1	2	3
Адаптогены	Женьшень Элеутерокок Родиола розовая Пантокрин Аралия жемчужная Лимонник китайский Заманиха высокая	Неспецифическое повышение функциональных возможностей, повышение адаптацию к чрезмерным физическим и психологическим нагрузкам, усиливают действие кофеина, ослабляют действие успокаивающих и снотворных препаратов
Гепатопротекторы и желчегонные средства	Эссенциале Легалон (карсил) Аллахол Бессмертник песчаный Кукурузные рыльца	Усиливают детоксицирующую функцию печени, предотвращают печеночно-болевой синдром
Витамины	Витамин С  Витамин В <sub>15</sub>  Липоевая кислота  Витамин РР  Различные витаминные комплексы: витрум, центрум, супрадин и т.д.	Повышает эффективность окислительно-восстановительных процессов Антигипоксанта (особенно эффективен в условиях среднегорья) Повышает эффективность окисления жиров и углеводов Антигипоксанта, уменьшает кислородную задолженность
Ноотропы	Пироцетам (ноотропил), фенибут	Повышают устойчивость к гипоксии, улучшают кровоснабжение и энергетику мозга.
Иммуномодуляторы	Интерферон, циклоферон, тимоген, тимолин, иммунал	Стимулирующие иммунную систему
Препараты – регуляторы нервно-психического статуса	Валериана,  Зверобой,	Вызывает умеренно выраженный седативный эффект. оказывает желчегонное действие, замедляет сердечный ритм и расширяет коронарные сосуды. Уменьшает проявление депрессии. Применяется при нарушениях сна, состояниях беспокойства.

Окончание табл. 3.2

1	2	3
	Глицин	Нормализует процессы возбуждения и торможения в ЦНС, обладает антистрессовым эффектом, повышает умственную работоспособность.
Антигипоксанты	Янтарная кислота, никотинамид	Улучшают утилизацию организмом циркулирующего в нем кислорода, снижают потребность в кислороде органов и тканей.

### Массаж и самомассаж

Массаж – одно из эффективных средств восстановления. Существуют различные виды массажа.

*Гигиенический самомассаж* выполняют утром после утренней гимнастики или вечером после прогулки перед сном. Его цель – снять утомление, тонизировать организм, улучшить настроение. Гигиенический самомассаж заканчивают водной процедурой (душ или ванна). Утром при массаже используют поглаживание, растирание, разминание, поколачивание и похлопывание, а вечером – поглаживание, растирание и неглубокое разминание (ударные приёмы не применяют). Если утром гимнастику не делают, то более тщательно массируют суставы, а затем переходят к активно-пассивным движениям.

*Предварительный (предстартовый) массаж* как правило проводят с различными разогревающими мазями. Применяют успокаивающие или возбуждающие приёмы. Продолжительность массажа – 3–10 мин (за 15–20 мин до старта). Необходимо массировать мышцы, которые больше травмируются (например, у бегунов-спринтеров, прыгунов в длину – заднюю группу мышц бедра, ахиллово сухожилие, икроножную мышцу, голеностопный и коленный суставы).

*Восстановительный самомассаж* (рис. 3.33) выполняют, как правило, после тренировочных (соревновательных) физических нагрузок, после рабочего дня, в туристических походах. Его цель – снять утомление, повысить работоспособность. Приёмы: поглаживание, растирание, разминание и потряхивание. При сильном утомлении рубление и поколачивание, вызывающие спазмы мышц, возбуждение ЦНС, не применять.

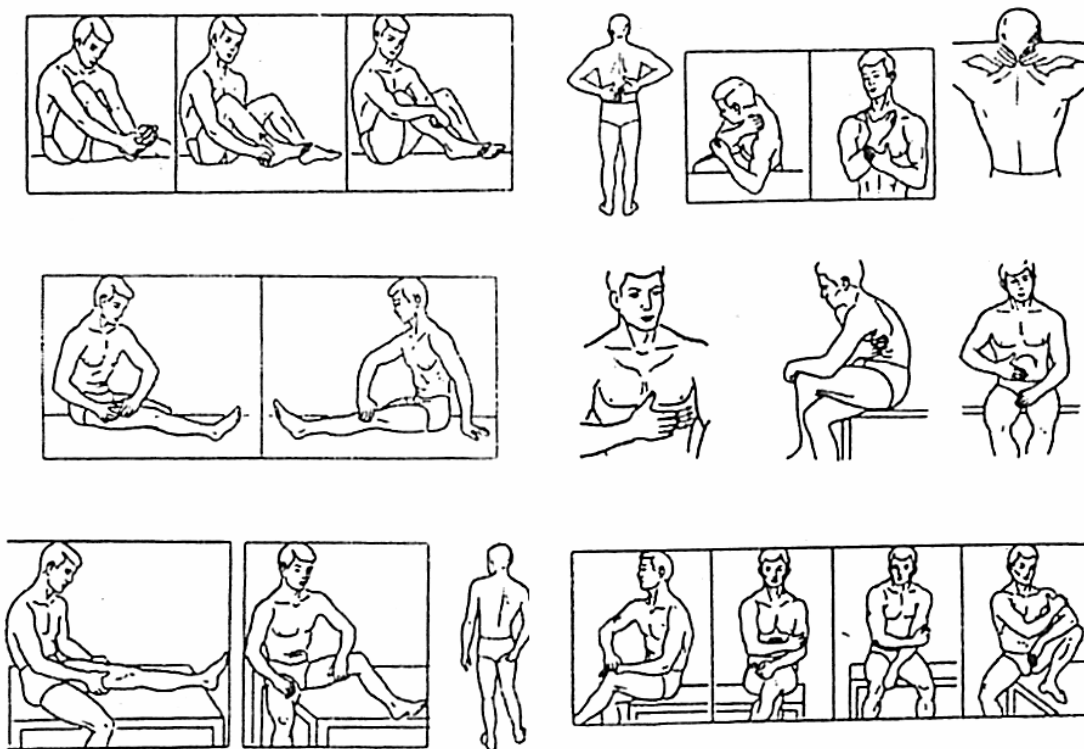


Рис. 3.33. Приёмы массажа и самомассажа

В последние годы отечественная и зарубежная промышленность выпускают различные массажёры, с помощью которых можно делать самомассаж (в основном в утреннее время вместе с гимнастикой; продолжительность не более 10 минут). Его можно проводить и через тонкую хлопчатобумажную ткань, спортивный костюм, футболку и пр.

Самомассаж щётками усиливает мышечный кровоток, ускоряет регенеративные и окислительно-восстановительные процессы после физических нагрузок; нормализует нарушение функции со стороны нервной системы; помогает в период реабилитации после травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Для проведения массажа используют хирургические щётки для мытья рук (одна или две одновременно). Массажные движения такие же, как и в классическом массаже (прямолинейные, кругообразные, зигзагообразные и т.п.). В зависимости от силы воздействия на массируемый участок можно получить резко выраженную гиперемию, перераспределение крови, улучшить лимфо- и кровоток и т.д. Массаж щётками противопоказан при повреждении кожи, фурункулёзе, различных заболеваниях кожи (псориаз, эпидермофилия и др.), заболеваниях вен (тромбофлебит и др.), острых травмах и инфекциях, сопровождающихся повышением температуры (грипп, ОРЗ и др.). Самомассаж щётками проводится за 2–3 часа до сна или утром после гимнастики, затем принимают душ. Щётки необходимо вымыть горячей водой с мылом. Самомассаж щётками можно делать и в ванне (температура воды 36–38°). Продолжительность самомассажа –

15–25 мин. Освоив несложные приёмы самомассажа, регулярно делая его, можно улучшить свою спортивную форму [7].

Одной из разновидностей массажа является *массаж стоп*. Воздействие на активные точки стоп стимулирует функции многих внутренних органов. Массаж с профилактической целью следует проводить по всем точкам подошв обеих ног лёгкими поглаживающими движениями, слегка надавливая на болевые точки.

На рис. 3.34 представлены активные точки подошвы, связанные с различными органами [17].

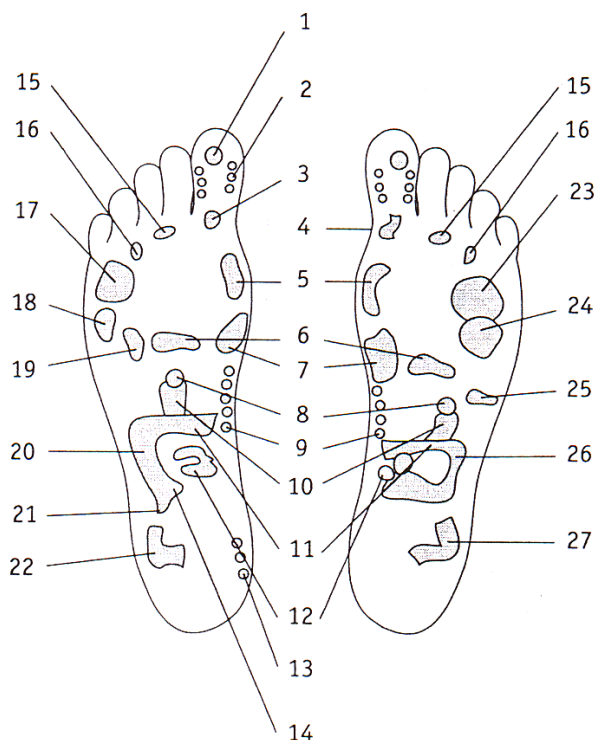


Рис. 3.34. Активные точки подошвы:  
 1 – гипофиз; 2 – лобные пазухи;  
 3 – шея; 4 – горло;  
 5 – щитовидная железа;  
 6 – поджелудочная железа;  
 7 – желудок; 8 – надпочечник;  
 9 – спинные позвонки;  
 10 – почки; 11 – поперечная ободочная кишка;  
 12 – тонкие кишки;  
 13 – поясница; 14 – слепая кишка;  
 15 – глаза; 16 – уши;  
 17 – правое лёгкое; 18 – печень;  
 19 – желчный пузырь;  
 20 – восходящая кишка;  
 21 – аппендикс; 22 – правое колено; 23 – левое лёгкое;  
 24 – сердце; 25 – селезёнка;  
 26 – толстая нисходящая кишка;  
 27 – левое колено

### Иглоапликационный массаж. Ипликатор Кузнецова

Ипликатор Кузнецова (рис. 3.35) – это набор пластмассовых модулей с острыми шипами, закреплённых на полиэтиленовой или тканевой основе. В спортивной практике иглоапликационный массаж может применяться с целью повышения работоспособности, восстановления организма спортсмена после больших физических и психических нагрузок, для профилактики и лечения спортивных травм. Очень полезно воздействовать иглоапликатором на всю поверхность стоп до и после тренировки для стимулирования биологически активных зон, подошвенных мышц и связок. Для этого на полу раскладывают иглоапликатор с шагом 6,4 мм, под него кладут валик и сверху ставят ноги (в положении сидя). Время воздействия – 5–20 мин. Каждые 1,5–3 мин надо менять точки воздействия, поднимая и опуская ноги. Для быстрого приведения организма спортсмена в состояние повышенной боевой готовности воздействуют на крупные группы мышц, уча-

ствующих в упражнении (в течение 15–25 с). Размер иглоаппликатора должен соответствовать размеру массируемой мышцы. Также аппликатор можно использовать при возникновении болей в области поясницы. Иглоаппликатор – это массажёр индивидуального пользования и применять его необходимо, проконсультировавшись с врачом и тренером. Подбор режимов воздействия на организм осуществляется строго индивидуально, необходимо обращать внимание на самочувствие. Противопоказания к применению те же, что и при лечебном массаже [18].

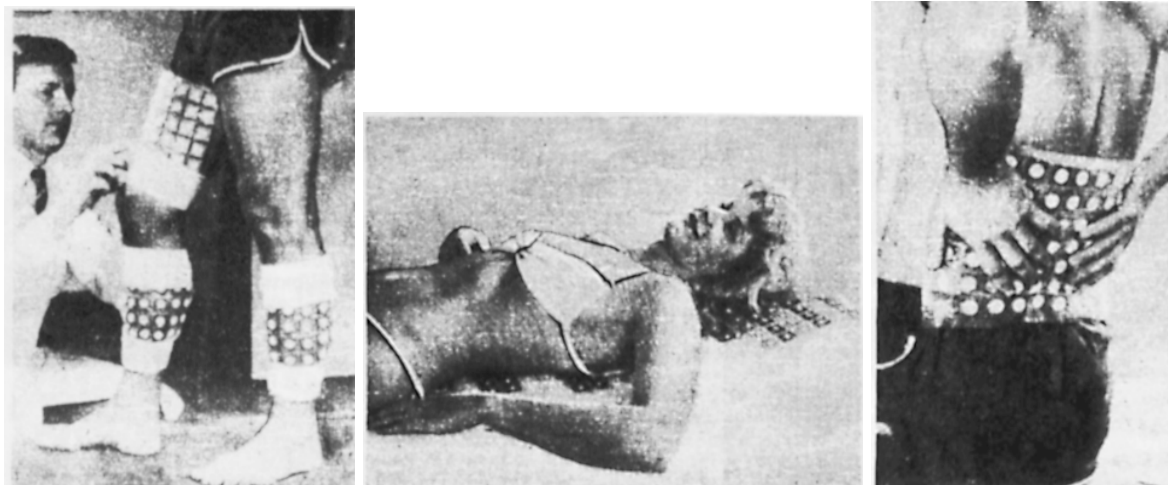


Рис. 3.35. Ипликатор Кузнецова

### Баня как средство восстановления

Баня (сауна) является отличным средством реабилитации после физических нагрузок. Условия высоких температур способствуют наиболее быстрому выводу из организма продуктов метаболизма, которые накапливаются в нашем организме при активной и продолжительной мышечной деятельности. Эффективно происходит удаление из мышц молочной кислоты, которая вызывает болевые ощущения после чрезмерной физической активности. Так же баня способствует расслаблению мышц, активизации обмена веществ, является закаливающей процедурой (если используется погружение в холодную воду после парилки). Хорошо в бане проводить и самомассаж; его проводят после первого захода в парную, продолжительность – не более 10–15 мин. Приёмы: поглаживание, потряхивание и неглубокое разминание. Париться можно сидя, но лучше лёжа (особенно, когда тебя кто-то парит веником). Массаж веником усиливает поверхностное кровообращение и обмен веществ, а эфирные масла, попадая с веника на кожу, препятствуют её преждевременному старению. Веники бывают разные – берёзовые (символ русской бани), из пихты, эвкалиптовые, крапивные, из смородины и полыни. Баня – мощное терапевтическое средство, но

пользоваться им надо разумно. Любители банного жара часто вспоминают финскую поговорку: «Париться может всякий, кто способен дойти до сауны». Однако сухой пар переносится организмом легче, чем влажный (сырой), хотя и суховоздушная баня может иметь противопоказания. Для всех обязательны общие гигиенические правила: не посещать парную после употребления алкогольных напитков, натошак или сразу после приёма большого количества пищи, при сильном утомлении, непосредственно перед сном.

### Контрольные вопросы

1. Какую основную функцию выполняет скелет человека?
2. Какие функции выполняет мышечная система?
3. Какие физиологические системы обеспечивают работу всего организма?
4. Каковы основные пути предотвращения негативного влияния стресса на организм человека?
5. Какие основные особенности нужно учитывать при планировании учебно-тренировочных занятий у женщин?
6. По каким признакам классифицируются средства восстановления?
7. Каковы основные причины возникновения травм у легкоатлетов?

## 4. ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Подготовка легкоатлетов направлена на развитие необходимых физических и морально-волевых качеств, овладение техникой легкоатлетических упражнений, совершенствование в избранных видах лёгкой атлетики. Подготовка легкоатлета включает в себя физическую, техническую, тактическую, теоретическую и морально-волевою подготовку.

Физическая подготовка подразделяется на общую (ОФП) и специальную (СФП). ОФП необходима каждому занимающемуся лёгкой атлетикой. Она направлена на равномерное и гармоничное развитие всех мышечных групп, органов и систем человека, повышение его функциональных возможностей. СФП предусматривает развитие функций всех органов и систем, необходимых для успешного овладения техникой и повышения спортивного мастерства. Она осуществляется, прежде всего, путём выполнения специальных и подводящих упражнений, близких по своей координационной структуре к основным упражнениям. Их цель – повысить силу и быстроту отталкивания в беге и прыжках, скоростную выносливость в беге.

Место и удельный вес средств ОФП и СФП зависят от возраста, физической и технической подготовленности занимающихся и от направленности занятий.

### 4.1. Общая физическая подготовка в системе воспитания

#### Правила тренировки:

- Обязательно выполнять разминку, которая позволит избежать возможных травм;
- обращать внимание на ритм движения и дыхания;
- каждое упражнение выполнять 8–12 раз;
- начинать тренировку с посильной нагрузки, чтобы не вызывать чрезмерную боль в мышцах;
- постепенно увеличивать нагрузку за счёт количества повторений или серий.

#### Рекомендации и советы по общефизической подготовке легкоатлетов:

- укрепляйте позвоночник смолоду, а стопы всегда;
- откажитесь от силовых прогибов и наклонов со штангой, провоцирующих деформацию межпозвоночных дисков;

- постоянно упражняйте мышечный корсет (спина, живот, плечи и стопы);
- исключите глубокие приседы, тяги, толчки и жимы со штангой в положении стоя. Разгружают позвоночник и укрепляют колени упражнения на тренажёрах (лёжа и сидя);
- подскоки со штангой не укрепляют стопу, а уплощают. Наиболее эффективна «зарядка» рессорных качеств подошвенных мышц методами «до отказа» (до 50 раз) и изометрическими (около 60 сек);
- ограничивайте количество упражнений, требующих натуживания и задержки дыхания;
  - увеличит скоростно-силовой объём и обезопасит связки-суставы:
    - 1) спортивная обувь с мягкой подошвой;
    - 2) толстый слой опилок, травяной газон;
    - 3) дополнительная дорожка типа «регупол»;
  - развивая основные мышцы спины, бедра и ягодиц, не забывайте укреплять и мелкие (неспецифические);
  - увеличивая количество повторений, экономьте энергию, овладевая основами техники силовых упражнений;
  - скоростно-силовые упражнения с малыми отягощениями (гири, гантели, жилет, манжеты) или с сопротивлением (резина, тяги) выполняются без особых ограничений.

Упражнения по ОФП многообразны. Остановимся на некоторых из них.

### Барьерные упражнения

Барьерные упражнения могут оказывать различный тренировочный эффект, зависящий от количества повторений, высоты препятствий и расстояния между ними. В свою очередь, выбор того или иного параметра обусловлен физической и технической готовностью атлета. Упражнения полезны на всех этапах годичного цикла в качестве разминочного средства, дополнительной и развивающей нагрузки. Принципиальное преимущество барьерных упражнений заключается в их динамизме, в единстве проявления быстроты, силы, ловкости, тонкой координации и технического мастерства.

Рассмотрим методику выполнения барьерных упражнений:

Упражнение 1. Перешагивание через плотно поставленные барьеры (10 барьеров, высота 76,2 см) поочередно левой и правой ногой (рис. 4.1,а). Задача – развитие подвижности в тазобедренном суставе, укрепление мышц ног, спины и живота. Упражнение выполняется на небольшой скорости. В подготовительном периоде оно может применяться в



качестве силовой нагрузки (до 150 барьеров в одном занятии), а в соревновательном – для разминки (до 50 барьеров). По мере освоения упражнения высота барьеров увеличивается. Возможные ошибки:

- подседание на опорной ноге (рис. 4.1,б);
- отставание таза (рис. 4.1,в);
- недостаточное сгибание ноги над барьером (рис.4.1,в);
- при переходе барьера плечи отклоняются назад.

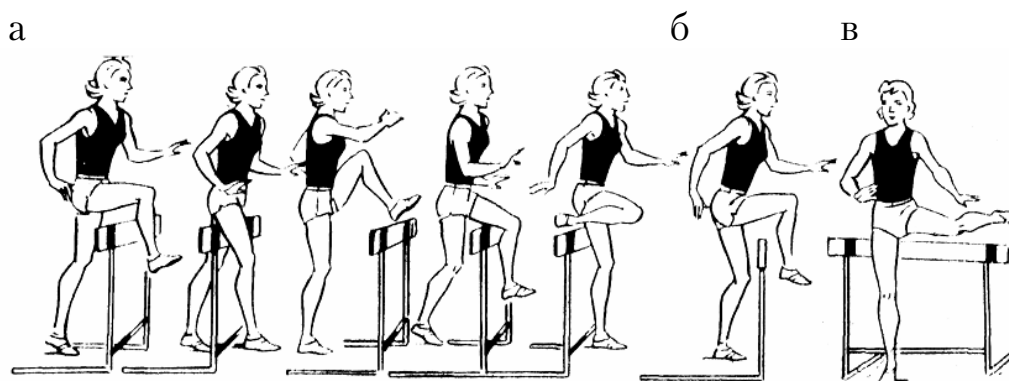


Рис. 4.1. Упражнение 1

Упражнение 2. Перешагивание через препятствия (10 барьеров высотой 76,2 см через 100–120 см) барьерной техникой сначала с одной, а затем с другой ноги (рис. 4.2,а). Упражнение развивает двигательную координацию и совершенствует технику перехода барьеров. По мере освоения упражнения возрастает скорость его исполнения и увеличивается высота препятствий. Необходимо обращать внимание на синхронную работу рук и ног. Возможные ошибки:

- перенос маховой ноги через сторону (рис. 4.2,б);
- подседание на толчковой ноге за барьером (рис. 4.2,в);
- колено толчковой ноги не доходит до вертикали (относительно туловища спортсмена) перед постановкой на опору (рис. 4.2,в).

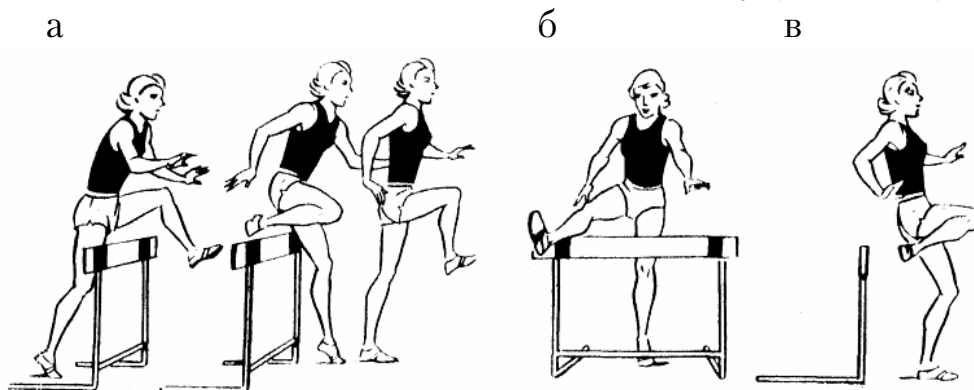


Рис. 4.2. Упражнение 2

Упражнение 3. То же, что и упр. 1, но выполняется с подскоком (рис. 4.3,а) и через 10–20 барьеров, что достаточно эффективно для развития силовой выносливости. Это упражнение желательно выполнять в скоростном режиме с регистрацией времени: в подготовительном периоде следует преодолевать до 100 барьеров (5×20) с умеренной интенсивностью, а в соревновательном – от 1 до 50 (5×10) на предельной скорости. Методические указания:

– толчковая нога при переносе через барьер должна быть максимально согнута в коленном суставе;

– перед опусканием ноги за барьер не «выхлёстывать» голень вперёд (рис. 4.3,б).

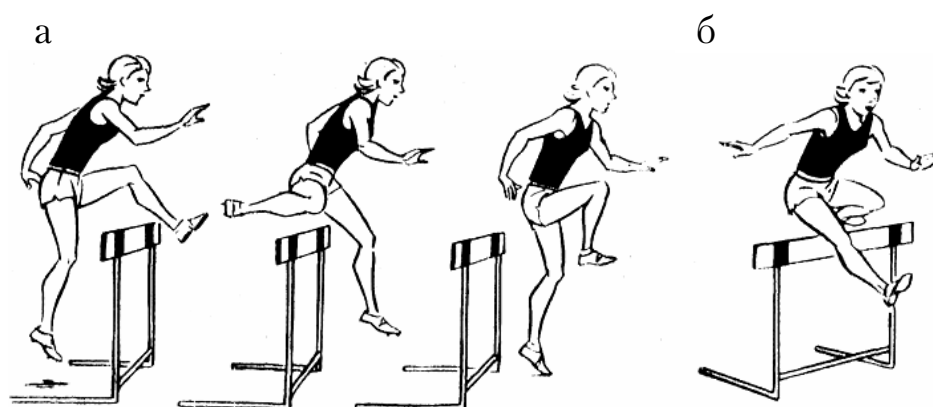


Рис. 4.3. Упражнение 3

Упражнение 4. То же, что и упр. 2, но выполняется с подскоком (рис. 4.4) через 10 барьеров высотой 76,2 см (расстояние между ними 170–200 см). Здесь имитируется барьерный бег, но с укороченной амплитудой движений и фазой полёта, что требует дополнительных усилий при работе мышц стопы. Возможные ошибки те же, что и в упр.2.

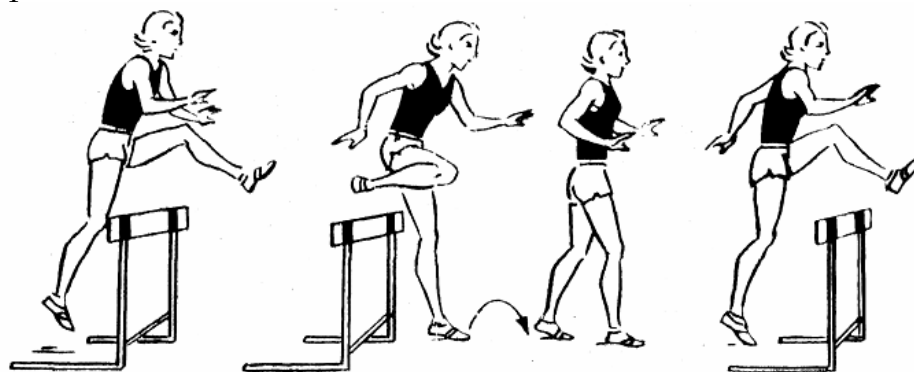


Рис. 4.4. Упражнение 4

Упражнение 5. Прыжки через барьеры (10 барьеров высотой 76,2–91 см на расстоянии 120–400 см) с левой и с правой стороны; над препятствием проносится только толчковая нога, на которую падает наибольш-

шая нагрузка (рис. 4.5). Упражнение совершенствует координацию движений, развивает прыгучесть и «быструю» силу, улучшает рессорную функцию стопы. Упражнение выполняет в один шаг. Маховая нога идёт вне барьера. Приземлившись за барьер на маховую ногу, необходимо остаться на «высокой» стопе и сделать прыжковое движение вперёд. Квалифицированные атлеты, достигшие определённого технического совершенства в упр.5, могут преодолевать барьеры через середину и применять стартовый разбег. Чем быстрее выполняется упражнение, тем выше его тренирующий эффект. Если расстояние между барьерами укорочено (120–200 см), то нужно стремиться к более быстрому опусканию маховой и толчковой ноги. При увеличении расстояния (до 4 м) внимание концентрируется на мощном отталкивании.

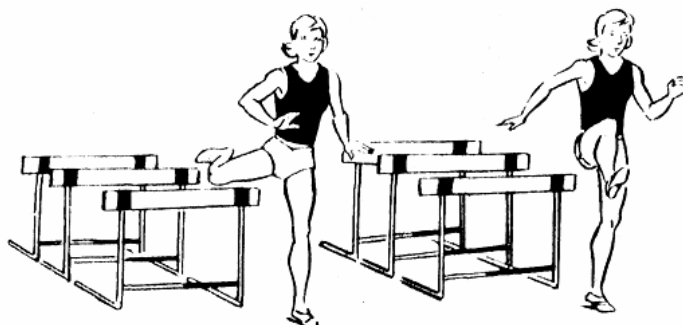


Рис. 4.5. Упражнение 5

Упражнение 6. Перенос левой, затем правой ноги через край барьера (10–20 барьеров высотой 76,2 см вплотную друг к другу). Спортсмен продвигается боком по направлению движения (рис. 4.6,а). Упражнение оказывает воздействие преимущественно на мышцы стопы и передней поверхности бедра. При выполнении упражнения ногу, согнутую в коленном суставе, нужно быстро поднять и стремительно опустить. Возможная ошибка – перенос через барьер выпрямленной ноги (рис. 4.6,б). В подготовительном периоде число упражнений в одном занятии доводится до 100, а в соревновательном – снижается до 50, но при этом повышается скорость исполнения.

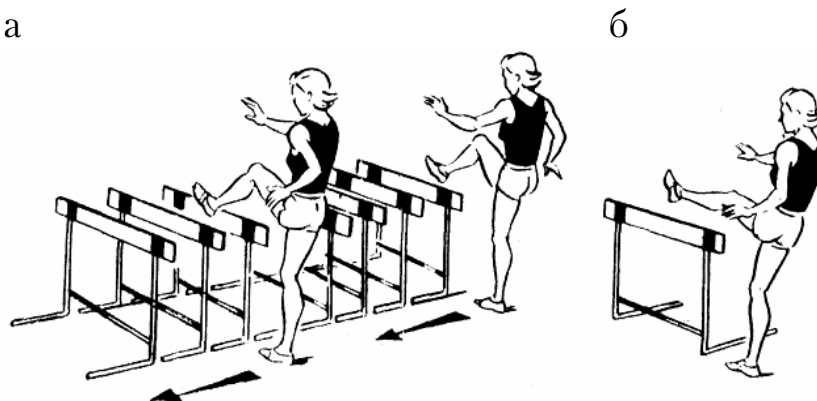


Рис. 4.6. Упражнение 6

Упражнение 7. Перешагивание через барьеры (расставленные, как в упр. 2) вперед-назад (рис. 4.7). По тренирующему характеру и технике исполнения оно аналогично упр. 2, но усложнено возвращением в исходное положение после преодоления каждого барьера. Возможная ошибка – перенос маховой ноги через сторону. Применять его разумно после освоения первого и второго упражнения в подготовительном периоде.

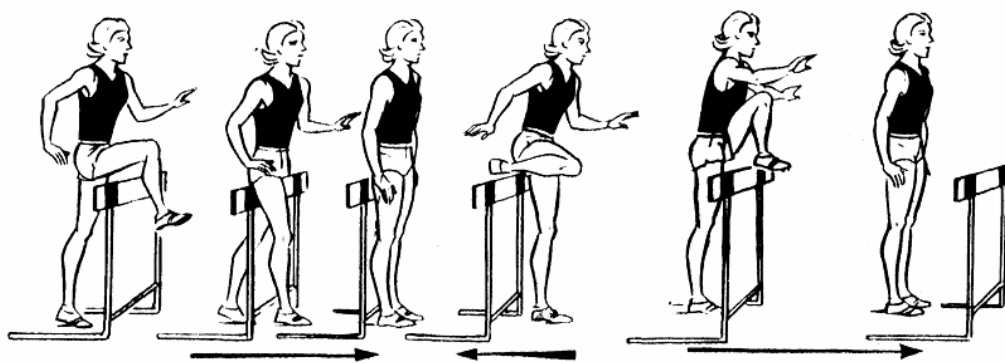


Рис. 4.7. Упражнение 7

Упражнение 8. Прыжки через барьеры (расставленные на 100–150 см) на двух ногах (рис. 4.8). Это чисто прыжковые упражнения обладает мощным тренирующим эффектом, развивая мышцы ног, спины и живота. Особенно высокие требования предъявляются к мышцам стопы. Число и высота барьеров зависит от подготовленности спортсмена. Это упражнение нужно выполнять в энергичной, упругой манере, приземляться на «заряженные» стопы, обращая внимание на своевременный «подхват руками». Возможные ошибки:

- перенос ног через сторону;
- плечи «заваливаются» вперед;
- продолжительность опорных фаз.

В подготовительном периоде упр. 8 служит развивающим средством, а в соревновательном – может использоваться в разминке с целью повышения мышечного тонуса.

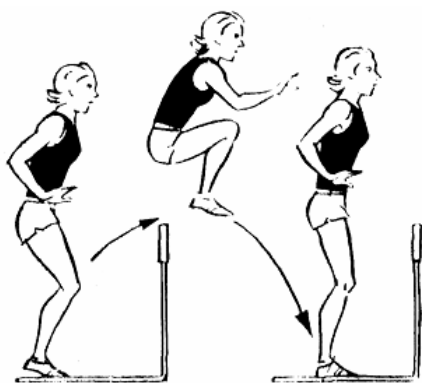


Рис. 4.8. Упражнение 8

На первых этапах подготовки наиболее рациональным является сочетание упр. 1–3. Число каждого упражнения в одном занятии не должно превышать 100. После того, как спортсмен освоит технику упр. 1–3 и без предельного напряжения будет выполняться не менее 300 упражнений, высота барьеров увеличивается, и добавляются упр. 4 и 5.

Особую сложность по технике исполнения представляет упр. 5. Оно же требует от спортсмена и хорошей физической подготовленности. Поэтому в первых занятиях достаточно преодолевать 40–50 барьеров. Когда тренировка посвящена развитию скоростных качеств, то для разминки полезны упр. 1, 3 и 4, где фиксируется время. В занятиях с преимущественной направленностью на силовую выносливость используют упр. 3, 5 и 8. Число барьеров в одном повторении увеличивается до 20 (высота 76,2 см, оптимальное расстояние между барьерами 129 см). В данном случае целесообразно образовывать из этих упражнений серии, которые повторяются 3–4 раза (то есть до 200–300 упр. за тренировку) [9].

### Упражнения на гимнастической скамейке

Упражнения на гимнастической скамейке (рис. 4.9) можно выполнять в разминке, чередуя их с другими общеразвивающими упражнениями, а также использовать в основной части занятия в виде комплексов из 6–8 упражнений, воздействующие на различные группы мышц. Упражнения 1–5 и 30 применяются для развития мышц рук и плечевого пояса. Упражнения 6–18 направлены на развитие брюшного пресса и подвижности в тазобедренном суставе. Упражнения 19–26 увеличивают подвижность позвоночника, особенно в грудной части, развивают силу мышц спины. Некоторые из этих упражнений можно выполнять с отягощением (гантели, лёгкие диски, штанги). Упражнения 27–28 развивают боковые мышцы туловища. Упражнения 29–37 применяются для развития силы мышц ног. Все упражнения выполняются в количестве 10–12 раз в одну или несколько серий. Подстраховка при выполнении упражнений тренером или партнёром обязательна [1].

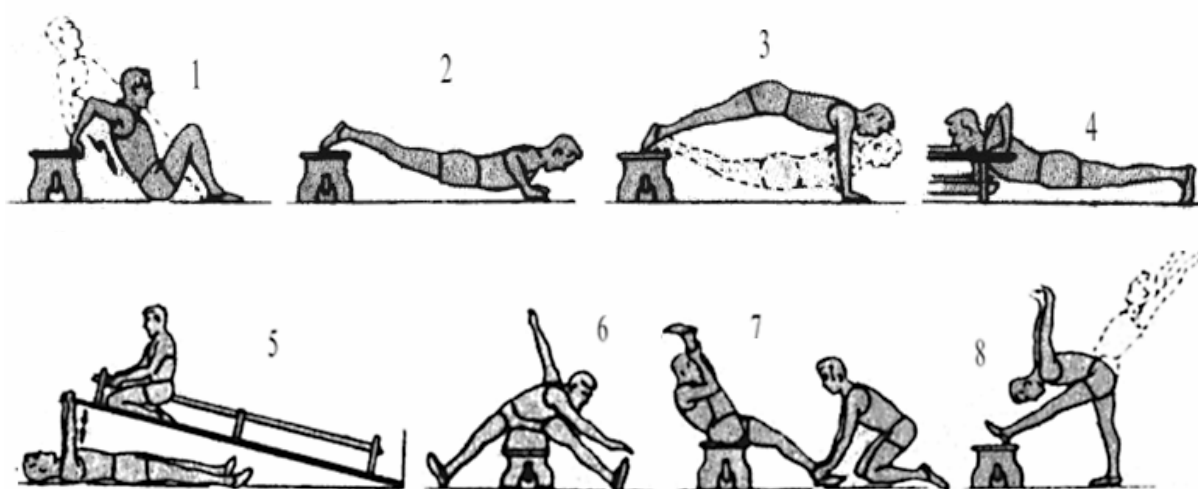


Рис. 4.9. Упражнения на гимнастической скамейке (начало)

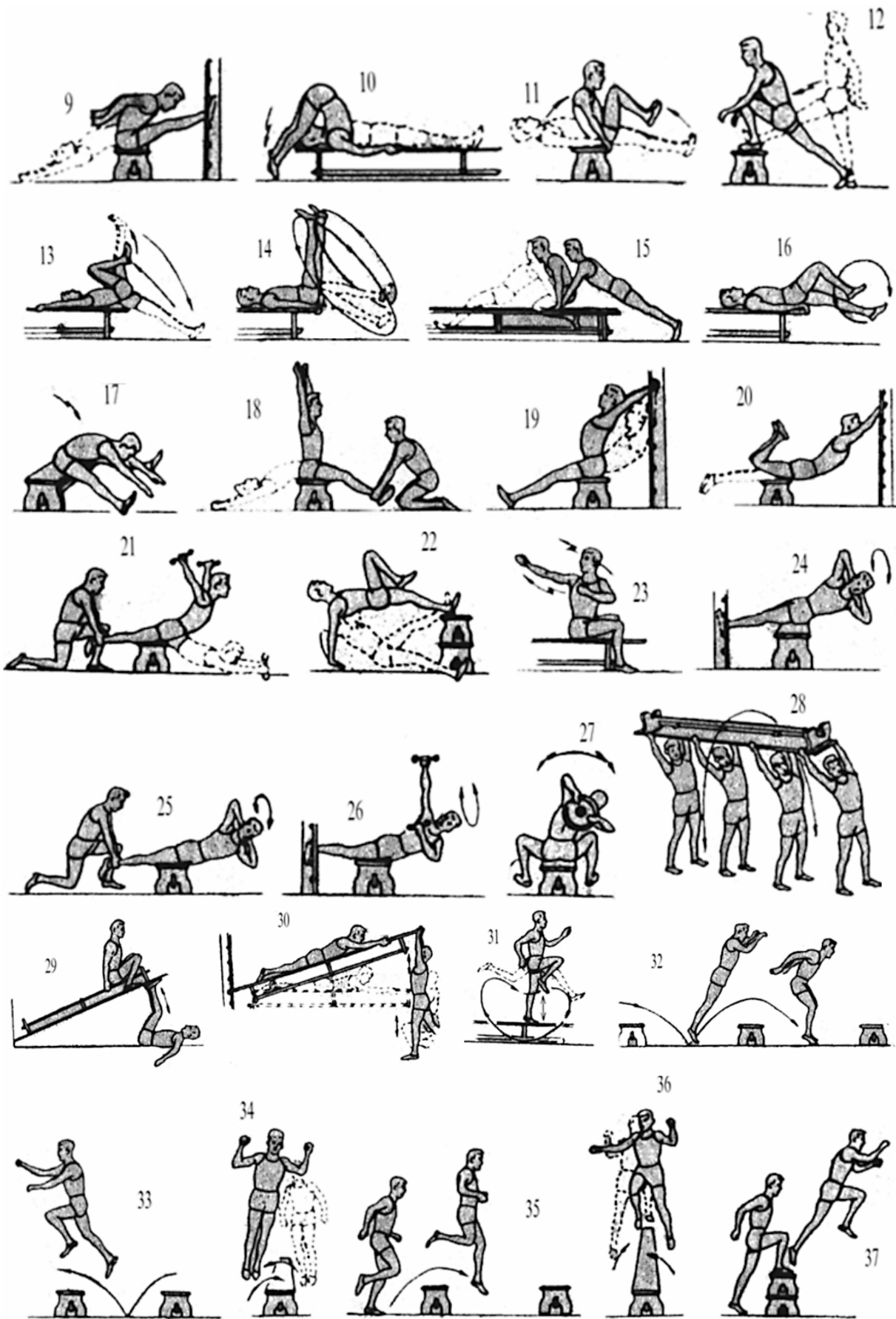


Рис. 4.9. Упражнения на гимнастической скамейке (окончание)

### Комплекс упражнений прыжковой подготовки

1. Прыжковый бег с ноги на ногу.
2. Прыжковый бег: три шага на левой, три на правой.
3. Прыжки на двух ногах с продвижением вперёд.
4. Прыжкообразный бег на одной ноге.
5. Прыжки через барьеры (высота 90–100 см)
6. Выпрыгивание на возвышение (100–120 см) с места и с подхода.
7. Спрыгивание с возвышения (100–120 см) и перепрыгивание через барьер (90–100 см).
8. Подскоки на двух ногах с подтягиванием коленей к груди на месте и с продвижением вперёд.
9. Подскоки, отталкиваясь за счет стопы, попеременно левой и правой ногой в яме с песком и на дорожке – 2–3 мин.
10. Из полуприседа на одной ноге выпрыгивание вверх с одновременным разгибанием туловища («блоха»).
11. Из полуприседа на одной ноге и наклона туловища (партнер удерживает стопу сзади находящейся ноги) прыжки вперёд-вверх с активным выносом бедра.
12. С разбега 3–5 беговых шагов прыжкообразный бег с ноги на ногу.
13. С разбега 3–5 беговых шагов прыжки на одной ноге.

### Комплекс упражнений силовой подготовки

1. Рывки штанги.
2. Наклоны туловища с отягощением.
3. Из наклона тяга штанги прямыми руками до выпрямления туловища.
4. Толчки штанги вверх с одновременным разгибанием ног.
5. Тяга штанги до подбородка, ноги прямые.
6. Вставание из полуприседа со штангой на плечах.
7. Из полуприседа тяга штанги хватом двух рук сзади ног.
8. Ходьба выпадами с отягощением.
9. Тяга штанги до подбородка ноги согнутые.
10. Смена исходного положения ног в переднезаднем направлении со штангой на плечах.
11. Медленное приседание и быстрое вставание со штангой на плечах.
12. Тяга отягощения спиной, лёжа на столе лицом вниз, руки прямые.
13. Сгибание и разгибание стопы, стоя носками на возвышении (8–10 см) со штангой на плечах.

### Метание набивного мяча (ядра)

1. Метание снизу вперёд-вверх с выбеганием или выпрыгиванием.
2. Метание назад над головой.
3. Метание из-за головы вперёд-вверх.
4. Метание с низкого седа вверх.
5. Отталкивание от груди из полуприседа вперёд-вверх с выбеганием или выпрыгиванием.
6. Метание из-за головы из положения лёжа на спине.
7. Метание из-за головы вперёд-вверх из положения стоя на коленях [46].

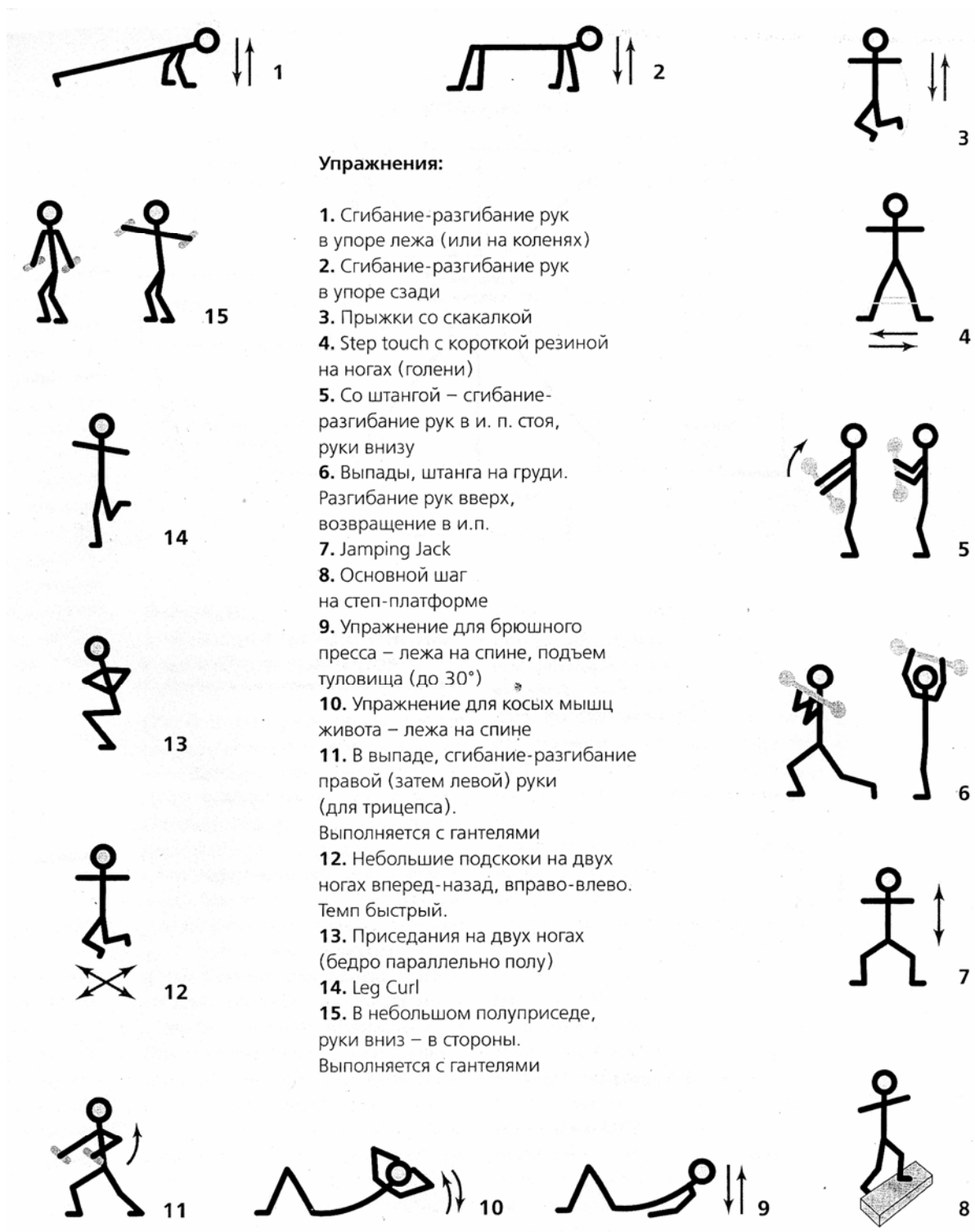
### Круговая тренировка

Круговая тренировка является одной из универсальных организационных форм, позволяющих воспитывать различные двигательные качества. Она представляет собой выполнение отдельных упражнений на станциях, распределенных по кругу. Возможное количество упражнений на станциях – от одной до нескольких серий. На рис. 4.10 приведен пример такой круговой тренировки.

### Стрейчинг

*Стрейчинг* (англ. stretching – растягивание) – это система специальных упражнений для растягивания мышц и повышения подвижности в суставах. Упражнения на растягивание используют в двух режимах. Динамический режим: мышца растягивается за счёт маховых движений руками и ногами, сгибания туловища при сравнительно кратковременном воздействии на неё. Статический режим: очень медленно сгибая и разгибая конечности и туловище, занимающийся принимает определённую позу и удерживает её от 3 до 30 с, напрягая растянутые мышцы. Эти режимы выполнения упражнений и получил название «стрейчинг». На занятиях физической культурой упражнения стрейчинга могут использоваться в разминке; в основной части – для развития гибкости и повышения эластичности мышц и связок; в заключительной части – для восстановления после нагрузок, профилактики травм опорно-двигательного аппарата, а также для снятия болей и предотвращения судорог.





**Упражнения:**

1. Сгибание-разгибание рук в упоре лежа (или на коленях)
2. Сгибание-разгибание рук в упоре сзади
3. Прыжки со скакалкой
4. Step touch с короткой резиной на ногах (голени)
5. Со штангой – сгибание-разгибание рук в и. п. стоя, руки внизу
6. Выпады, штанга на груди. Разгибание рук вверх, возвращение в и.п.
7. Jamping Jack
8. Основной шаг на степ-платформе
9. Упражнение для брюшного пресса – лежа на спине, подъем туловища (до 30°)
10. Упражнение для косых мышц живота – лежа на спине
11. В выпаде, сгибание-разгибание правой (затем левой) руки (для трицепса). Выполняется с гантелями
12. Небольшие подскоки на двух ногах вперед-назад, вправо-влево. Темп быстрый.
13. Приседания на двух ногах (бедро параллельно полу)
14. Leg Curl
15. В небольшом полуприседе, руки вниз – в стороны. Выполняется с гантелями

После двух полных кругов выполнить упражнения на растягивание и расслабление.  
Тренировке по данной программе должна предшествовать разминка.

Рис. 4.10. Круговая тренировка [17]

На рис. 4.11 приведены несколько упражнений на растягивание.

а

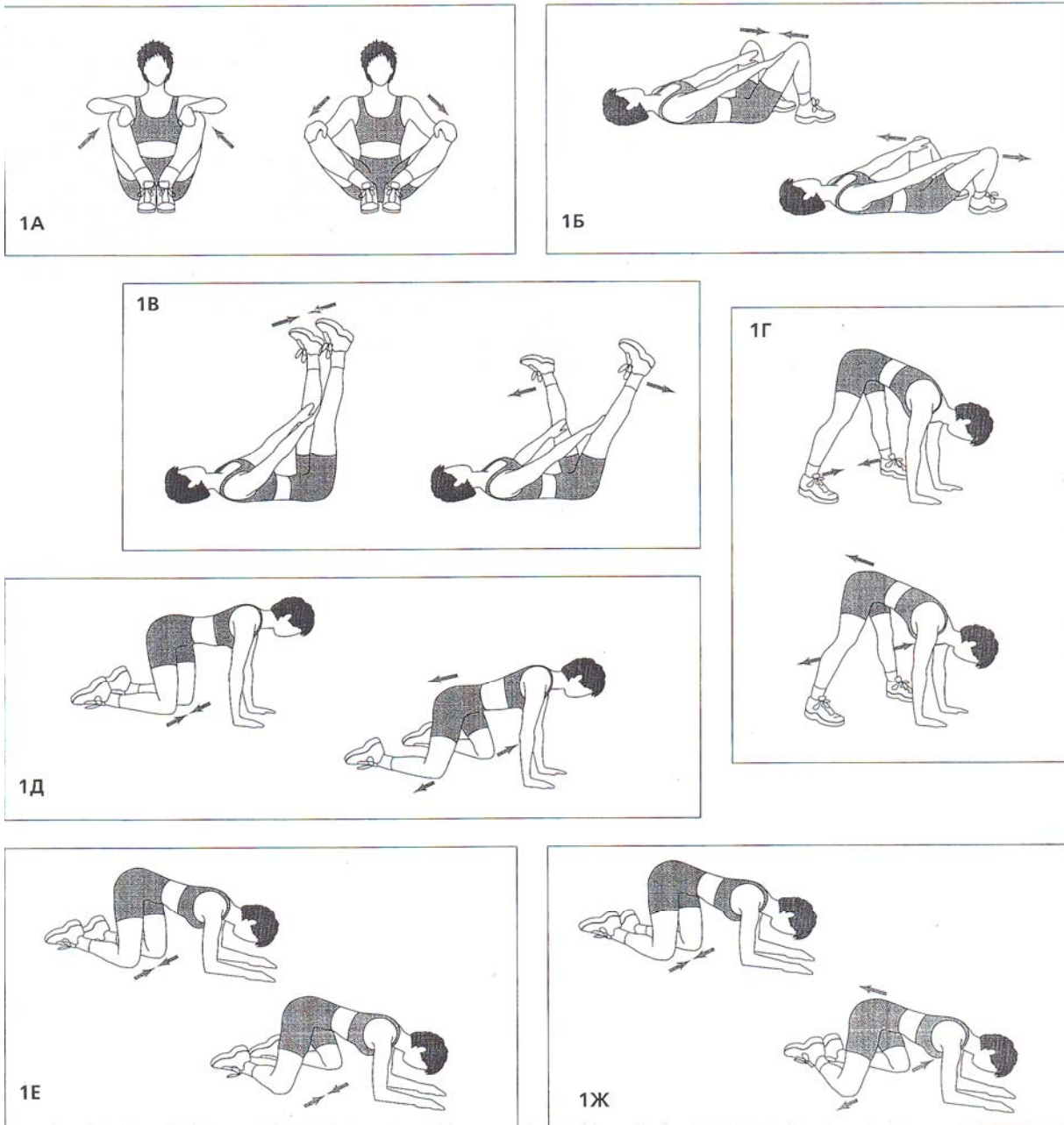


Рис. 4.11. Упражнение на растягивание (начало)

б














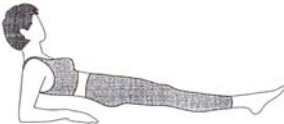
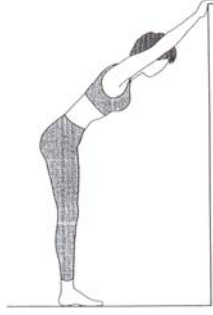
Целевая направленность силовых упражнений	Упражнения на растягивание	Упражнения на силу	Упражнения на растягивание
Мышцы живота			
Мышцы спины			
Мышцы спины и плечевого пояса			
Мышцы живота			
Мышцы туловища. Мышцы плечевого пояса			

Рис. 4.11. Упражнение на растягивание (продолжение)

**В**

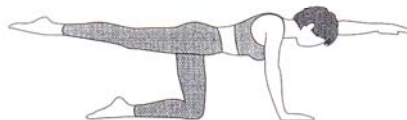
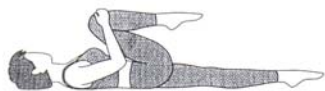
Целевая направленность силовых упражнений

Упражнения на растягивание

Упражнения на силу

Упражнения на растягивание

Мышцы спины.  
Мышцы, окружающие тазобедренный сустав



Мышцы туловища.  
Мышцы бедра



Мышцы спины



Мышцы спины.  
Ягодичные мышцы.  
Мышцы задней поверхности бедра



Мышцы спины

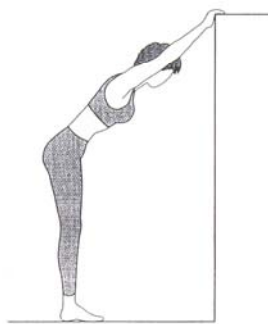


Рис. 4.11. Упражнение на растягивание (окончание)

Для выполнения данных упражнений необходимо из положения «ноги врозь» соединить ноги вместе в следующих положениях:

А. Сед с согнутыми ногами, колени врозь. Руками надавить на внутреннюю поверхность коленей, пытаясь соединить ноги. После 2-3 расслабления, продолжая надавливать руками на колени, развести ноги в стороны.

Б. То же, но лёжа на спине с согнутыми ногами.

В. Упражнение аналогично предыдущему, но выполняется с прямыми ногами.

Г. Выполняется в высокой стойке ноги врозь, в наклоне прогнувшись и упором на руки.

Д. Упражнение аналогично предыдущему, но в упоре на коленях или на предплечьях, голени параллельно.

Е. То же, что в варианте Д, но голени под углом внутрь.

Ж. То же, что в варианте Е, но стопы вместе.

Заняв И.П., приведенное на рис. 4.11,б,в, остаться в том же положении на заданное преподавателем время.

## 4.2. Специальная физическая подготовка

Специальные упражнения – основа совершенствования в легкоатлетическом спорте.

Специальные упражнения являются только частью соревновательного упражнения или его тренировочными формами. Это обстоятельство несколько снижает их ценность, но выявляет целый ряд преимуществ, необходимых при совершенствовании мастерства исполнения соревновательного упражнения в целом:

- во-первых, они более просты и доступны при овладении техникой движений и их можно повторять, избегая заметных ошибок значительно большее число раз;
- во-вторых, можно широко использовать различные условия выполнения – облегченные, то есть быстрее и свободнее, утяжеленные – мощнее или точнее – в сочетании со стандартными;
- в-третьих, можно избирательно (локально) воздействовать на определенные группы мышц и механизмы энергообеспечения, развивать необходимые физические качества или их сочетание;
- в-четвертых, возможно сочетание специальных упражнений с соревновательным.

Все это дает значительный тренировочный эффект. Для реализации рассмотренных преимуществ выполнение специальных подготовительных упражнений требует к себе с самых первых повторений особого внимания и контроля со стороны тренера и спортсмена как по форме – амплитуде, рисунку, так и по содержанию – усилиям и ритму осмысленного исполнения. Чем больше сходства между специальным и соревновательным упражнением, тем легче перенести и полнее использовать новые приобретенные качества и навыки, тем быстрее будут улучшаться достижения и спортивные результаты в соревнованиях.

Рассмотрим основные методические правила и определенные условия выполнения упражнений, которые следует запомнить и учитывать на занятиях.

Первое правило: с ростом числа повторений любых упражнений, с увеличением длительности их выполнения повышается общая выносливость, а с возрастанием длительности и интенсивности выполнения развивается специальная выносливость.

Второе правило: при преодолении внешних сопротивлений с умеренным напряжением мышц развиваются силовые качества участвующих в данном движении мышц – силовая выносливость;

– с возрастанием напряжения мышц (большой вес отягощений, сопротивление партнера и другие) постепенно увеличиваются объемные показатели: мышечная масса, рельеф, окружность, толщина поперечника и их максимальная сила;

– при быстрой смене направления движения в приседаниях с выпрыгиванием, в прыжках, замахах при бросках и метаниях совершенствуются сократительные способности мышц – скоростно-силовые качества, быстрая, «взрывная» сила – прыгучесть.

Третье правило: выполнение любых упражнений с наибольшей амплитудой движений развивает гибкость и сопутствующую легкость, а с возможно большей скоростью и темпом повторений – максимальную быстроту и скорость передвижения.

Четвертое правило: чем большее число мышечных групп участвует в избранном упражнении (при невысоком темпе выполнения), тем больше совершенствуется общая выносливость, при умеренном напряжении мышц – силовая выносливость, а при возрастании темпа и интенсивности – скоростная выносливость. Чем меньшее число мышц включено в движение в избранном упражнении, тем быстрее развивается локальная выносливость и силовые показатели этих групп мышц: при наивысших напряжениях – их максимальные силовые показатели, а при высоком темпе – их сократительные способности (быстрая сила).

Пятое правило: выполнение упражнений с участием значительного числа мышечных групп, быстрой сменой условий и последовательности их напряжения и расслабления (игровые упражнения) способствует согласованности в работе мышц и мышечных групп, совершенствует регуляторные механизмы, улучшает координацию, ловкость в движении и равновесие.

Шестое правило: постоянный контроль мышечных ощущений, а также двигательная память способствуют при выполнении различных упражнений на силу, быстроту и выносливость овладению управлением в расслаблении мышц, не участвующих в работе, а также мышц-антагонистов [27].

На рис. 4.12 представлена оценка субъективных ощущений на тренировке.

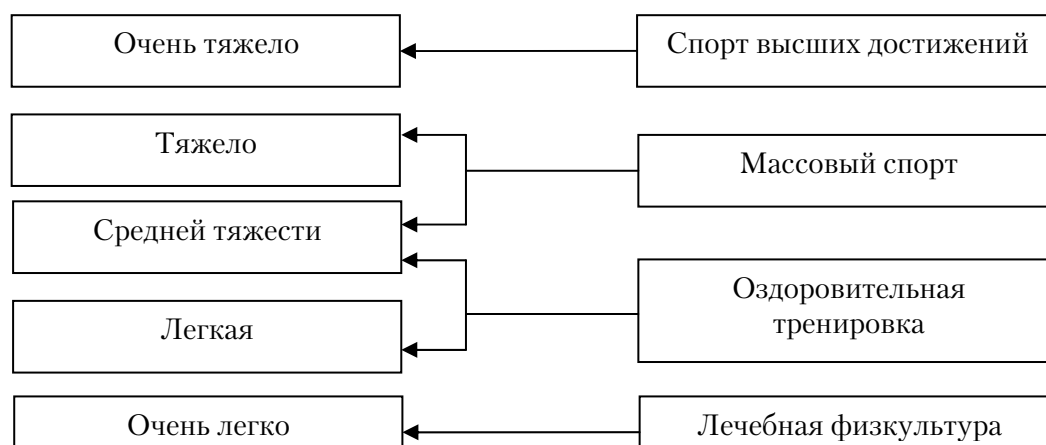


Рис. 4.12. Оценка субъективных ощущений на тренировке

### 4.3. Методические принципы физического воспитания

#### 4.3.1. Классификация методических принципов

Методика лишь тогда ведет кратчайшим путем к цели, когда основывается на верных принципах. Наиболее общие отправные положения, определяющие всю направленность и организацию деятельности по физическому воспитанию в нашем обществе, – это принципы всестороннего гармонического развития личности, связи воспитания с трудовой и оборонной практикой и оздоровительной направленности. Есть вместе с тем ряд принципов, которые выражают главным образом методические закономерности педагогического процесса и в силу этого являются обязательными при осуществлении образовательных и воспитательных задач. Это принципы сознательности и активности, наглядности, доступности и индивидуализации, систематичности, постепенного повышения требований.

Большинство названных принципов совпадает с известными обще-дидактическими принципами: поскольку физическое воспитание есть вид педагогического процесса, то на него распространяются общие принципы педагогики. Но последние получают в сфере физического воспитания соответствующую конкретизацию и дополняются специальными положениями, отражающими его особенности.

### Принцип сознательности и активности

Результативность педагогического процесса во многом определяется тем, насколько сознательно и активно относятся к делу сами воспитываемые. Понимание существа заданий, как и активно заинтересованное выполнение их, ускоряет ход обучения, способствует результативности совершаемых действий, обуславливает творческое использование приобретаемых знаний, умений и навыков в жизни. Эти давно подмеченные закономерности и лежат, прежде всего, в основе принципа сознательности и активности.

Принцип сознательности и активности раскрывается в следующих требованиях:

1) Формировать осмысленное отношение и устойчивый интерес к общей цели и конкретным задачам занятий. Необходимой предпосылкой сознательного отношения к деятельности является соответствующая ее мотивация. Мотивы, побуждающие заниматься физическими упражнениями, разнообразны. Нередко эти мотивы, с педагогической точки зрения, случайны или малосущественны. Специалист по физическому воспитанию призван раскрыть занимающимся подлинный смысл физкультурной деятельности и, опираясь на первоначальные мотивы, умело подвести воспитанников к пониманию общественной сущности физической культуры, ее значения как средства гармонического развития, укрепления здоровья, подготовки к творческому труду и военной обороне.

Вместе с осмыслением сущности физкультурной деятельности развивается и устойчивый интерес к ней. Реализация принципа сознательности и активности состоит в том, чтобы обеспечить глубокое понимание цели проводимых занятий, раскрыть перспективную линию совершенствования, сделав ее внутренним устремлением каждого занимающегося.

Принцип сознательности и активности предусматривает также необходимость довести до сознания занимающихся конкретный смысл выполняемых заданий. Раскрыть суть задания – значит показать его необходимость как одного из очередных шагов на пути к достижению поставленной цели и добиться осмысления закономерностей и



условий, определяющих его выполнение. Задания в процессе физического воспитания реализуются в виде определенных физических упражнений.

Вполне очевидно, что осмысление цели и заданий зависит от возрастных возможностей и уровня подготовленности занимающихся. На первых этапах физического воспитания формируются элементарные понятия; в дальнейшем занимающиеся все более глубоко познают существо дела и определяют очередные задачи и пути своего физического совершенствования.

2) Стимулировать сознательный анализ, самоконтроль и рациональное использование сил при выполнении физических упражнений. Хотя физические упражнения представляют собой подконтрольные сознанию произвольные движения, при их выполнении сама собой необходимая степень осмысления действий не достигается.

В процессе формирования двигательных навыков происходит автоматизация движений, что в принципе не умаляет роли сознания, а наоборот, составляет одно из условий повышения качества сознательного управления двигательной деятельностью. Но это справедливо, если автоматизация достигается не механическим повторением, а рационально организованным упражнением, в ходе которого специально ставятся и решаются задачи по анализу, оценке и детальному контролю выполняемых действий.

Ведущая роль в оценке и корректировании действий занимающихся принадлежит преподавателю. Вместе с тем успех дела непосредственно зависит и от самооценки, в том числе от способности своевременно и точно оценивать пространственные, временные и силовые параметры движений по ходу выполнения упражнения.

Отсюда понятна необходимость использования таких методов, которые в наибольшей мере способствовали бы развитию у занимающихся способности самооценки и самоконтроля движений. Субъективные оценки важно при этом объективизировать на основе точной информации.

Большое значение имеют также идеомоторные методы, включающие мысленное воспроизведение движений с установкой исправить или усовершенствовать те или иные моменты действий, прежде чем они будут реально выполнены.

3) Воспитывать инициативность, самостоятельность и творческое отношение к заданиям. Основным предметом изучения и в то же время основным средством развития способностей в процессе физического воспитания является активная двигательная деятельность. Даже при освоении широко известных видов двигательной деятельности каждый

как бы заново создает их в соответствии со своими индивидуальными возможностями. Следует учесть также, что физическое воспитание, особенно людей зрелого возраста, строится в значительной мере на самостоятельных началах. Все это требует умелого сочетания руководящей роли преподавателя с высокой активностью и самостоятельностью занимающихся.

Активность обусловлена заинтересованностью. Проблема пробуждения и развития интереса решается в определенной мере путем подбора увлекательного материала для занятий и соответствующей организацией их. Физические упражнения по природе своей связаны с чувством радости, бодрости и другими положительными эмоциями. При умелой организации занятий действие этого фактора усиливается и может стать одним из важнейших моментов в пробуждении и развитии интереса.

Было бы неверно делать ставку только на этот фактор и придавать занятиям развлекательный характер. Путь к физическому совершенству – прежде всего большой напряженный труд. Здесь неизбежны и однотипные утомительные упражнения, и «скучные» задания, интерес к которым появляется лишь на основе глубокого понимания их важности, необходимости. Следовательно, решающим условием активно заинтересованного отношения к делу является понимание сущности его и осознание цели занятий как объективной необходимости. Именно на этой основе формируется устойчивое стремление преодолевать трудности.

Существенную роль в развитии активности занимающихся играют систематическая оценка и поощрение достигнутых ими успехов. Речь идет не только о текущей оценке, которую дает преподаватель по ходу занятий, но и о специальной системе оценочных нормативов и поощрительных мер, выражающих официальное одобрение каждого достижения на пути физического совершенствования.

### Принцип наглядности

Наглядность обучения и воспитания предполагает как широкое использование зрительных ощущений, восприятий, образов, так и постоянную опору на свидетельства всех других органов чувств, благодаря которым достигается непосредственный контакт с действительностью.

В процессе физического воспитания наглядность играет особенно важную роль, поскольку деятельность занимающихся носит в основном практический характер и имеет одной из своих специальных задач всестороннее развитие органов чувств.

Наглядность – необходимая предпосылка освоения движений. Практическое познание начинается с чувственной ступени – «живого созерцания». Живой образ изучаемых движений формируется с участием как внешних, так и внутренних рецепторов – воспринимающих органов зрения, слуха, вестибулярного аппарата, рецепторов мышц и т.д. Существенно при этом, что показания различных органов чувств, дополняя друг друга, уточняют картину движений. Чем богаче чувственный образ, тем быстрее и легче формируются на его основе двигательные умения и навыки, тем результативнее проявления физических и волевых качеств.

Создавая чувственные предпосылки освоения движений, приходится преодолевать известную методическую трудность. А именно: чтобы по-настоящему «прочувствовать» движение, его необходимо выполнить, но правильно выполнить движение невозможно, если не располагать предварительно существующими двигательными представлениями. Это противоречие решается в основном двумя путями. Во-первых, путем соблюдения рациональной последовательности обучения, благодаря чему двигательный опыт, приобретенный на предыдущих ступенях, естественно подводит к новым двигательным умениям. Во-вторых, путем комплексного использования разнообразных форм наглядности, в частности демонстрации изучаемых действий и различного рода наглядных пособий, воссоздающих отдельные стороны этих действий в сочетании с образным словом, идеомоторным упражнением, а также имитационными и другими подводящими упражнениями.

Наглядность – неотъемлемое условие совершенствования двигательной деятельности. Ни совершенствование двигательных навыков, ни развитие физических способностей вообще немислимы вне постоянной опоры на четкие ощущения, восприятия, наглядные представления.

По мере освоения двигательных актов различные органы чувств функционируют во все более тесном взаимодействии, образуя единый «комплексный анализатор». Это способствует наиболее тонким и в то же время обобщенным восприятиям, необходимым для совершенного управления движениями.

Взаимодействие различных анализаторов, особенно в условиях сложной двигательной деятельности, не всегда бывает положительным. Функции одних анализаторов могут в определенных ситуациях ослаблять другие рецепторные функции. Ускорить процесс их совершенствования помогают избирательно направленные воздействия на определенные афферентные системы, в частности на двигательный анали-

затор, которому в управлении движениями принадлежит особо ответственная роль. В этой связи заслуживает внимания идея временного искусственного выключения некоторых анализаторов, например зрительного, для того чтобы повысить требования к двигательному анализатору и тем ускорить совершенствование его функций.

Такого рода метод нельзя считать пригодным для всех случаев. Он не применяется обычно на первом этапе обучения новым движениям (этапе ознакомления). Следует, кроме того, учитывать специфику изучаемых действий, а также индивидуальные особенности занимающихся.

Существует и ряд других методов избирательного воздействия на функции анализаторов. Это, в частности, использование светолидеров и звуколидеров, позволяющих направленно упражнять различные воспринимающие системы.

В ходе освоения движения роль и характер взаимодействия различных органов чувств не остаются неизменными. Соответственно должен меняться и удельный вес различных форм наглядности. Так, вначале наиболее важную роль играют обычно зрительные восприятия. Поэтому преимущественное место среди способов наглядного обучения занимают на первых порах, как правило, те, которые обеспечивают формирование зрительных образов. В дальнейшем же резко возрастает роль двигательного анализатора и соответствующих способов обеспечения наглядности. Но на любом этапе обучения незыблемым остается правило: не ограничиваться какой-либо одной формой наглядности, а комплексно использовать многообразные пути наглядной информации и совершенствования органов чувств.

**Взаимосвязь непосредственной и опосредствованной наглядности.** Первостепенную роль в осуществлении принципа наглядности играют непосредственные контакты с действительностью. Вместе с тем нельзя недооценивать опосредствованную наглядность.

Различные формы наглядности не только взаимосвязаны, но и по своему действию переходят одна в другую. Это объясняется единством чувственной и логической ступеней познания, а с физиологической точки зрения – единством первой и второй сигнальных систем действительности.

Особое значение имеет связь чувственного образа и образного слова. Слово есть сигнал всех других сигналов в том смысле, что за время жизни и обучения слово связывается (по механизму условно-рефлекторных связей) со всеми внешними и внутренними раздражителями, как бы «заменяет», представляет их и может вызвать все те действия, которые обуславливаются чувственными раздражителями.

Слово, таким образом, можно рассматривать как одно из важных средств обеспечения наглядности. Следует иметь в виду, что в процессе физического воспитания слово лишь тогда приобретает значение такого средства, когда находит конкретную опору в двигательном опыте занимающихся. Если же слово не связывается, хотя бы отчасти, с представлениями, в частности двигательными, оно «не звучит», не вызывает живого образа движений, в какую бы внешнюю образную форму ни облекалось словесное пояснение. Роль слова как фактора опосредствованной наглядности возрастает в процессе физического воспитания вместе с расширением двигательного опыта занимающихся. Чем он богаче, тем больше возможностей для создания нужных двигательных представлений с помощью образного слова. В этом одна из причин неодинакового удельного веса методов использования слова в процессе физического воспитания людей различных возрастных групп.

Наглядность важна не только сама по себе, но и как общее условие реализации принципов обучения и воспитания. Широкое использование различных форм наглядности повышает интерес к занятиям, облегчает понимание и выполнение заданий, способствует приобретению прочных знаний, умений и навыков.

### Принцип доступности и индивидуализации

Принцип доступности и индивидуализации называют также принципом учета особенностей воспитуемых и посильности предлагаемых им заданий. Обе эти формулировки выражают, по существу, одно и то же – необходимость строить обучение и воспитание в соответствии с возможностями воспитуемых, учитывая особенности возраста, пола, уровень предварительной подготовленности, а также индивидуальные различия физических и духовных способностей.

Особое значение этого принципа в области физического воспитания обусловлено тем, что здесь подвергаются интенсивным воздействиям жизненно важные функции организма. Умелое соблюдение принципа доступности и индивидуализации является залогом оздоровительного эффекта физического воспитания. Вместе с тем это и одна из необходимых предпосылок активности занимающихся и ускоренного достижения ими намеченных целей.

Суть данного принципа в области физического воспитания раскрывают следующие основные положения.

**Определение меры доступного.** Доступность физических упражнений непосредственно зависит, с одной стороны, от возможностей занимающихся, а с другой – от объективных трудностей, возникающих при выполнении того или иного упражнения в силу характерных для

него особенностей. Полное соответствие между возможностями и трудностями означает оптимальную меру доступности. Конкретное определение и соблюдение этой меры – одна из самых важных и сложных проблем физического воспитания. Для ее решения необходимо: ясно представлять себе функциональные возможности организма на различных этапах возрастного развития, а также границы колебаний этих возможностей, обусловленные половыми, индивидуальными особенностями и разнообразными внешними обстоятельствами; располагать точными данными о характере требований, которые предъявляются организму многообразными средствами и методами физического воспитания, и уметь практически верно соотносить их с возможностями данного занимающегося.

Сведения о возможностях занимающихся получают путем испытаний по нормативам физической подготовленности, а также посредством врачебных обследований и педагогических наблюдений. Ориентируясь на исходные данные, преподаватель конкретизирует программный материал, намечает границы доступного на том или ином этапе, а также перспективные рубежи и пути достижения их.

Доступность означает не отсутствие трудностей, а посильную меру их, т.е. такие трудности, которые могут быть успешно преодолены при надлежащей мобилизации физических и духовных сил занимающихся. Правильно оценить доступность физических нагрузок можно лишь с учетом их оздоровительного эффекта. Доступными можно считать те нагрузки, которые ведут к укреплению и сохранению здоровья.

Границы доступного в процессе физического воспитания изменяются. Они раздвигаются по мере развития физических и духовных сил занимающихся: то, что недоступно на одном этапе, становится в дальнейшем легко выполнимым. В соответствии с этим должны изменяться и требования, предъявляемые к возможностям занимающихся, так, чтобы постоянно стимулировать дальнейшее их развитие.

**Методические условия доступности.** На каждом этапе физического воспитания доступность определяется, помимо указанных условий, степенью целесообразности избранных методов и общего построения занятий. Проблема доступности так или иначе связана со всеми другими проблемами рациональной методики обучения и воспитания, особенно с теми, которые касаются оптимальной преемственности занятий и постепенности нарастания трудностей.

Известно, что новые двигательные умения и навыки возникают на базе ранее приобретенных, включая в себя те или иные их элементы. Поэтому одно из решающих методических условий доступности в процессе физического воспитания – это преемственность физических

упражнений. Она обеспечивается использованием естественных взаимосвязей между различными формами движений, их взаимодействиями и структурной общности. Необходимо так распределять изучаемый материал, чтобы содержание каждого предыдущего занятия служило ступенькой, подводящей кратчайшим путем к освоению содержания очередного занятия.

Столь же важное условие – постепенность в переходе от одних заданий, более легких, к другим, более трудным. Поскольку функциональные возможности организма повышаются постепенно, то и требования, предъявляемые к ним в процессе физического воспитания, не должны возрастать чрезмерно резко. Постепенность обеспечивается нефорсированным усложнением изучаемых форм движений, рациональным чередованием нагрузок и отдыха, ступенчатым и волнообразным изменением нагрузок на протяжении недельных, месячных и годовых периодов времени и другими путями.

При оценке трудности физических упражнений следует различать их координационную сложность и величину затрачиваемых физических усилий. То и другое не всегда совпадает. Напротив, ряд координационно-трудных гимнастических упражнений не требует больших физических усилий. Правило «от легкого к трудному» предусматривает, что переход от одних упражнений к другим осуществляется так, что упражнения менее трудные и в координационном отношении, и по степени физических усилий предшествуют более трудным.

Очень существенную роль в обеспечении доступности играет использование специальных средств и методов, направленных на формирование непосредственной готовности к выполнению заданий. Подведение к освоению очередных умений, навыков и нагрузок, предназначенных для дальнейшего развития физических качеств, необходимо даже в случае самой тесной преемственности между разделами программного материала. Особое значение при этом имеют подготовительные, в частности, подводящие упражнения.

**Индивидуализация общего направления и частных путей физического воспитания.** Под индивидуализацией в данном случае понимается такое построение всего процесса физического воспитания и такое использование его частных средств, методов и форм занятий, при которых осуществляется индивидуальный подход к воспитуемым и создаются условия для наибольшего развития их способностей.

Функциональные возможности организма всегда в чем-либо индивидуально отличны. Индивидуальные отличия имеются и в том, как протекает освоение движений, и в характере реакции организма на физическую нагрузку, и в динамике его адаптационных (приспосо-

бительных) перестроек. Все это обязывает строго индивидуализировать процесс физического воспитания.

Проблема индивидуализации в процессе физического воспитания решается на основе органического сочетания двух направлений – общеподготовительного и специализированного. Общеподготовительное направление ведет к освоению обязательного для всех минимума жизненно важных двигательных умений, навыков и связанных с ними знаний, а также к достижению определенного уровня разностороннего развития физических качеств.

Специализированное направление ведет к углубленному совершенствованию в избранной деятельности. Здесь уже не только методы, но и содержание занятий определяются в зависимости от индивидуальных склонностей, одаренности. Сочетание обоих направлений создает условия для всестороннего и в то же время глубоко индивидуализированного физического совершенствования.

Индивидуальный подход выражается в дифференциации учебных заданий и путей их выполнения, норм нагрузки и способов ее регулирования, форм занятий и приемов педагогического воздействия в соответствии с индивидуальными особенностями занимающихся.

Учитывать индивидуальные особенности – это не значит идти на поводу у них. Индивидуальные свойства, в частности типологические особенности высшей нервной деятельности, поддаются направленному изменению.

### Принцип систематичности

Суть этого принципа раскрывается в ряде положений, касающихся регулярности занятий и системы чередования нагрузок с отдыхом, а также последовательности занятий и взаимосвязи между различными сторонами их содержания.

**Непрерывность процесса физического воспитания и оптимальное чередование нагрузок с отдыхом.** Регулярные занятия дают несравненно больший эффект, чем эпизодические. Вопрос заключается в том, какими основными чертами должна характеризоваться регулярность процесса физического воспитания и как она увязывается с оптимальным чередованием нагрузки и отдыха.

Физическое воспитание мыслится в целом как непрерывный процесс, охватывающий все основные периоды жизни.

Функциональные и структурные изменения, происходящие в организме во время и в результате занятий физическими упражнениями, обратимы, т.е. они претерпевают обратное развитие в случае прекращения занятий.



Понятно, что оптимальные условия для физического совершенствования создаются лишь в том случае, если процесс физического воспитания непрерывен. Такая непрерывность обеспечивается определенной системой чередования нагрузок и отдыха.

Одно из главных положений принципа систематичности исходит именно из того, что в процессе физического воспитания недопустимы перерывы, которые приводят к утрате положительного эффекта занятий, и что, следовательно, эффект каждого последующего занятия должен, образно говоря, «наслаиваться» определенным образом на «следы» предыдущего, закрепляя и углубляя их. В итоге эффект ряда занятий как бы суммируется – возникает кумулятивный эффект системы занятий, т.е. относительно стойкие адаптационные перестройки функционального и структурного характера, которые составляют основу физической подготовленности, тренированности и стабильных двигательных навыков.

В жизни, в практике физического воспитания, занятия часто чередуются по содержанию, направленности, объему и интенсивности нагрузки. Восстановительные процессы в различных органах и системах протекают не одновременно (гетерохронно). Более того, даже в пределах одной и той же функциональной системы наблюдается гетерохронность восстановления. Не удивительно, что реальное чередование нагрузок и отдыха в процессе физического воспитания оказывается весьма сложным и в то же время несравненно более гибким, чем это можно представить в стандартной схеме.

Таким образом, в процессе физического воспитания возможны и целесообразны различные формы чередования занятий и отдыха. Однако в любом случае должна сохраняться непрерывность процесса. Рациональный отдых в этой связи надо рассматривать в качестве столь же необходимого компонента процесса физического воспитания, как и занятия, упражнения, нагрузки.

Естественно, что фактическая система чередования занятий и отдыха зависит от конкретных задач, уровня предварительной подготовленности занимающихся, их возрастных особенностей, общего режима жизни и других условий. По мере повышения подготовленности интервалы между занятиями уменьшаются, и процесс физического воспитания как бы уплотняется.

**Повторяемость и вариативность.** В процессе физического воспитания ярко выражен момент повторяемости: повторяются не только отдельные упражнения, но и последовательность их в занятиях, а также – в определенных чертах – и последовательность самих занятий на протяжении недельных, месячных и других циклов. Без многократных

повторений невозможно сформировать и упрочить двигательные навыки. Повторения не менее необходимы и для того, чтобы обеспечить долговременные приспособительные перестройки морфо-функционального порядка, на базе которых происходит развитие физических качеств, закрепить достигнутое и создать предпосылки дальнейшего прогресса.

Повторяемость – только одна из черт рационального построения процесса физического воспитания. Столь же существенное значение имеет противоположная черта – вариативность, т.е. широкое видоизменение упражнений и условий их выполнения, динамичность нагрузок и разнообразие методов их применения, обновление форм и содержания занятий.

**Последовательность занятий и взаимосвязь между различными сторонами их содержания.** Проблема оптимальной последовательности занятий теснейшим образом связана с проблемой доступности. Намечая путь следования в процессе физического воспитания, надо исходить, прежде всего, из возможностей занимающихся и закономерностей их развития, идти от того, что посилено на данном этапе, к тому, что становится доступным на следующем, и т.д. Доступность, таким образом, обуславливает последовательность.

При выборе пути следования в процессе обучения и воспитания руководствуются правилами «от известного к неизвестному», «от простого к сложному», «от легкого к трудному». Вместе с тем эти правила выражают лишь некоторые, далеко не безусловные, моменты последовательности и потому нуждаются в конкретизации и существенных дополнениях.

Процесс физического воспитания всегда должен быть всесторонним. Речь идет о последовательном акцентировании различных его сторон применительно к закономерностям возрастного развития.

Вполне логичен переход от широкого общего физического образования к специализированным занятиям. Вначале осваивается то, что составляет элементарную основу всевозможных видов деятельности и служит предпосылкой дальнейшего совершенствования.

Последовательность материала на каждом данном этапе физического воспитания зависит от многих конкретных условий, но более всего – от объективно существующих связей между намеченными видами двигательной деятельности, от их преемственности и взаимодействий. Необходимо в каждом конкретном случае найти такую систему расположения материала, которая соответствовала бы оптимальным связям и взаимодействиям. Первостепенное значение при этом имеет использование закономерностей так называемого «переноса» двига-

тельных навыков и физических качеств, который может быть как положительным, так и отрицательным.

Строя систему занятий физическими упражнениями, необходимо максимально использовать «положительный перенос» навыков и качеств и по возможности исключить тормозящее влияние «отрицательного переноса». Из этого, однако, не следует, что нужно вообще избегать упражнений, способных вызвать эффект «отрицательного переноса». Содержание физического воспитания определяется, в конечном счете, требованиями жизни, а в жизненной практике необходимы всесторонне развитые качества и самые разнообразные навыки, в том числе и такие, которые могут вступать друг с другом в отрицательные взаимодействия. По мере упрочения двигательных навыков и развития физических качеств появляется возможность успешно преодолевать отрицательные взаимодействия и добиваться общего прогресса.

В связи с изложенным возникает проблема ограничения тормозящего действия «отрицательного переноса» и превращения его в положительный фактор. Эту проблему решают, прежде всего, путем распределения во времени отрицательно взаимодействующих упражнений и постепенного сближения их, а также путем изменения удельного веса соответствующих упражнений и порядка сочетания их на различных этапах физического воспитания. Что касается упражнений, которые с самого начала сопровождаются «положительным переносом», то их целесообразно концентрировать во времени.

Существенное значение для выбора оптимальной последовательности занятий и упражнений в пределах каждого отдельного занятия имеет учет ближайшего последствия различных по характеру нагрузок. Последние же оставляют фон, который в течение ряда часов может неблагоприятно сказываться на выполнении скоростных упражнений.

Последовательность занятий и упражнений зависит от многих конкретных условий, в том числе от особенностей контингента занимающихся, от общей направленности занятий на том или ином этапе физического воспитания, от величины применяемых нагрузок и особенностей их динамики и т.д. Учесть всю совокупность этих условий и применительно к ним выбрать наиболее целесообразный путь не просто. Со временем, несомненно, будет достигнуто подлинно оптимальное программирование каждого отдельного занятия и системы занятий в целом.

### Принцип постепенного повышения требований (динамичности)

Этот принцип выражает общую тенденцию требований, предъявляемых к занимающимся в процессе физического воспитания, которая заключается в постановке и выполнении все более трудных новых заданий, в постепенном нарастании объема и интенсивности, связанных с ними нагрузок.

**Необходимость регулярного обновления заданий с общей тенденцией к росту нагрузок.** Физическое воспитание находится в постоянном движении, в развитии, изменяясь от занятия к занятию, от этапа к этапу. Характерная черта при этом – повышение сложности упражнений, нарастание силы и длительности их воздействия.

Переход в процессе физического воспитания от одних форм двигательной деятельности к другим, все более сложным, необходим в первую очередь для выполнения образовательных задач: не обновляя упражнения, нельзя приобрести достаточно широкий круг жизненно важных умений и навыков. Это необходимо вместе с тем и как условие дальнейшего совершенствования: по мере обновления упражнений становится богаче запас двигательных умений и навыков, благодаря чему легче осваивать новые формы двигательной деятельности и совершенствовать приобретенные ранее умения и навыки.

Наряду с усложнением форм двигательной деятельности в процессе физического воспитания должны возрасть все компоненты физической нагрузки. Это более всего диктуется закономерностями развития таких физических качеств, как сила, быстрота и выносливость.

Степень положительных изменений, происходящих в организме под воздействием физических упражнений, пропорциональна объему и интенсивности нагрузок. Если соблюдаются все необходимые условия – в том числе если нагрузки не превышают меру, за которой начинается переутомление, – то чем больше объем нагрузок, тем значительнее и прочнее адаптационные перестройки; чем интенсивнее нагрузки, тем мощнее процессы восстановления и «сверхвосстановления».

Существенно, что ответные реакции организма на одну и ту же нагрузку не остаются неизменными. По мере приспособления к данной нагрузке биологические сдвиги, вызываемые ею, становятся меньше. Происходит «экономизация функций»: функциональные возможности организма, возросшие в результате приспособления к неизменной работе, позволяют ему теперь справляться с той же работой более экономно, с меньшим напряжением функций. В этом и состоит биологический смысл адаптации к нагрузкам.

Но, как только нагрузка становится привычной и перестает вызывать «избыточную компенсацию», она уже не может служить основным

фактором положительных изменений в организме. Чтобы обеспечить дальнейшее повышение его функциональных возможностей, необходимо систематически обновлять нагрузки, увеличивая их объем и интенсивность. В этом заключается одна из коренных закономерностей процесса физического воспитания.

**Условия усложнения заданий и формы повышения нагрузок.** Основные условия повышения требований в процессе физического воспитания уже рассматривались в связи с анализом принципов доступности, индивидуализации и систематичности. Прогрессирование требований лишь тогда будет вести к положительным результатам, когда новые задания и связанные с ними нагрузки посильны для занимающихся, не превышают функциональных возможностей организма. Непременными условиями являются также последовательность, регулярность занятий и оптимальное чередование нагрузок с отдыхом.

Следует подчеркнуть также значение прочности приобретаемых навыков и адаптационных перестроек, лежащих в основе развития физических качеств. Переход к новым, более сложным и трудным упражнениям должен происходить по мере закрепления формируемых навыков и приспособления к нагрузкам.

Организм приспособляется к той или иной нагрузке не сразу, не одновременно. Необходимо определенное время, чтобы успели произойти адаптационные перестройки, позволяющие подняться на новый, более высокий уровень тренированности. При этом для различных функциональных и структурных изменений требуются неодинаковые сроки.

Динамика нагрузок должна характеризоваться постепенностью. При этом возможны различные формы постепенного повышения нагрузок: прямолинейно-восходящая, ступенчатая и волнообразная. Использование той или иной формы зависит от конкретных задач и условий на различных этапах физического воспитания.

#### 4.3.2. Взаимосвязь методических принципов

Внимательно анализируя сказанное о принципах физического воспитания, нетрудно заметить, что содержание их тесно соприкасается вплоть до частичного совпадения. Это и не удивительно. Ведь все они отражают отдельные стороны и закономерности одного и того же процесса, который по своему существу един, и лишь условно может быть представлен в аспекте отдельных принципов.

Принцип сознательности и активности формулирует общую предпосылку реализации всех других принципов физического воспитания, ибо сознательное и активное отношение занимающихся к делу

обуславливает доступность учебного материала, прочность приобретаемых знаний, умений и навыков, связь предыдущего с последующим, установку на дальнейший прогресс и т.д. С другой стороны, активная деятельность занимающихся лишь тогда может считаться по-настоящему сознательной и лишь тогда ведет к поставленной цели, когда она согласуется с требованиями, вытекающими из принципов наглядности, доступности, индивидуализации, систематичности. Столь же тесная связь объединяет и другие принципы. Так, вне учета принципа доступности и индивидуализации немыслимы ни выбор рациональной последовательности, ни прогрессирование нагрузок. В свою очередь, границы доступного раздвигаются на основе реализации принципов систематичности и прогрессирования.

Отсюда следует, что ни один из указанных принципов не может быть реализован в полной мере, если игнорируются другие. Лишь на основе единства принципов достигается наибольшая действенность каждого из них.

Вполне очевидно, что действенность любого педагогического средства зависит во многом от метода его применения. Специфические методы физического воспитания неотделимы от физических упражнений. Но никакое обучение и воспитание не мыслится без методов, связанных с применением всеобщих педагогических средств – слова и сенсорно-образных воздействий («наглядности»), причем в процессе физического воспитания эти методы приобретают свои особенности. Учитывая это, следует охарактеризовать в целом как специфические, так и другие методы, органически включаемые в процесс физического воспитания.

## 4.4. Методы физического воспитания

### 4.4.1. Структурные основы методов физического воспитания

#### Нагрузка и отдых как специфические компоненты методов физического воспитания

Одну из важнейших основ всех методов физического воспитания составляет избираемый способ регулирования нагрузки и порядок сочетания ее с отдыхом.

*Нагрузкой* в физических упражнениях называют величину их воздействия на организм, а также степень преодолеваемых при этом объективных и субъективных трудностей. Иначе говоря, этим термином обозначают, прежде всего, *количественную меру воздействия* физических упражнений. Нагрузка непосредственно сопряжена с расходом

ванием «рабочих потенциалов» организма (энергетических ресурсов) и с утомлением. Последнее же неизбежно связано с отдыхом, во время которого разворачиваются восстановительные процессы, обусловленные нагрузкой. Таким образом, нагрузка ведет через утомление к восстановлению и повышению работоспособности.

Эффект нагрузки прямо пропорционален ее объему и интенсивности. Если рассматривать отдельное физическое упражнение как некоторый воздействующий фактор, то понятие *объема нагрузки* будет относиться к *длительности воздействия*, его «протяженности во времени», суммарному количеству выполненной физической работы и тому подобным параметрам. *Интенсивность* же нагрузки будет характеризоваться *силой воздействия* в каждый данный момент, напряженностью функций, разовой величиной усилий и т.п. Общая нагрузка нескольких физических упражнений может быть определена, соответственно, по интегральным характеристикам ее объема и интенсивности в отдельных упражнениях.

Между предельными показателями объема и интенсивности нагрузки существуют обратно пропорциональные соотношения. Максимальные по интенсивности нагрузки могут длиться лишь от долей секунды до нескольких секунд. Предельные же по объему нагрузки могут иметь лишь относительно невысокую интенсивность. Чем выше интенсивность какого-либо упражнения, тем меньше возможный объем нагрузки, и наоборот.

Если говорить об ответных реакциях организма на заданную нагрузку, то она характеризуется той или иной степенью мобилизации его функциональных возможностей, т.е. величиной физиологических, биохимических и других рабочих сдвигов, происходящих в организме во время выполнения упражнений. Между этой «внутренней стороной нагрузки» и ее внешними параметрами существует определенная соразмерность: одни и те же по внешним параметрам нагрузки связаны практически с одними и теми же величинами функциональных сдвигов; чем больше нагрузка по своим внешним параметрам, тем значительнее сдвиги в организме; чем меньше она, тем меньше сдвиги. При различных состояниях организма такой соразмерности не наблюдается. В этом случае неодинаковые по внешним параметрам нагрузки могут давать сходные эффекты, и, наоборот, одни и те же по внешним параметрам нагрузки – сопровождаться различными функциональными сдвигами.

Нагрузка в различных методах физического воспитания бывает *стандартной* – практически одинаковой по своим внешним параметрам в каждый данный момент упражнения, и *переменной* – меняющейся по

ходу упражнения. Целесообразность использования нагрузок обоих типов вытекает из принципов методики физического воспитания.

Структура методов физического воспитания определяется в значительной мере и тем, имеет ли нагрузка в процессе занятия непрерывный (перманентный) либо интервальный (прерывистый) характер. Отдых как составной элемент методов физического воспитания может быть пассивным (относительный покой, отсутствие активной двигательной деятельности) и активным (переключение на какую-либо деятельность, отличную от той, которая вызвала утомление). Активный отдых при известных условиях дает лучший эффект восстановления, чем пассивный. Часто обе эти формы отдыха сочетаются, причем в начале интервала между частями нагрузки дается активный отдых, а затем – пассивный.

Длительность интервала между частями нагрузки при различных методах устанавливается согласно преимущественной направленности воздействий и закономерностям протекания восстановительных процессов. Возможны интервалы трех типов: ординарные, жесткие и экстремальные.

Эффект, достигаемый с помощью того или иного интервала, непостоянен. Он меняется в зависимости от суммарной нагрузки, которую задают при использовании определенного метода. С другой стороны, в зависимости от особенностей задаваемых интервалов отдыха существенно меняется эффект как отдельной нагрузки, так и всего занятия. Интервалы отдыха являются в рассматриваемом отношении столь же важными компонентами методов физического воспитания, как и нагрузка, причем каждый из интервалов названного типа бывает в соответствующих условиях необходимым и оптимальным.

Итак, задаваемая нагрузка (параметры ее объема и интенсивности, порядок повторения, изменения и сочетания с отдыхом), а также особенности интервалов отдыха имеют существенное значение для характеристики методов физического воспитания. Конкретные особенности того или иного метода во многом определяются именно особенностями избираемого способа регулирования нагрузки и отдыха.

#### **Возможность различных подходов к освоению и регламентации двигательных действий**

Наряду с указанными способами регулирования нагрузки и отдыха в методах физического воспитания воплощаются рациональные подходы к освоению двигательных действий и определенные формы их общей регламентации (организации и регулирования).



Возможны два противоположных подхода к освоению двигательных действий: с первоначальным расчленением их на составные элементы и без расчленения (т.е. сразу в целостном виде). Оба эти подхода целесообразны в зависимости от особенностей изучаемых действий (их сложности или простоты), уровня предварительной подготовленности занимающихся и других условий. Точно так же и при воспитании физических качеств бывают, необходимы как относительно избирательные, так и целостные воздействия на различные функциональные свойства организма.

Что касается способов общей регламентации деятельности при выполнении физических упражнений, то они исторически складывались в формах, типичных для гимнастики, игр и спорта. В настоящее время любая система физического воспитания включает гимнастические, игровые и спортивные средства и методы.

Знакомясь с многообразием конкретных методов физического воспитания, принципиально важно исходить из того, что ни один метод, взятый сам по себе, никогда не может оцениваться как единственно полноценный. *Успех гарантирует лишь умелое применение всего комплекса научно и практически оправданных методов с учетом особенностей используемых средств, контингента занимающихся и условий занятий.*

#### 4.4.2. Методы строго регламентированного упражнения

В методах этого типа деятельность занимающихся организуется и регулируется с возможно полной регламентацией, которая состоит:

- в твердо предписанной программе движений (заранее обусловленный состав движений, порядок их повторения, изменения и связи друг с другом);
- в возможно точном дозировании нагрузки и управлении ее динамикой по ходу упражнения, а также в возможно четком нормировании интервалов отдыха и строго установленном порядке чередования их с фазами нагрузки;
- в создании или использовании внешних условий, облегчающих управление действиями занимающихся (построение и распределение группы на местах занятий, использование вспомогательных снарядов, тренажеров и других технических устройств, способствующих выполнению учебных заданий, дозированию нагрузки, контроль за ее воздействием).

Смысл такой регламентации заключается в том, чтобы обеспечить оптимальные условия для усвоения новых двигательных умений,

навыков или гарантировать точно направленное воздействие на развитие физических качеств, способностей.

Методы строго регламентированного упражнения имеют множество конкретных вариантов, применение которых зависит в первую очередь от содержания занятий и этапов, последовательно сменяющихся в процессе физического воспитания.

#### 4.4.3. Игровой и соревновательный методы

Несмотря на все достоинства и разнообразие методов строго регламентированного упражнения, в них, по сути, воплощается лишь одна из главных методических линий в процессе физического воспитания, предполагающая возможно более полное упорядочивание действий занимающихся и условий их выполнения. В определенных ситуациях не менее существенное значение имеет и иная методическая линия, связанная с игровым и соревновательным методами.

##### Игровой метод

Значение игры как многообразного общественного явления, вообще говоря, выходит далеко за сферу физического воспитания и даже воспитания в целом. Возникнув на ранних этапах истории и развиваясь вместе со всей культурой общества, игра служила и служит удовлетворению различных потребностей – в самопознании и внешнем контактировании, духовном и физическом развитии, отдыхе и развлечении и т.д. Однако одна из главнейших функций игры – педагогическая: игра издавна является одним из основных средств и методов воспитания в широком смысле слова.

Понятие игрового метода в сфере воспитания отражает методические особенности игры, т.е. то, что отличает ее в методическом отношении от других методов воспитания.

Игровой метод в физическом воспитании характеризуют в целом следующие черты.

**«Сюжетная» организация.** Деятельность играющих организуется в соответствии с образным или условным «сюжетом», в котором предусматривается достижение определенной цели в условиях постоянного и в значительной мере случайного изменения ситуаций. Игровой сюжет либо непосредственно заимствуется из окружающей действительности с образным отражением тех или иных прикладных действий и жизненных отношений, либо специально создается, исходя из потребностей физического воспитания, как условная схема взаимодей-

ствия играющих, что особенно характерно для современных спортивных игр.

**Разнообразие способов достижения цели и, как правило, комплексный характер деятельности.** Возможность достижения игровой цели обычно не связана с каким-либо одним способом действий. Почти всегда существуют различные пути выигрыша, допускаемые правилами игры, которые лимитируют лишь общую линию поведения, но не определяют жестко конкретные действия. Игровая деятельность в процессе физического воспитания имеет, как правило, комплексный характер, т.е. включает в себя различные двигательные действия.

**Широкая самостоятельность действий занимающихся, высокие требования к их инициативе, находчивости, ловкости.** Игровой метод предоставляет играющим простор для творческого решения двигательных задач, причем постоянное и внезапное изменение ситуаций по ходу игры обязывает решать эти задачи в кратчайшие сроки и с полной мобилизацией двигательных способностей.

**Моделирование напряженных межличностных и межгрупповых отношений, повышенная эмоциональность.** В большинстве игр воспроизводятся активные межличностные и межгрупповые отношения, которые строятся как по типу сотрудничества (между игроками одной команды), так и по типу соперничества (между противниками в парных и командных играх), когда сталкиваются противоположные интересы, возникают и разрешаются игровые «конфликты». Это создает высокий эмоциональный накал и содействует яркому выявлению этических качеств личности.

**Вероятностное программирование действий и ограниченные возможности точного дозирования нагрузки.** Игровой метод не позволяет вполне строго предусмотреть заранее как состав действий, так и степень их влияния на занимающихся. Возможность достижения игровой цели различными способами, постоянное и внезапное изменение игровых ситуаций, динамичность и высокая эмоциональность взаимодействий – все это исключает возможность жестко программировать содержание упражнений и точно регулировать нагрузку по величине и направленности. Педагогическое управление имеет здесь более сложные и косвенные формы, чем в методах строго регламентированного упражнения.

Игровой метод в силу всех присущих ему особенностей используется в процессе физического воспитания не столько для начального обучения движениям или избирательного воздействия на отдельные способности, сколько для комплексного совершенствования двигательной деятельности в усложненных условиях.

## Соревновательный метод

Соревнование, подобно игре, относится к числу широко распространенных общественных явлений. Оно имеет существенное значение как способ организации и стимулирования деятельности в самых различных сферах жизни – в производственной деятельности, в искусстве, в спорте и т.д. Естественно, что конкретный смысл соревнований при этом различен.

Соревновательный метод в процессе физического воспитания используется как в относительно элементарных формах, так и в развернутой форме.

Основная определяющая черта соревновательного метода – сопоставление сил в условиях упорядоченного соперничества, борьбы за первенство или возможно высокое достижение. Отсюда вытекают и все другие особенности этого метода.

Фактор соперничества в процессе состязаний, а также условия их организации и проведения создают особый эмоциональный и физиологический «фон», который усиливает воздействие физических упражнений и может способствовать максимальному проявлению функциональных возможностей организма.

Во время состязаний, особенно значимых в личном и общественном отношениях, в большей мере, чем в игре, выражены моменты психической напряженности. Здесь постоянно действует фактор противодействия, противоборства, столкновения противоположно направленных интересов.

Соревновательный метод характеризуется также унификацией предмета состязания, порядка борьбы за победу и способов оценки достижения. Невозможно сравнивать силы, если нет общего эталона для сравнения и если не упорядочен сам процесс сопоставления. В спорте же унификация закрепляется едиными правилами состязания, которые во многих случаях приобрели уже значение международных норм состязания. Вместе с тем унификация в соревновательном методе не регламентирует деятельность соревнующихся во всех деталях. Характер этой деятельности определяется в решающей мере логикой борьбы за первенство, победу или возможно высокое достижение. Можно сказать, что соревновательный метод занимает как бы промежуточное положение между игровым методом и методами строго регламентированного упражнения.

Соревновательный метод применяется при решении разнообразных педагогических задач – воспитании физических, волевых и моральных качеств, совершенствовании умений, навыков и способности рационально использовать их в усложненных условиях. Сравнительно с дру-

гими методами физического воспитания он позволяет предъявить наиболее высокие требования к функциональным возможностям организма и тем способствовать их наибольшему развитию. Исключительно велико значение соревновательного метода и в воспитании морально-волевых качеств: целеустремленности, инициативности, решительности, настойчивости, способности преодолевать трудности, самообладания, самоотверженности и др.

#### 4.4.4. Методы использования слова и средств наглядного воздействия в процессе физического воспитания

Слово и организованная «чувственная информация» (направленная демонстрация реальных явлений или их образных отображений) составляют основу общепедагогических методов обучения и воспитания. Они широко используются и в процессе физического воспитания как в традиционных общепедагогических, так и в особых формах.

##### Методы использования слова

Практически все основные стороны деятельности педагога в процессе физического воспитания связаны с использованием слова: посредством слова сообщают знания, активизируют и углубляют восприятия, ставят задания, формируют отношение к ним, руководят их выполнением, анализируют и оценивают результаты, направляют поведение воспитуемых. Слово играет необходимую роль в осмыслении, самооценке и саморегуляции действий воспитуемыми. В зависимости от этих многообразных функций слова пользуются теми или иными методами его применения.

Общепедагогические методы приобретают в физическом воспитании, как правило, более лаконичную форму, чему в немалой степени способствует специальная гимнастическая и спортивная терминология. Непосредственно в процесс занятий физическими упражнениями включаются преимущественно те словесные методы, которые позволяют сохранять высокую моторную плотность занятий и органически связывать слово с движением. К ним относятся, в частности:

**Инструктирование** – точное, емкое словесное объяснение задания, техники изучаемых действий или тренировочных упражнений, правил их выполнения и т.д. Это один из основных методов, применяемых на различных этапах физического воспитания.

**Сопроводительные пояснения** – лаконичные комментарии и замечания, которыми сопровождают демонстрацию наглядных пособий и натуральных объектов или пользуются по ходу выполнения упражнений

занимающимися с целью направить и углубить восприятие, исправить или подчеркнуть те или иные стороны движений.

**Указания и команды** – специфические формы речевого воздействия, отличающиеся особой лаконичностью и повелительным наклоном. Они принадлежат к числу основных способов оперативного управления деятельностью занимающихся. Указания используются и с целью предварительного инструктирования, постановки и уточнения заданий.

**Словесные оценки** – общепринятые или специальные категории речевого одобрения либо неодобрения. Наряду со своим основным назначением – быть мерой достигнутых успехов – они могут играть и роль одного из способов текущей коррекции действий: оценивая действия занимающихся по ходу выполнения заданий, преподаватель тем самым сообщает, согласуются ли они с намеченным образцом, и соответственно направляет дальнейшие усилия.

**Словесные отчеты и взаиморазъяснения** – устная информация, которую дают занимающиеся по требованию преподавателя или по собственной инициативе, стараясь по возможности точно и кратко сформулировать свои представления о полученном задании либо о выполненном упражнении. Для преподавателя это один из основных источников информации об эффективности педагогического процесса. Вместе с тем эти методы имеют существенное значение как способ организации и углубления восприятия, представлений и понятий, складывающихся в процессе физического воспитания, а также как один из способов самооценки и самоконтроля.

**«Самопроговаривание», самоприказы и другие основанные на внутренней речи методы самообучения и самовоспитания.** Метод «самопроговаривания» часто заключается в описании с помощью внутренней речи общей картины предстоящих двигательных действий либо отдельных сторон их. Так, готовясь выполнить комбинацию гимнастических или игровых упражнений, преднамеренно воссоздают эту комбинацию несколько раз в мыслях, называя ее элементы и выражая словами характер усилий. Благодаря органической связи слова и мышечно-двигательных ощущений и представлений внутренняя речь не только воспроизводит идеальную картину предстоящих действий, но и может воссоздать в той или иной мере кинестетический образ движений (идеомоторные явления).

Методы использования слова в целях самообучения и самовоспитания не исчерпываются указанными. К ним можно отнести различные формы самостоятельного обдумывания, разбора, анализа и т.д.

## Методы обеспечения наглядности

Наглядность в физическом воспитании понимается широко: как опора на свидетельства всех органов чувств, благодаря которым достигается контакт с действительностью. Обеспечивая наглядность в таком широком смысле, применяют целый комплекс методов, основанных на прямом либо опосредованном восприятии изучаемых упражнений, их отдельных сторон, характеристик, условий выполнения и т.д. Эти методы можно условно подразделить по преимущественному назначению на следующие группы и подгруппы.

**Методы натуральной и опосредствованной демонстрации.** К ним относится, прежде всего, методически организованный показ самих упражнений. Для формирования предварительных представлений о двигательных действиях, правилах и условиях их выполнения, равно как для уточнения и углубления представлений, полученных путем непосредственных восприятии, широко пользуются вспомогательными средствами демонстрации. Методы такой опосредствованной демонстрации становятся все более разнообразными по мере совершенствования аппаратно-технической базы физического воспитания. Они детализируются применительно к следующим видам опосредствованной демонстрации:

*Демонстрация наглядных пособий* типа рисунков, схем, фотографий, контурограмм и т.п., где воссоздаются отдельные фазы двигательных действий, те или иные характеристики движений и условия их выполнения.

*Предметно-модельная и макетная демонстрация* – демонстрация, например, элементов техники физических упражнений с помощью муляжей-моделей человеческого тела или металлических моделей системы «тело гимнаста – снаряд»; демонстрация тактических комбинаций и ситуаций, возникающих при выполнении физических упражнений, на макете игровой площадки, слаломной трассы и т.д.

*Кино- и видеомagneтофонная демонстрация.* Одно из важнейших достоинств этого вида демонстрации состоит в возможности воссоздавать движения в динамике, в том числе в замедленном темпе, и вместе с тем выделять для анализа отдельные фазы.

*Избирательно-сенсорная демонстрация.* Воссоздание отдельных параметров движений (временных и пространственно-временных) с помощью аппаратных устройств, позволяющих воспринять зрительно или на слух эти параметры.

**Методы направленного «прочувствования» движений.** Хорошо известно, что чрезвычайно важную роль в управлении движениями играют проприорецепторы самого двигательного аппарата (мышечно-

двигательный, или кинестетический, анализатор). Мышечные ощущения, поначалу мало определенные, уточняются в процессе освоения двигательных действий и занимают, в конечном счете, ведущее место в общем комплексе ощущений, составляющих сенсомоторную основу двигательных навыков.

**Методы ориентирования.** Это введение в обстановку действия предметных или символических ориентиров, которые указывают направление, амплитуду и форму траектории движений, точку приложения усилий. Тем самым они делают более предметными внешние проявления усилий.

**Методы лидирования и текущего сенсорного программирования.** Смысл их в том, чтобы использовать по ходу упражнения некоторый внешний фактор, который бы стимулировал и направлял выполняющего упражнение, облегчая ему решение двигательной задачи в том или ином отношении.

**Методы «срочной информации».** Идея срочной информации предусматривает экстренное получение выполняющим физические упражнения объективных сведений о ходе движений с целью коррекции их или сохранения заданных параметров.

## 4.5. Двигательные умения и навыки

Обучение в процессе физического воспитания преследует образовательные задачи, которые состоят в том, чтобы сформировать и довести до определенной степени совершенства необходимые двигательные умения, навыки и связанные с ними знания. При этом основным предметом обучения являются рациональные двигательные действия, включающие систему взаимосвязанных движений. Особенности двигательных действий и закономерности формирования двигательных умений и навыков во многом определяют дидактические особенности физического воспитания.

### 4.5.1. Особенности задач и подходов, зависящие от предмета обучения

Двигательным действиям обучают, решая различные конкретные задачи. В большинстве случаев они сводятся к следующим:

- обеспечить «начальную школу движений», т.е. научить управлять относительно простыми движениями в основных звеньях двигательного аппарата, создав тем самым исходную базу для более сложных форм двигательной деятельности;



- обучить действиям, которые будут использоваться как «подводящие» упражнения либо как средства избирательного воздействия на развитие отдельных физических качеств, способностей;
- сформировать и довести до необходимой степени совершенства основные двигательные умения и навыки, необходимые в повседневной жизни, в трудовой, спортивной и других сферах деятельности.

В зависимости от характера этих задач и особенностей изучаемых двигательных действий процесс обучения приобретает ряд особенностей, которые зависят также от специфики проявляемых в них физических качеств и необходимого уровня их проявления.

#### 4.5.2. Механизмы и закономерности формирования двигательных умений и навыков

##### Отличительные черты двигательных умений и навыков

Как двигательные умения, так и двигательные навыки представляют собой определенные функциональные образования, которые возникают в процессе и в результате освоения двигательных действий. Вместе с тем двигательное умение и двигательный навык имеют существенные отличия, вытекающие, прежде всего из характера управления движениями и выражающиеся в неодинаковой степени владения действием.

Умение выполнять новое двигательное действие возникает на основе необходимого минимума знаний о его технике, предварительного двигательного опыта и общей физической подготовленности благодаря попыткам сознательно построить некоторую систему движений. В процессе возникновения умения происходит постоянный поиск адекватного способа выполнения действия при ведущей роли сознания в управлении движениями. Это и определяет сущность двигательного умения.

В процессе многократного повторения двигательного действия входящие в его состав операции становятся все более привычными, координационные механизмы действия постепенно автоматизируются и двигательное умение переходит в навык. Его главной отличительной чертой является автоматизированное управление движениями. Вместе с тем для навыка характерна слитность движений и надежность действия. Двигательный навык можно охарактеризовать как такую степень владения техникой действия, при которой управление движениями происходит автоматизировано и действия отличаются высокой надежностью.

Значение двигательных навыков определяется их чертами:

**Автоматизированное управление движениями** – определяющая и ценная особенность двигательного навыка. Автоматизация движений существенно помогает выполнению двигательного действия. Сознание освобождается от необходимости постоянного контроля за деталями движений, что, во-первых, облегчает функционирование высших механизмов управления движениями и, во-вторых, позволяет переключать внимание и мышление на результат и условия действия.

**Слитность движений** при навыке проявляется в легкости, взаимосвязанности и устойчивой ритмичности двигательного действия.

**Надежность двигательного действия** при навыке характеризуется повышенной способностью сохранять его эффективность при различных неблагоприятных факторах: необычном психологическом состоянии, сниженных физических возможностях, неблагоприятных внешних условиях и других помехах.

Достаточно прочный двигательный навык сохраняется в течение многих лет. Люди, давно прекратившие спортивную деятельность, способны воспроизвести технику спортивного действия.

Устойчивость двигательного навыка – ценная черта в тех случаях, когда техника действия не подлежит в дальнейшем существенным изменениям. «Переделка» техники действий, связанных с прочными навыками, представляет собой задачу значительной трудности. Поэтому следует подчеркнуть опасность превращения в навык нерациональных и тем более явно ошибочных способов выполнения двигательных действий.

### **Представления о механизмах двигательных умений и навыков**

Формирование двигательных умений и навыков подчиняется определенным естественным закономерностям.

Каждое двигательное действие начинается с синтеза чувственных возбуждений в коре головного мозга. Афферентный синтез происходит на основе доминирующей мотивации, которая создается различными стимулирующими воздействиями извне. Мотивационное возбуждение вызывает активный анализ и оценку обстановки предстоящего действия. При этом определяется, оценивается и систематизируется информация о внешних условиях и ситуации, в которых должно осуществляться действие.

Принятие решения, видимо, непосредственно сопровождается возникновением программы действия, представляющей собой систему исполнительных возбуждений, которые доводятся до органов движения в зависимости от биомеханической структуры двигательного акта.

Начинающий возникает одновременно с программой действия сличительный аппарат формируется как чувственная модель предстоящего действия, по которой сличаются сигналы о протекании и результатах двигательного акта. Сигналами при двигательных действиях являются зрительные, проприоцептивные, тактильные и другие афферентные возбуждения, отражающие кинематические, динамические и ритмические характеристики техники действия.

### Перенос навыков

Существенное значение в обучении двигательному действию имеет взаимодействие, «перенос» навыков, выработанных ранее или формируемых параллельно. Например, владение навыком метания малого мяча значительно облегчит обучение метанию гранаты: легче будет идти и начальное обучение метанию копья. В этих случаях обучению способствует «положительный перенос» навыка. Перенос навыка может носить и отрицательный характер («отрицательный перенос»). Например, если был выработан прочный навык «подъема завесом» на гимнастической перекладине, это может явиться существенным препятствием для овладения «подъема одной»; то же самое возможно при одновременном обучении сальто назад и перевороту назад (Е.Г. Соколов).

Перенос навыков происходит в тех случаях, когда структуры двигательных действий имеют сходство наряду с различиями. Характер сходства обуславливает значение переноса: положительное или отрицательное. Так, приведенный выше пример положительного переноса обусловлен тем, что техника движений при метании мяча, гранаты и копья сходна в большинстве фаз, а главное – в ведущих. Отрицательный эффект переноса навыков наблюдается чаще всего при сходстве в подготовительных фазах и существенном различии в ведущих звеньях техники действий. Физиологически перенос навыков можно объяснить тем, что при построении новой системы движений возникающая функциональная система вовлекает готовые двигательные координации и, в зависимости от того, насколько они соответствуют объективно необходимой архитектуре двигательного акта, перенос навыков будет положительным или отрицательным, полным или частичным.

Положительный перенос навыков широко используется в процессе обучения двигательным действиям. С учетом закономерностей переноса определяют последовательность обучения различным двигательным действиям таким образом, чтобы освоение одних создавало благоприятные предпосылки к овладению другими.

При углубленном совершенствовании в отдельных действиях, двигательный состав которых относительно ограничен, положительный перенос частных навыков используется при разработке системы подводящих упражнений. Они, как правило, представляют собой относительно законченные двигательные действия, по возможности, точно воспроизводящие некоторые фазы техники изучаемого действия.

Во избежание отрицательного переноса навыков желательно так планировать учебный процесс, чтобы исключить одновременное формирование «конкурирующих» навыков, избрав такую последовательность обучения, при которой отрицательный перенос был бы наименьшим. В случае одностороннего переноса (когда один навык влияет на другой, а обратного влияния не обнаруживается) в первую очередь должен формироваться тот навык, который нарушается под влиянием другого. В дальнейшем, по мере упрочения навыков, появляется возможность преодолевать отрицательное влияние их друг на друга, «сталкивая» их при поочередном исполнении действий; это к тому же содействует выработке тонких координаций.

#### 4.5.3. Основы обучения движениям

##### Готовность к освоению действия как предпосылка обучения

Прежде чем приступить к обучению какому-либо действию, важно установить, готов ли обучаемый к освоению этого действия, и, если не готов, провести предварительную подготовку. Готовность к обучению выявляется с помощью контрольных упражнений и сведений о прошлом двигательном опыте и обеспечивается посредством подготовительных упражнений. Она характеризуется в основном тремя компонентами: степенью развития физических качеств, двигательным опытом и психическими факторами.

Удачно выполнить с первых же попыток новое двигательное действие обычно удается лишь в тех случаях, когда оно имеет сравнительно простую структуру. При более сложных структурах скорость образования нового двигательного умения существенно зависит от двигательного опыта обучающихся. Чем шире и разнообразнее этот опыт, тем больше предпосылок для успешного освоения нового действия на основе переноса ранее приобретенных умений и навыков. Этим определяется роль упражнений, направленных на расширение фонда двигательных умений и навыков в процессе обеспечения готовности к обучению сложным двигательным действиям.

Решающую роль в обеспечении готовности к обучению двигательным действиям, требующим высокой степени проявления физических

качеств, будет играть воспитание этих качеств с помощью общеподготовительных и избирательно-направленных упражнений. При обучении же действиям, связанным с повышенным риском получить травму, чувством страха или другими отрицательными эмоциями, особенно важно предварительно сформировать позитивную психическую установку, создать достаточно сильный стимул к преодолению психических трудностей и выработать необходимую уверенность.

Проблема подготовки к обучению сложным двигательным действиям решается в целом на основе умелой реализации принципов доступности и индивидуализации, систематичности и постепенного повышения требований.

### **Общая характеристика структуры процесса обучения**

В построении процесса обучения каждому отдельному двигательному действию можно выделить ряд относительно завершенных этапов, которым соответствуют определенные стадии формирования двигательного умения и навыка. Если действие доводится в процессе обучения до стадии более или менее совершенного навыка, для этого процесса характерны три этапа, различающиеся как по педагогическим задачам, так и по методике обучения. На первом этапе происходит начальное разучивание двигательного действия, чему соответствует стадия образования умения воспроизводить технику действия в общей, грубой, форме. Второй этап характеризуется углубленным, детализированным разучиванием. В результате на этом этапе происходит уточнение двигательного умения, оно частично переходит в навык. На третьем этапе обеспечивается закрепление и дальнейшее совершенствование двигательного действия, в результате чего формируется прочный навык; он приобретает качества, позволяющие целесообразно использовать его в различных условиях двигательной деятельности.

Фактически структура процесса обучения конкретизируется в зависимости от направленности занятий, особенностей изучаемых действий, а также особенностей контингента обучаемых.

### **Этап начального разучивания**

На этом этапе преследуется следующая цель: обучить основам техники двигательного действия, сформировать умение выполнять его хотя бы в «грубой» форме. Частные задачи на пути к данной цели обычно состоят в том, чтобы:

- 1) создать общее представление о двигательном действии и установку на овладение им;

- 2) научить частям техники действия, не освоенным ранее;
- 3) сформировать общий ритм двигательного акта;
- 4) предупредить или устранить ненужные движения и грубые искажения техники действия.

### **Этап углубленного разучивания**

Цель обучения на этом этапе – довести первоначальное, «грубое» владение техникой действия до относительно совершенного. Если на первом этапе осваивалась главным образом основа техники, то на втором осуществляется детализированное освоение ее.

Основные задачи обучения на этом этапе:

- 1) углубить понимание закономерностей движений изучаемого действия;
- 2) уточнить технику действия по ее пространственным, временным и динамическим характеристикам в соответствии с индивидуальными особенностями обучаемых;
- 3) усовершенствовать ритм действия, добиться свободного и слитного выполнения движений;
- 4) создать предпосылки вариативного выполнения действия.

Обучение на этом этапе строится в соответствии с закономерностями совершенствования двигательного умения, частичного перехода его в навык. Уточнение техники происходит в процессе многократного воспроизведения действия или его частей с направленным внесением изменений в движения. По мере отработки техники число автоматизированных компонентов движений увеличивается, что и определяет переход двигательного умения в навык.

### **Этап закрепления и дальнейшего совершенствования**

Цель обучения на этом этапе – обеспечить совершенное владение двигательным действием в условиях его практического применения, для чего необходимо решить следующие частные задачи:

- 1) закрепить навык владения техникой действия;
- 2) расширить диапазон вариативности техники действия для целесообразного выполнения его в различных условиях, в том числе при максимальных проявлениях физических качеств;
- 3) завершить индивидуализацию техники действия в соответствии с достигнутой степенью развития индивидуальных способностей;
- 4) обеспечить в случае необходимости перестройку техники действия и ее дальнейшее совершенствование на основе развития физических качеств.

Уточненная на предыдущем этапе обучения и в значительной части автоматизированная система движений еще не обладает устойчивостью к различным неблагоприятным факторам. На третьем этапе предстоит упрочить сформировавшийся динамический стереотип, лежащий в основе навыка, и вместе с тем увеличить его подвижность, определяющую возможность приспособления действия к различным изменениям внешних условий. При этом в зависимости от характера двигательных действий на этой стадии можно выделить относительно самостоятельную фазу закрепления навыка или закреплять навык, одновременно увеличивая его варианты, либо частично перестраивая технику в связи с развитием физических качеств.

## 4.6. Основы развития физических качеств

### 4.6.1. Воспитание силы (силовых способностей)

#### Сила как физическое качество

В обыденной речи слову «сила» придают различные значения. Как научное понятие оно должно быть по возможности строго определено. Надо различать:

- 1) силу как механическую характеристику движения;
- 2) силу как определенное качество человека.

В первом значении сила наряду с другими характеристиками движения служит объектом изучения механики. Во втором – предметом исследования в теории физического воспитания, физиологии, антропологии. Для обозначения силы как физического качества используются термины: силовые возможности, силовые способности, мышечная сила.

*Силу человека можно определить, как его способность преодолевать внешнее сопоставление либо противодействовать ему посредством мышечных напряжений.* В случае преодолевающей работы под силами сопротивления понимают силы, направленные против движения; при уступающей работе – действующие по ходу движения.

Как известно, мышцы могут проявлять силу:

- без изменения своей длины (статический, изометрический режим);
- при ее уменьшении (преодолевающий, миометрический режим);
- при ее удлинении (уступающий, полиметрический режим).

Преодолевающий и уступающий режимы объединяются понятием «динамический режим».

Так как в этих условиях характер двигательных действий различен, приведенное деление можно принять за классификацию основных видов силовых способностей.

### Основы методики воспитания силовых способностей

Общая задача в процессе многолетнего воспитания силы как физического качества человека заключается в том, чтобы всесторонне развить ее и обеспечить возможность высоких проявлений в разнообразных видах двигательной деятельности (спортивной, трудовой и т.д.). Частными задачами будут:

1) приобретение и совершенствование способности осуществлять основные виды усилий – статические и динамические, собственно силовые и скоростно-силовые, преодолевающие и уступающие;

2) гармоническое укрепление в силовом отношении всех мышечных групп двигательного аппарата;

3) развитие способности рационально пользоваться силой в разнообразных условиях.

Наряду с этим в зависимости от конкретных условий той либо иной деятельности решаются специфические задачи по специализированному воспитанию силы.

Средствами воспитания силы являются упражнения с повышенным сопротивлением – силовые упражнения. В зависимости от природы сопротивления силовые упражнения делятся на 2 группы:

1) Упражнения с внешним сопротивлением. В качестве внешнего сопротивления обычно используют:

а) вес предметов;

б) противодействие партнера;

в) сопротивление упругих предметов;

г) сопротивление внешней среды (бег по глубокому снегу, например).

2) Упражнения, отягощенные весом собственного тела. Применяются также упражнения, в которых отягощение весом собственного тела дополняется весом внешних предметов.

В отношении функционального воздействия на организм природа фактора, вызвавшего сопротивление, не особенно существенна. Во всех случаях воздействие на организм будет сходным, если только величина сопротивления одинакова. Однако некоторой спецификой в методическом отношении различные упражнения все же обладают.

Упражнения с тяжестями удобны своей универсальностью: с их помощью можно воздействовать как на самые мелкие, так и на самые крупные мышечные группы; эти упражнения легко дозировать. В то же



время их отличает ряд нежелательных черт. Исходное положение в упражнениях с тяжестями часто связано со статическим удержанием груза.

Для упражнений с преодолением сопротивления упругих предметов характерно возрастание напряжения к концу движения.

Упражнения, по ходу которых преодолевается тяжесть собственного тела, выполняются обычно при дистальной опоре конечностей. При этом характерный для мышечного аппарата нашего тела проигрыш в силе оказывается не столь высоким, как в случае движения при проксимальной опоре. Таким образом, если в каком-либо движении приходится преодолевать вес собственного тела или внешнего отягощения, то в первом случае движение в силовом отношении оказывается более легким.

Наряду с приведенной классификацией силовых упражнений нужно учитывать деление их по степени избирательности воздействия, а также по режиму функционирования мышц – статические и динамические, собственно силовые и скоростно-силовые, преодолевающие и уступающие.

Воспитание силы, как и других физических качеств, осуществляется в соответствии с общими методическими принципами физического воспитания.

#### 4.6.2. Воспитание быстроты

##### Характеристика быстроты и виды скоростных способностей

*Под быстротой понимают комплекс функциональных свойств человека, непосредственно и по преимуществу определяющих скоростные характеристики движений, а также время двигательной реакции.*

При оценке проявлений быстроты различают:

- латентное время двигательной реакции;
- скорость одиночного движения (при малом внешнем сопротивлении);
- частоту движений.

Проявления быстроты относительно независимы друг от друга. Это в особенности касается показателей времени реакции, которые в большинстве случаев не коррелируют с показателями скорости движений. Есть основания считать, что данные показатели выражают различные скоростные способности.

Сочетание этих трех показателей позволяет оценить все случаи проявления быстроты. Практически, конечно, наибольшее значение имеет скорость целостных двигательных актов, а не элементарные

проявления быстроты. Однако скорость в целостном сложнокоординационном движении зависит не только от уровня быстроты, но и от других причин.

Во многих движениях, выполняемых с максимальной скоростью, различают две фазы: 1) фазу увеличения скорости (фазу разгона) и 2) фазу относительной стабилизации скорости. Характеристикой первой фазы является стартовое ускорение, второй – дистанционная скорость. Способность быстро набирать скорость и способность передвигаться с большой скоростью относительно независимы друг от друга. Можно обладать хорошим стартовым ускорением и невысокой дистанционной скоростью, и наоборот.

Скоростные способности человека вообще довольно специфичны. Прямой, непосредственный перенос быстроты происходит лишь в координационно-сходных движениях. Значительный перенос быстроты наблюдается главным образом у физически слабо подготовленных людей.

### Методика воспитания скоростных способностей

В процессе воспитания скоростных способностей задачи состоят в том, чтобы всесторонне повысить функциональные возможности организма, определяющие скоростные характеристики в разнообразных видах двигательной деятельности. Максимальная скорость, которую может проявить человек в каком-либо движении, зависит не только от развития у него быстроты, но и от ряда других факторов – уровня динамической силы, гибкости, владения техникой и т.п. Поэтому воспитание быстроты движений должно быть тесно связано с воспитанием других физических качеств и совершенствованием техники.

В качестве средств воспитания быстроты движений используют упражнения, которые можно выполнить с максимальной скоростью (скоростные упражнения). Они должны удовлетворять трем требованиям:

1) техника должна быть такой, чтобы их можно было выполнять на предельных скоростях;

2) они должны быть настолько хорошо освоены занимающимися, чтобы во время движения основные волевые усилия были направлены не на способ, а на скорость выполнения;

3) их продолжительность должна быть такой, чтобы к концу выполнения скорость не снижалась вследствие утомления. Скоростные упражнения относятся к работе максимальной мощности, продолжительность которой не превышает, даже у квалифицированных спортсменов, 20–22 с.

В числе методов воспитания быстроты широко применяются методы повторного, повторно-прогрессирующего и переменного упражнения. Основная тенденция в данном случае – стремление превзойти в занятии свою максимальную скорость.

Важным условием высоких проявлений быстроты служит оптимальное состояние возбудимости ЦНС, которое может быть достигнуто только в том случае, если занимающиеся не утомлены предшествующей деятельностью. Поэтому скоростные упражнения в занятии обычно располагают ближе к началу; в системе занятий их планируют в основном на первый или второй день после дня отдыха.

Большое стимулирующее значение для проявления быстроты имеет использование в занятиях игрового и, в особенности, соревновательного методов. Соревнования обычно вызывают эмоциональный подъем, заставляют проявлять значительные усилия – это довольно часто ведет к улучшению результата.

Методика воспитания быстроты внутренне противоречива. С одной стороны, чтобы повысить скорость в каком-либо движении, его надо многократно повторять, с другой – многократные повторения приводят к образованию двигательного динамического стереотипа и вследствие этого к стабилизации параметров движения. Стабилизация скорости – главная причина, мешающая значительному повышению скоростных возможностей.

Основная задача подготовки начинающих состоит в том, чтобы, не специализируя спортсмена в каком-либо одном упражнении, а применяя иные средства и широко их варьируя, добиться относительно высоких результатов. Скоростные упражнения здесь необходимо использовать не в стандартном, неизменном виде, а в вариативных, изменяющихся ситуациях и формах.

В случае, если стабилизация скорости все же наступает, применяют специальные приемы: приемы ломки скоростного барьера и приемы ослабления его.

В основе приема ломки скоростного барьера лежит создание таких дополнительных условий, которые способствовали бы превышению предельной скорости. При этом не следует излишне облегчать условия. Скорость в облегченных условиях должна быть такой, чтобы спортсмен мог в ближайшее время показать такую же в обычных условиях.

Приемы ослабления скоростного барьера основаны на том, что с прекращением упражнения время угасания (забывания) тех или иных черт динамического стереотипа различно. В частности, пространственные характеристики движения более стойки, нежели временные. Если некоторое время не выполнять основного упражнения, скоростной

барьер может исчезнуть, пространственные же черты техники движений сохраняются. Если в этот период с помощью других средств повысить уровень скоростно-силовых качеств, то затем, после перерыва, можно ожидать роста результата.

### 4.6.3. Воспитание ловкости

#### Характеристика ловкости

Всякое произвольное движение направлено на решение какой-либо конкретной задачи (двигательной задачи). Сложность двигательной задачи определяется многими причинами, в частности требованиями к согласованности одновременно и последовательно выполняемых движений. Координационная сложность двигательных действий служит первым мерилем ловкости.

Двигательная задача будет выполнена, если движение соответствует ей по своим пространственным, временным и силовым характеристикам, т.е. если оно достаточно точно. Точность движения является вторым мерилем ловкости.

*Ловкость определяют, во-первых, как способность быстро овладеть новыми движениями и, во-вторых, как способность быстро перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно меняющейся обстановки.*

#### Основные направления в воспитании ловкости

Воспитание ловкости складывается, во-первых, из воспитания способности осваивать координационно-сложные двигательные действия, во-вторых, из воспитания способности перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями внезапно меняющейся обстановки. Существенное значение при этом имеет избирательное совершенствование способности точно воспринимать свои движения в пространстве и времени, поддерживать равновесие, рационально чередовать напряжение и расслабление, а также других, частных по отношению к ловкости способностей.

Основным путем в воспитании ловкости является овладение новыми разнообразными двигательными навыками и умениями. Это приводит к увеличению запаса двигательных навыков и положительно сказывается на функциональных возможностях двигательного анализатора.

При воспитании ловкости как способности овладевать новыми движениями могут быть использованы любые упражнения, но лишь постольку, поскольку они включают элементы новизны. По мере авто-

матизации навыка значение данного физического упражнения как средства воспитания ловкости уменьшается. Для воспитания ловкости как способности быстро и целесообразно перестраивать двигательную деятельность применяются упражнения, связанные с мгновенным реагированием на внезапно меняющуюся обстановку.

Изменение нагрузок, направленных на развитие ловкости, идет по пути повышения координационных трудностей, с которыми должны справляться занимающиеся. Эти трудности слагаются в основном из требований:

- к точности движений;
- к их взаимной согласованности;
- к внезапности изменения обстановки.

В процессе воспитания ловкости используют разные методические приемы, стимулирующие более высокое проявление двигательной координации.

Упражнения, направленные на развитие ловкости, довольно быстро ведут к утомлению. В то же время их выполнение требует большой четкости мышечных ощущений и дает малый эффект при наступившем утомлении. Поэтому при воспитании ловкости используют интервалы отдыха, достаточные для относительно полного восстановления, а сами упражнения стараются выполнять, когда нет значительных следов утомления от предшествующей нагрузки.

#### 4.6.4. Воспитание выносливости

##### Выносливость как физическое качество

Если человек выполняет какую-либо достаточно напряженную работу, то через некоторое время он ощущает, что выполнять ее становится все труднее. Со стороны это можно объективно отметить по ряду видимых признаков, таких, например, как напряжение мимической мускулатуры, появление испарины. Одновременно в организме происходят и более глубокие физиологические изменения. Несмотря на возрастающие затруднения, человек может некоторое время сохранять прежнюю интенсивность работы благодаря большим волевым усилиям. Такое состояние получило название фазы компенсированного утомления. Если, несмотря на возросшие волевые усилия, интенсивность работы снижается, наступает фаза декомпенсированного утомления. *Утомлением* называется вызванное работой временное снижение работоспособности. Оно выражается в повышении трудности или в невозможности продолжать деятельность с прежней эффективностью. *Выносливостью* называется способность противостоять утомлению в какой-либо деятельности.

В зависимости от специфики видов деятельности различают несколько типов утомления: умственное, сенсорное, эмоциональное, физическое. Хотя в любой деятельности представлены так или иначе компоненты всех перечисленных типов утомления; для сферы физического воспитания имеет значение преимущественно физическое утомление, вызванное мышечной деятельностью.

### **Показатели выносливости**

Одним из основных критериев выносливости является время, в течение которого человек способен поддерживать заданную интенсивность деятельности. Пользуясь этим критерием, выносливость измеряют прямым и косвенным способами. При прямом способе испытуемому предлагают выполнять какое-либо задание и определяют предельное время работы с данной интенсивностью. Этот способ практически не всегда удобен. Поэтому чаще пользуются косвенными способами измерения выносливости.

Поскольку работоспособность в двигательной деятельности зависит от многих факторов, следует учитывать два типа показателей выносливости: абсолютные – отвлеченные от конкретных показателей силы и быстроты у данного человека и относительные, парциальные – с учетом скоростных и силовых возможностей занимающегося.

### **Методика воспитания выносливости**

В процессе воспитания выносливости требуется решить ряд задач по всестороннему развитию функциональных свойств организма, определяющих общую выносливость и специальные виды выносливости.

Решение этих задач немыслимо без объемной, довольно однообразной и тяжелой работы, в процессе которой обязательно приходится продолжать упражнение, несмотря на наступившее утомление. В связи с этим возникают особые требования к волевым качествам занимающихся. Воспитание выносливости осуществляется в единстве с воспитанием трудолюбия, готовности переносить большие нагрузки и весьма тяжелые ощущения утомления.

Выносливость развивается лишь в тех случаях, когда в процессе занятий преодолевается утомление определенной степени. При этом организм адаптируется к функциональным сдвигам, что внешне выражается в улучшении выносливости. Величина и направленность приспособительных изменений соответствуют степени и характеру реакций, вызванных нагрузками.

При воспитании выносливости с помощью циклических и ряда других упражнений нагрузка относительно полно определяется следующими факторами:

- 1) абсолютная интенсивность упражнения (скорость передвижения и т.д.);
- 2) продолжительность упражнения;
- 3) продолжительность интервалов отдыха;
- 4) характер отдыха (активный либо пассивный и формы активного отдыха).

В зависимости от сочетания этих факторов будут различными не только величина, но и, главное, – качественные особенности ответных реакций организма.

#### 4.6.5. Воспитание гибкости

##### Гибкость как физическое качество

*Под гибкостью понимают морфофункциональные свойства опорно-двигательного аппарата, определяющие степень подвижности его звеньев.* Измерителем гибкости служит максимальная амплитуда движений. Различают активную гибкость (проявляемую в результате собственных мышечных усилий) и пассивную (выявляемую путем приложения к движущейся части тела внешних сил).

Гибкость зависит от эластичности мышц и связок. Эластические свойства мышц могут в значительной мере меняться под влиянием центрально-нервных факторов. Существенное значение в ограничении подвижности имеет возбуждение растягиваемых мышц, имеющее охранительную природу.

Степень проявления гибкости зависит от внешней температуры среды, суточной периодики, утомления. Неблагоприятные условия, ведущие к ухудшению гибкости, можно компенсировать разогревом с помощью разминки.

##### Основы методики воспитания гибкости

В процессе физического воспитания обычно не следует добиваться предельно возможной степени развития гибкости. Она должна лишь обеспечивать беспрепятственное выполнение необходимых движений. При этом величина гибкости должна несколько превосходить ту максимальную амплитуду, с которой выполняется движение. Гипертрофированное же – выходящее за пределы анатомического строения суставов – увеличение подвижности не оправдано никакими соображениями, ибо

оно нарушает гармонию развития и вступает в противоречие с педагогическими задачами. Наибольшее значение имеет подвижность в суставах позвоночника, в тазобедренных и плечевых суставах.

Для воспитания гибкости используют упражнения с увеличенной амплитудой движения – упражнения на растягивание. Они делятся на 2 группы – активные движения и пассивные. В активных увеличение подвижности в каком-либо суставе достигается за счет сокращения мышц, проходящих через этот сустав; в пассивных используются внешние силы.

Мышцы сравнительно малорастяжимы. Если пытаться увеличить их длину в одном движении, то эффект будет очень незначителен. Однако от повторения к повторению следы упражнения суммируются, и, если сделать несколько десятков наклонов, увеличение амплитуды будет вполне заметным. Поэтому упражнения на растягивание выполняют сериями по несколько повторений в каждой. Амплитуду движений увеличивают от серии к серии.

После активных упражнений увеличенные показатели гибкости сохраняются дольше, чем после пассивных.

Поскольку гибкость легче всего развивать в детском и подростковом возрасте, основную работу по воспитанию гибкости надо планировать на этот период.

## 4.7. Основы спортивной подготовки

### 4.7.1. Техническая подготовка

Для достижения наилучшего результата в легкой атлетике нужна совершенная техника – наиболее рациональный и эффективный способ выполнения упражнения. Под такой техникой следует понимать разумно обоснованные, целесообразные движения, способствующие достижению высоких спортивных результатов. При этом всегда учитываются индивидуальные особенности спортсмена, а также условия, в которых приходится выполнять движения.

Рациональная спортивная техника – не только правильная, обоснованная форма движения; это еще и умение проявлять значительные волевые и мышечные усилия, выполнять движения быстро, вовремя расслаблять мышцы и т.д. Высокая спортивная техника базируется на отличной физической подготовке спортсмена. Чтобы овладеть современной техникой, спортсмен должен стать сильным, гибким, ловким, быстрым и выносливым. Для этого необходимо шире применять в тренировках облегченные и затрудненные условия, не бояться в



процессе совершенствования использовать различные отягощения. Надо также шире пользоваться соревновательным методом.

Одним из основных условий успешного овладения наиболее эффективной спортивной техникой является сознательность спортсмена на всех этапах совершенствования, осмысливание им каждого движения. Спортсмен не должен слепо повторять чьи-либо движения или бездумно следовать чьим-либо советам. Он должен осознать, почему та техника, которую он применяет, действительно является рациональной.

При современном высоком уровне спортивных достижений без углубленной работы над совершенствованием техники с использованием всех имеющихся в наше время средств ее изучения (биомеханика, кинофотосъемка, видеозапись, динамометрические устройства и др.) нельзя двигаться вперед и показывать высокие результаты в технически сложных видах спорта.

Закрепление и совершенствование двигательного навыка не следует понимать узко. Совершенствование техники продолжается на протяжении всей спортивной деятельности. Ошибочным является мнение, что, достигнув более или менее высокой техники, можно продолжать тренироваться, не думая о дальнейшем ее совершенствовании.

Тренер, составляя планы тренировки каждого спортсмена, должен обязательно предусматривать непрерывность процесса овладения техникой и ее совершенствования. Даже когда ученик показывает результаты самого высокого класса, тренер не должен забывать об обучении отдельным элементам техники, устранении технических ошибок. Постоянный рост спортивного мастерства возможен только тогда, когда в процессе самой тренировки продолжается техническое совершенствование спортсмена

Чем богаче запас двигательных навыков спортсмена, тем эффективнее он совершенствует свою технику. Количество повторений упражнений должно быть таким, чтобы изучаемое движение выполнялось свободно, без излишних напряжений. При появлении небольшой усталости следует прекратить его выполнение. Но можно повторять другие упражнения для развития тех или иных качеств.

Частые занятия с небольшой нагрузкой более эффективны для совершенствования и закрепления навыков – в этих случаях следует прилагать малые и средние усилия. Предельные усилия не рекомендуется применять до тех пор, пока не будет усвоена требуемая координация движений. Конечно, следует учитывать специфику упражнений. В одних правильная техника движений возможна при усилиях, далеких от предельных, а в других (например, старт в спринте) – только при усилиях, близких к предельным.

#### 4.7.2. Тактическая подготовка

Спортивная тактика – искусство ведения соревнования с противником. Ее главная задача – наиболее целесообразное использование физических и психических возможностей для победы над противником. Тактическое искусство необходимо во всех видах легкой атлетики. Наибольшую роль оно играет в спортивной ходьбе, беге на средние, длинные и сверхдлинные дистанции, а наименьшую там, где соревнование проходит без непосредственного контакта с противником (прыжки, метания). Однако и здесь тактическая подготовка применительно к условиям соревновательной борьбы и силам противника необходима.

Тактическое искусство позволяет легкоатлету эффективнее использовать свою спортивную технику, физическую и морально-волевую подготовленность, свои знания и опыт в борьбе с разными соперниками в различных условиях. При прочих равных условиях победа на соревнованиях определяется, в конечном счете, зрелостью тактического искусства.

Тактическая подготовка складывается из овладения теоретическими знаниями и практического применения их соответственно в своем виде легкой атлетики. В специальную тактическую подготовку входят также разработка целесообразных способов и приемов ведения тактической борьбы, составление планов, вариантов, графиков и т.д. в соответствии с учетом своих сил и возможностей конкретных противников в предстоящих соревнованиях.

В целом тактическое мастерство основывается на богатом запасе знаний, умений и навыков, позволяющих точно выполнять задуманный план, а в случае отклонений – быстро оценивать ситуацию и находить наиболее эффективное решение.

Задачи тактической подготовки заключаются в изучении:

- 1) общих положений тактики;
- 2) сущности и закономерности спортивных состязаний, особенно в специализируемом виде легкой атлетики;
- 3) способов, средств и возможностей тактики в специализируемых видах легкой атлетики;
- 4) тактического опыта сильнейших спортсменов;
- 5) практического использования элементов, способов, приемов, вариантов тактики в тренировочных занятиях, прикидках и соревнованиях («тактические умения»);
- 6) сил противников, их тактической, физической и волевой подготовленности, тактических способов, вариантов и систем ведения соревнования с учетом обстановки и других внешних условий.

На основе этого спортсмен вместе с тренером разрабатывает тактику к предстоящему соревнованию с учетом конкретных условий и противников, выбирает наиболее целесообразную тактическую схему

ведения состязания, подбирает варианты и способы решения отдельных задач, устанавливает график и т.п. После соревнования анализируется эффективность тактики, делаются выводы на будущее.

Знания в области тактики приобретаются с помощью специальной литературы, лекций, бесед, наблюдений на соревнованиях, в процессе практических занятий и разборов, а также во время участия в состязаниях.

Главное средство обучения тактике – повторное выполнение упражнений или действий по задуманному плану (бег с определенным изменением скорости; перемена тактической схемы; использование одного из разученных вариантов в ответ на предусмотренную ситуацию и многое другое).

Тактическое мастерство тесно связано с развитием физических и волевых качеств. Недостаточная быстрота и выносливость нередко препятствуют совершенствованию тактического мастерства. Например, бег в переменном темпе, весьма эффективный в тактическом отношении, нельзя применить, если спортсмен не способен выдерживать многократные ускорения на протяжении 5 или 10 км. Победитель бега на этих дистанциях на Олимпийских играх в Мельбурне В. Куц с большим мастерством использовал такую тактику, но лишь после длительной тренировки. Вот почему прежде, чем пытаться осуществить задуманную тактическую комбинацию, возникает необходимость повысить функциональные возможности спортсмена, решить задачи других видов подготовки. Овладение тактикой следует проводить на тренировочных занятиях, в прикидках, непосредственно в соревнованиях. Особое внимание обращается на тактическое моделирование – выполнение специализируемого вида спорта как на тренировочных занятиях, так и в соревнованиях.

При обучении тактике и совершенствовании в ней используются методы словесного объяснения, анализ своих действий и противников, разработка вариантов тактических действий, а также творческие задания, тактические учения.

#### 4.7.3. Психологическая подготовка

Психологическая подготовленность легкоатлета обеспечивает эффективную реализацию его технических, тактических и функциональных возможностей, достижение более высокой работоспособности в тренировке и повышение результатов в соревнованиях.

Психологическая подготовка должна быть направлена также на развитие способности спортсмена владеть собой, своими чувствами, переживаниями, способности отвлекаться от всех посторонних раздражителей, сознательно затормаживать неблагоприятные формы

психологических состояний, возникающих в условиях соревнований, осуществлять в любых внешних условиях максимальные усилия без нарушения координации и динамики движений, быть готовым к борьбе с более сильными противниками. Психологическая подготовка осуществляется через воспитание волевых качеств спортсмена, приучение его к условиям состязаний и к борьбе с противником. Особо важную роль играет самовоспитание легкоатлета, настраивающегося на бескомпромиссную борьбу, на проявление всех своих сил и возможностей. Надо научить спортсменов верить в свои силы, дерзать, настраиваться на преодоление установившихся психологических барьеров. Никакие внушения тренера не помогут, если у спортсмена нет убежденности в своих возможностях значительно улучшить результаты. Для этого необходимо рассказывать легкоатлетам о скрытых силах человека, о возможностях их проявления, о путях преодоления психологического барьера.

В настоящее время спортсмен еще очень далек от действительных пределов в легкой атлетике. Из физиологии известно, что каждый человек обладает огромным запасом потенциальных сил. В особо ответственных случаях, например в минуту опасности, он проявляет чудеса силы, быстроты, выносливости. Об этом должен помнить каждый спортсмен. Однако эта скрытая энергия не проявляется в обычных условиях: простого желания для этого недостаточно. Необходим очень мощный эмоциональный подъем, во много раз усиливающий прежде всего работоспособность ЦНС. Участие в соревнованиях создает эмоциональный подъем у спортсменов, но не настолько сильный, чтобы раскрыть все потенциальные силы спортсмена. Следовательно, он не должен рассчитывать только на «механическое» действие эмоций, возникающих в соревновании. Главные резервы стабильности и повышения результатов на соревновании лежат в высокой психологической готовности легкоатлета.

Проявить потенциальные возможности спортсмену мешают различные причины: основная из них – психологические барьеры. Они бывают разные, но это всегда препятствие на пути к спортивному росту. У одного спортсмена такой барьер – это убежденность в невозможности победить известного чемпиона. У другого – мнительность, мысли о том, что победы – удел особо одаренных, и поэтому он всегда проигрывает. Есть и другие психологические барьеры. Но чаще всего спортсмены создают себе самый главный барьер – преклонения перед рекордом: они близко подходят к рекордам, но не смеют перейти через него. Слово «рекорд» оказывает порой магическое действие, лишая спортсмена силы и воли. Иногда проходят годы, пока найдется спортсмен, который преодолет психологический барьер и превысит застоявшийся рекорд.

Современная легкая атлетика постоянно дает примеры значительного превышения результатов, которые совсем недавно казались недостижимыми. Конечно, современная техника, методика тренировки и условия для соревнований более совершенны. Но все же секрет преодоления психологических барьеров лежит в смелости самого спортсмена, в его непоколебимой уверенности в возможности достижения цели.

#### 4.7.4. Теоретическая подготовка

Программа теоретической подготовки включает в себя общие понятия об отечественной системе физического воспитания, перспективах развития физической культуры и спорта, воспитании спортсменов, анализе техники и тактики в специализируемом виде легкой атлетики, методике обучения и пути ее совершенствования.

Особенно широко представлена методика тренировки в специализируемом виде легкой атлетики. Легкоатлету необходимо знать о методике развития силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости, воспитании волевых качеств; о планировании круглогодичной и перспективной многолетней тренировки; о правилах участия в соревнованиях, нужно понимать и знать, какими средствами и методами добиться в них успеха. Спортсмен должен уметь анализировать свою подготовленность и результаты соревнований, вести дневник тренировки.

Необходимо, чтобы в программу теоретической подготовки вошли также вопросы психологической подготовки, гигиенического режима спортсмена (режим дня, питание, сон, зарядка, водные процедуры, закаливание, самомассаж и массаж). Кроме того, спортсменам надо ознакомиться с основами врачебного контроля и самоконтроля, а также с профилактикой травматизма в избранном виде легкой атлетики.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое ОФП и СФП?
2. Какое место занимают ОФП и СФП в системе физического воспитания?
3. Какие вы знаете физические качества?
4. Какими способами развиваются физические качества?
5. Чем являются двигательные умения и навыки?
6. Какие методические принципы физического воспитания вам известны?
7. Какие методы физического воспитания используются на занятиях физкультурой?

## 5. УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА

Целями и задачами физического воспитания (на основании государственного стандарта) можно считать оздоровительные, образовательные, воспитательные программы, объединённые в единую систему дисциплины «Физическая культура».

Дисциплина «Физическая культура» включает в качестве обязательного минимума теоретический, практический и контрольный учебный материал.

На основании программы «Физическая культура» (2000) разработаны обязательные тесты (табл. 5.1).

Т а б л и ц а 5.1

Контрольные тесты для оценки физической подготовленности студентов по лёгкой атлетике основного и спортивного отделений

Характеристика направленности тестов	Женщины					Мужчины				
	Оценки в очках									
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. Тест на скоростно-силовую подготовленность, бег 100 м (сек)	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7	13,2	13,8	14,0	14,3	14,6
2. Тест на общую выносливость бег 2000 м (мин, с) или 3000 м (мин, с)	10.15	10.50	11.15	11.50	12.15					
	19.00	20.15	21.00	22.00	22.30					
3. Тест на общую выносливость, бег 3000 м (мин, с) или 5000 м (мин, с)						12.00	12.35	13.10	13.50	14.00
						21.30	22.30	23.30	24.50	25.40
4. Прыжки в длину с места (см)	190	180	168	160	150	250	240	230	223	215
с разбега (см)	365	350	325	300	258	480	460	435	410	390

Основным и самым эффективным способом реализации целей и задач физического воспитания является спортивная тренировка.

Спортивная тренировка представляет собой процесс реализации нескольких программ воздействия (рис. 5.1), каждая из которых обуславливает соответствующую внутреннюю программу приспособле-

ния. Каждая из этих тренировочных программ состоит из комплекса специализированных средств, повторяемых в соответствующей последовательности на протяжении необходимого времени и определённого качества тренировочных занятий. Эти программы при различном сочетании, соотношении величины и силы воздействия вступают в различные виды взаимосвязи. В одном случае одна программа дополняет другую, в другом – они вступают в противоречие между собой, в третьем – не оказывают существенного влияния друг на друга. Применение локальных тренировочных программ с использованием разнообразного комплекса средств одной преимущественной направленности обеспечивает возможность углубленного решения той или иной задачи, в результате чего адаптационные процессы протекают более интенсивно.

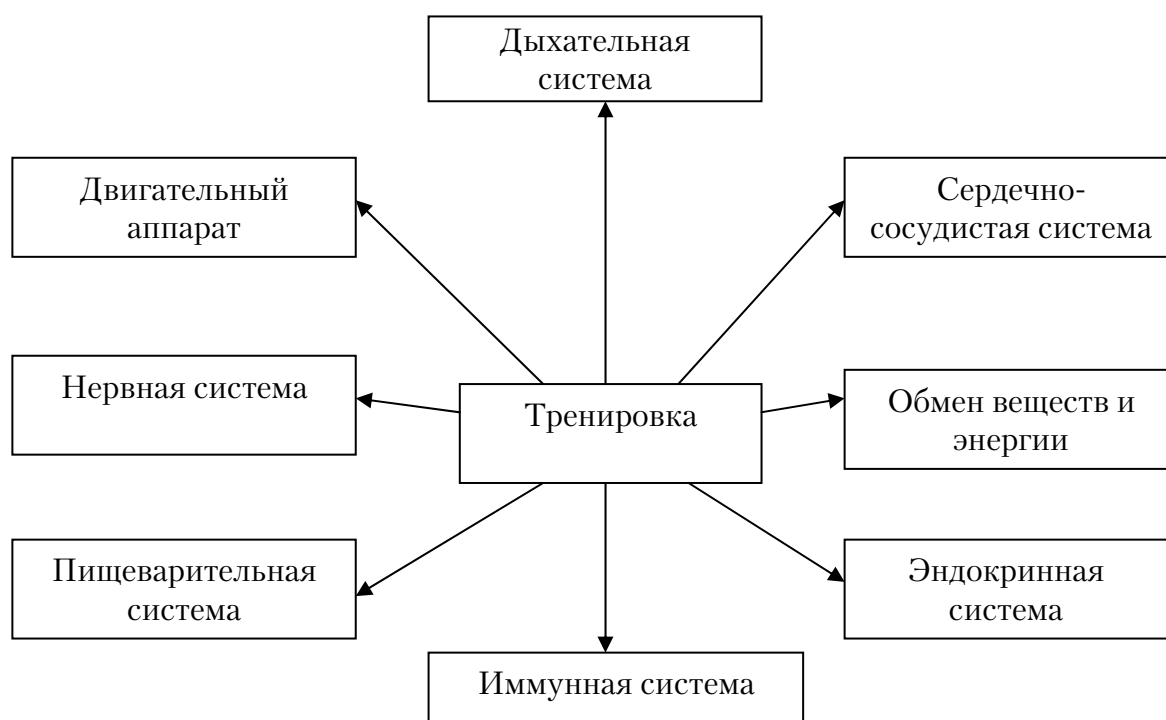


Рис. 5.1. Влияние тренировки на функциональные системы организма

### 5.1. Бег на короткие дистанции (спринт)

Основными дистанциями в спринтерском беге являются 100, 200, 400 м, эстафеты 4×100, 4×400 м. Однако соревнования проводятся и на более короткие дистанции, например на 30 и 60 м. Тестовым упражнением у студентов является бег на 100 м.

### 5.1.1. Техника бега на короткие дистанции

Бег спринтера условно можно разделить на *старт*, *стартовое ускорение* (или стартовый разгон), *бег по дистанции* и *финиширование*.

**Старт.** При беге на короткие дистанции применяется низкий старт с использованием стартовых колодок. Расположение колодок определяется опытным путём и зависит от индивидуальных особенностей спортсмена его роста, длины конечностей, уровня развития скоростно-силовых качеств.

Расположение колодок по отношению к стартовой линии и друг другу может варьироваться. По команде «На старт!» бегун становится впереди колодок. Присев и поставив руки на дорожку перед стартовой линией, он упирается сильнейшей ногой в опорную площадку передней колодки, а затем другой ногой – в опорную площадку задней колодки. Опускаясь на колено стоящей сзади ноги, спортсмен ставит кисти рук стартовую линию, вплотную к ней. Большие пальцы при этом направлены внутрь, остальные – наружу. Локти выпрямлены, плечи несколько поданы вперёд. Спина слегка округлена и не напряжена. Голова держится естественно, являясь как бы продолжением туловища.

По команде «Внимание!» бегун плавно подаёт туловище вперёд-вверх, отделяя колено сзади стоящей ноги от дорожки, и поднимает таз несколько выше плеч. Ноги при этом слегка выпрямляются, и угол сгибания в коленном суставе ноги, упирающейся в переднюю колодку, достигает примерно 80–100°, а в заднюю – 110–120°. Руки остаются прямыми, и теперь на них перенесена значительная часть тела. Стопы ног плотно прижаты к опорным площадкам колодок. По команде «Внимание!» нельзя поднимать голову и переносить направление взгляда в сторону финиша, так как это приводит к напряжению мышц шеи и плеч, а также к преждевременному выпрямлению туловища после старта.

Услышав выстрел (или другой стартовый сигнал), бегун, отрывая руки от дорожки, одновременно отталкивается и от колодок. Энергичный и быстрый взмах руками, согнутыми в локтевых суставах, способствует мощному отталкиванию, которое осуществляется за счёт мгновенного выпрямления в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах. Нога, стоящая сзади, отрывается от колодки первой и энергично выносится бедром вперёд и несколько внутрь. Стопа держится невысоко от дорожки, что позволяет сократить её путь от колодки до места постановки на дорожку за стартовой линией.

**Стартовый разгон.** Стартовым разгоном (разбегом) называется преодоление спринтером начальной части дистанции, в конце которой он достигает скорости близкой к предельной, и, принимая нормальное беговое положение, переходит к бегу по дистанции.



**Бег по дистанции.** В конце стартового разгона бегун прекращает применять максимальное усилие, которые были необходимы для наращивания скорости. Важнейшей фазой спринтерского бега является отталкивание. Мощным движением толчковая нога выпрямляется в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Бедро маховой ноги энергично выносится вперед-вверх. В фазе полёта происходит активное сведение бёдер. Маховая нога ставится на опору приблизительно в проекции ОЦМ (общий центр масс). Руки согнуты в локтях, двигаются в боковой плоскости соответственно ритму шагов.

**Финиширование.** Приближаясь к финишу, спортсмен должен постараться сохранить достигнутые на дистанции длину и частоту шагов, акцентируя в то же время внимание на энергичных движениях рук. Линию финиша нужно пробегать так, как будто до неё остается ещё 5–10 метров.

### 5.1.2. Методы развития быстроты

*Быстрота – способность выполнять действия в минимальный для данных условий отрезок времени.* Существует 3 формы проявления быстроты:

1. Скорость двигательной реакции (начальное время). Средством развития этой формы является упражнение по сигналу.

2. Скорость одиночного движения. Средствами развития в данном случае будут силовые и скоростно-силовые упражнения.

3. Частота (темп) движения. Основными средствами развития являются беговые упражнения (бег с высокой скоростью). В настоящей работе такой форме проявления быстроты уделяется особое внимание.

Основными предпосылками быстроты являются:

1. Подвижность нервных процессов.
2. Взрывная сила.
3. Растяжимость, эластичность мышц.
4. Способность расслабляться.
5. Качество спортивной техники.
6. Интенсивность волевого усилия.
7. Биохимические механизмы, обеспечивающие движения скоростного характера.

Количественно быстрота характеризуется скоростью передвижения в пространстве.

### 5.1.3. Особенности учебно-тренировочных занятий

На основании обобщения опыта передовой спортивной практики и анализа научно-методической литературы целесообразно выделить следующие этапы подготовки спринтеров:

- предварительной подготовки (9–11 лет);
- начальной спортивной специализации (12–13 лет);
- углубленной тренировки в избранном виде (юноши 14–16 лет; девушки 14–15 лет);
- спортивного совершенствования (юноши 17–20 лет; девушки 16–19 лет);
- высшего спортивного мастерства (мужчины 21–26 лет; женщины 20–25 лет).

Предполагаемое деление на этапы в некоторой степени условно, так как часто наблюдается различие между паспортным и биологическим возрастом.

Изучение спортивных биографий сильнейших спортсменов мира показывает, что для достижения наивысших результатов необходим регулярный тренировочный процесс на протяжении 8–10 лет.

### 5.1.4. Планирование макро- и микроциклов при развитии быстроты

Структура тренировочного процесса характеризуется относительно устойчивым порядком объединения **макро-, мезо- и микроциклов**. Макроциклы (полугодичные, годовые) состоят из трех периодов: подготовительного, соревновательного и переходного с различной продолжительностью в осенне-зимнем и весенне-летнем циклах. Зимний подготовительный период состоит из 2-месячного общеподготовительного и месячного специальноподготовительного этапа и охватывает период с октября по декабрь, а весенний подготовительный имеет месячный общеподготовительный и 2-месячный специальноподготовительный – с марта по май. Содержание тренировочных занятий на подготовительных этапах имеет специализированную направленность, и это создает хорошую предпосылку для эффективного использования более специализированных средств на последующих этапах. Соревновательные периоды состоят из этапов непосредственной подготовки к соревнованиям, обеспечивающих направленное повышение специальной работоспособности и совершенствование составляющих соревновательную деятельность. В случае если соревновательный период длится 3–3,5 месяца (летом), то он имеет характерную особенность в построении, обусловленную большим количеством соревнований в начале и конце. Поскольку в середине соревновательного периода

стартов гораздо меньше, применяют промежуточный средний цикл: восстановительно-подготовительный или восстановительно-поддерживающий. Использование в летнем соревновательном периоде промежуточных циклов позволяет спортсменам более целенаправленно готовиться к стартам на втором этапе. В частности, после серии первых стартов выявляются недостатки в соревновательной деятельности и уровне подготовленности спринтеров. На основе этих данных вносятся коррективы в содержание тренировочного процесса, чтобы в конце соревновательного периода выступить более успешно, чем в начале.

Некоторые специалисты утверждают, что тренировка спринтеров на этапе спортивного совершенствования имеет три цикла: осенне-зимний, весенне-летний и летне-осенний.

Мезоциклы подразделяют на втягивающие, базовые, контрольно-подготовительные, предсоревновательные, соревновательные, промежуточные. Ряд из них относят к основным – базовые и соревновательные, а остальные – к второстепенным. Организация тренировки в мезоциклах зависит, главным образом, от того, как она komponуется из микроциклов, каковы динамика и соотношение различных видов нагрузок.

Среди множества различных по направленности и характеру микроциклов следует отметить основные: собственно-тренировочные и соревновательные и дополнительные: подводящие и восстановительные. Собственно-тренировочные подразделяются на подготовительные и специальноподготовительные. Они могут быть ординарными, характеризующимися незначительным нарастанием нагрузок, значительным объемом и неопределяемой интенсивностью, и ударными, характеризующимися высоким объемом и интенсивностью тренировочных средств.

Микроцикл складывается из отдельных тренировочных занятий, и тем, как они располагаются в недельном цикле, какова динамика нагрузки, ее объем и интенсивность, как данный цикл увязывается с прошедшим и последующим циклами, и будут определяться направленность и в целом эффективность построения тренировочного процесса.

Наибольшее распространение получил недельный микроцикл, состоящий из двух фаз: стимуляционной и восстановительной. В первой фазе выполняется нагрузка, а во второй, во время отдыха, происходит восстановление сил. Продолжительность этих фаз не может быть одинаковой для всех атлетов на разных этапах подготовки. В одном случае стимуляционная фаза может быть увеличена до трех дней и т.д. На структуру микроцикла влияет множество факторов: режим дня,

индивидуальные реакции на тренировочные нагрузки, биоритмические факторы и т.д.

Оптимальное чередование тренировочных средств в недельном цикле устанавливается в связи с принципиальной последовательностью и преимущественной направленностью тренировок, а они таковы (по Н.Г. Озолину):

1. Совершенствование техники при малых и средних усилиях.
2. Совершенствование техники при больших и максимальных усилиях.
3. Развитие быстроты в кратковременной работе.
4. Развитие быстроты в продолжительной работе.
5. Развитие силы при усилиях 60–80 % от максимального уровня.
6. Развитие силы при усилиях 90–100 % от максимального уровня.
7. Развитие силовой выносливости в работе малой и средней интенсивности.
8. Развитие силовой выносливости в работе максимальной мощности и близкой к ней.
9. Развитие выносливости в работе большой мощности.
10. Развитие выносливости в работе умеренной мощности.

А теперь рассмотрим получившие наибольшее распространение две формы построения тренировочного процесса: комплексную и концентрированную. Первая предусматривает параллельное решение ряда тренировочных задач и использование нагрузок различной преимущественной направленности. Вторая предполагает сосредоточенное применение средств на определенных этапах макроцикла. Не вдаваясь в особенности и преимущества каждой из них, необходимо отметить, что выбор их обусловлен, прежде всего, подготовленностью атлета, особенностями его соревновательной деятельности. Например, если предметом специального развития являются скоростная выносливость или скорость бега, то необходима концентрация средств, если же задачей является удержание достигнутого уровня той или иной двигательной способности или необходимо одновременное решение нескольких задач, то применяется комплексная форма построения тренировки. Может получиться и так, что в осенне-зимнем цикле окажется целесообразной концентрированная форма, а в весенне-летнем – комплексная.

При комплексной форме построения тренировки состояние атлета улучшается по мере возрастания нагрузки, а концентрированное применение средств приводит к временному снижению показателей с последующим (во времени тренировочного процесса) подъемом выше исходного уровня. Специалисты обязательно должны учитывать эти положения и при построении тренировки делать прогноз состояния

спортсмена. Для оценки состояния спортсмена в динамике годового цикла можно использовать комплекс тестов (табл. 5.2), который дает достаточно объективную информацию о различных сторонах подготовленности атлета.

Т а б л и ц а 5.2

Упражнения, применяемые для диагностики состояния спринтера  
в динамике годового цикла

№	Упражнения	Диагностика
1	Бег на 30 м с низкого старта, сек	способности к стартовому разгону
2	Бег на 30 м с ходу, сек	максимальной скорости бега
3	Бег на 150 м с высокого или низкого старта, сек	скоростной выносливости
4	Бег на 30 м с ходу 5 раз, отдых 1 мин (2 серии), отдых между сериями 5–10 мин, сумма времени пробегания отрезков в 1–2 сериях, сек	скоростной выносливости
5	«Бег» на месте стоя в упоре за 10 сек, кол-во шагов	максимальной скорости
6	Быстрая работа рук, как при беге за 10 сек, кол-во циклов	максимальной скорости
7	Одинарный прыжок в длину с места, см	скоростно-силовых качеств
8	Тройной прыжок в длину с места, см	скоростно-силовых качеств
9	Десятикратный прыжок в длину с места или скачки на одной ноге с регистрацией длины: 1–5 шагов (см), 5–10 шагов (см) и времени: 1–5 шагов (сек), 5–10 шагов (сек)	скоростно-силовых качеств
10	Упражнения 3, 4 с отягощением на поясе, бедре или голени, бег с тягой против направление движения за пояс, бедра, сек	силовой выносливости

Выделяют две формы планирования: стратегическое и текущее. Стратегическое планирование предполагает разработку плана вначале в общих чертах на год и полугодие, а после серии соревнований (зимних, весенне-летних, летне-осенних) в случае необходимости – внесение изменений. Текущее планирование предполагает более детальную разработку плана в мезоциклах с учетом общей направлен-

ности тренировки в полугодичных циклах. При составлении плана необходимо учитывать, что направленность нагрузки на совершенствование какого-либо физического качества предполагает такое распределение средств по недельным циклам и их композицию, которые будут укладываться в общую логическую цепь и дадут возможность определить ее направленность и связь с другими соседствующими циклами. Направленность средств в мезоцикле свидетельствует о том, что в большом объеме применяются тренировочные упражнения одной направленности, а следовательно, в зависимости от объема этого средства по неделям величина воздействия нагрузки будет поддерживающей или развивающей с оставленным тренировочным эффектом. Так, концентрация специальной физической нагрузки в месячном мезоцикле при 5–8 % от годовой нормы свидетельствует об умеренной силовой нагрузке, которая является для спринтеров поддерживающей, при 12–18 % – развивающей, а при 20 % и выше – развивающей с оставленным тренировочным эффектом. Безусловно, что при концентрации на одном этапе одних средств недоступно сосредоточение на этом этапе других вступающих друг с другом в антагонистические противоречия.

Вилков И.П. предлагает программу годичного цикла спринтеров, включающую прогнозируемые динамику спортивных результатов, модель динамики основных показателей специальной работоспособности, объем и распределение тренировочных нагрузок по этапам.

Управление тренировочным процессом предусматривает, прежде всего, контроль за уровнем специальной подготовленности бегунов один раз в 4–6 недель и сравнение зарегистрированных показателей с модельными. Если отмечено несовпадение фиксируемых показателей с модельными в беге на 30 и 60 м с низкого старта соответственно 1,2 и 0,8 % (0,05 сек), 30 м с ходу – на 1,7 % (0,05 сек), 150 м – на 1,0 % (0,15 сек), 300 м – 0,9 % (0,30 сек), в десятикратном прыжке с места – на 1,0 % среднего показателя суммы времени прыжков на маховой и толчковой ноге на отрезке 30 м – 2,4 % (0,10 сек), то в тренировочный процесс вносятся соответствующие коррективы, направленные на ликвидацию указанных несоответствий.

Аракелян Е.Е. и Мирзоев О.М. предлагают усредненную динамику нагрузок в годичном цикле у бегунов и бегуний, представленную в табл. 5.3, параметры которой могут быть использованы в качестве ориентиров.

Таблица 5.3

## Усредненная динамика нагрузок

Средства подготовки	Объём за год	Месяцы, % от годового объема											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Бег до 80 м со скоростью 100–96%, км	19,7	-	2,7	7,8	16,2	12,2	3,3	8,7	20,3	9,5	8,6	9,8	0,9
Бег 100–300 м со скоростью 100–91%, км	26,4	-	0,7	5,0	7,8	6,2	3,6	18,1	24,8	10,1	12,7	9,7	1,3
Бег 100–300 м со скоростью 90–81%, км	35,8	-	11,2	18,2	11,8	7,9	6,9	17,4	8,8	7,7	5,1	4,0	1,1
Бег > 300 м со скоростью ниже 80%, км	89,3	11,5	16,9	9,6	4,4	3,2	13,1	15,0	9,6	5,4	7,0	3,0	1,3
Упражнения с отягощением, т	148,7	0,9	18,9	22,6	14,9	7,9	6,8	12,7	6,3	2,3	3,0	3,4	0,3
Прыжковые упражнения, отг	7373	8,3	20,7	10,1	4,0	2,0	9,0	11,0	13,0	7,3	6,5	5,4	2,7

Примечание: Верхняя строка – бегуны, нижняя – бегуны.

Следует обратить внимание специалистов и на то обстоятельство, что многие связывают дальнейший прогресс своих учеников с возрастанием объемов тренировочной работы. Такая установка приводит к наполнению тренировок неспецифическими, малоинтенсивными средствами, которые мало что дают для развития максимальных скоростных возможностей спринтера. Необоснованное увеличение объемов в тренировочном процессе является следствием неверного понимания специфики спринтерского бега. Ряд специалистов все еще считает, что чем больше тренировок проведет атлет, тем больше объем разнообразных средств, тем вероятнее рост его достижений. Однако исследования показывают ошибочность такого представления: не существует достоверной зависимости между результатом в беге на 100 м и объемом нагрузок различной направленности в годичном цикле и на отдельных его этапах. Причем совершенно очевидно, что, выполняя большой объем специфической работы, необходимо снизить долю неспецифических средств, и наоборот. Однако на практике не все тренеры придерживаются этого правила, кроме того, иногда умудряются одновременно повышать объем и интенсивность, что может происходить лишь до определенного предела, после чего их дальнейшее параллельное увеличение приводит к истощению энергоресурсов организма.

Встречаются методические просчеты в соотношении специфических средств разной направленности, совершенствующих скорость бега и скоростную выносливость. Известно, что скорость бега и выносливость можно развивать параллельно, если каждая из программ умеренна по силе воздействия. Однако при увеличении силы воздействия каждой из программ одна из них, более сильная, предъявляющая большие требования к организму, будет подавлять другую.

#### **Направленность тренировочного воздействия быстроты в годовом цикле**

Направленность соревнований имеет в настоящее время двухпиковый характер. Спринтер должен планировать свою подготовку таким образом, чтобы показывать наивысшие результаты в феврале, начале марта, и июня-августа (летний и зимний соревновательные периоды).

Рассмотрим ведущие упражнения для развития скорости бега, а именно бег на 80 м и бег от 100 до 400 м; в обоих случаях интенсивность пробежек будет составлять 90–100 % от максимальной скорости.

Выведем процентное отношение скоростных пробежек к остальным промежуточным средствам.

Первый этап тренировочного цикла, – втягивающийся 3–4 недели. Здесь процент скоростных пробежек практически равен нулю. Следующий этап – базовый (6–10 недель). На этом этапе процент



пробеганий с большой скоростью от 100 до 400 м растет до 5 % и также достигает 5 % пробежки до 80 м, а в сумме они занимают 10 % тренировочного объема.

Специально-подготовительный этап (4–6 недель). Данные скоростные пробежки занимают 20 % объема, а короткие – 30 %, что в сумме дает 50 %.

И, наконец, соревновательный этап (10–12 недель). Объем скоростных пробеганий устанавливается на уровне 25 % (10 и 15 % соответственно).

Подводя итоги, можно сказать, что развитию скорости больше всего времени отводят на специально-подготовительном этапе, а на соревновательном лишь ограничиваются поддержанием таковой, уделяя скорости не более четверти от объема тренировок.

### **Организация разноплановых циклов тренировки**

На разных этапах макроциклической подготовки приходится варьировать общий план микроцикла, его продолжительность, построение, чередование отдыха и активных действий.

Рассмотрим варианты микроциклов соревновательного периода. Их построение напрямую зависит от выступления спортсменов на той или иной дистанции. При выступлении спортсмена на одной дистанции, недельный микроцикл строится следующим образом:

1 день: подготовка к выполнению основного упражнения, варианты выполнения основного упражнения разминочного характера;

2 день: имитация выполнения основного упражнения или смежного с ним на околосоревновательных усилиях;

3 день: восстановление и использование работы гликолитического характера;

4 день: восстановление, отдых;

5 день: предсоревновательная разминка;

6 день: выполнение основного упражнения в виде теста или соревнования;

7 день: восстановление, отдых.

### **Организация микроцикла переходного периода**

На этом этапе микроцикл, как таковой, отсутствует, характерно лишь использование упражнения для активного отдыха в смежных видах спорта (варианты: плавание, спортивные игры, гимнастика).

### **Организация микроцикла подготовительного периода**

Подготовительный или базовый микроциклы отличаются своей повторимостью на протяжении 6–8 недель. Зачастую тренеры исполь-

зуют четырехдневный микроцикл, повторяемый до тех пор, пока не происходит качественного западания результата, что является показателем утомления и только после включается микроцикл восстановительного плана.

Пример базового цикла:

1 день: развитие скоростно-силовых способностей, развитие скоростных способностей;

2 день: развитие силовой выносливости различных групп мышц;

3 день: развитие специальной выносливости, развитие гликолитических возможностей организма;

4 день: восстановительные упражнения низкой интенсивности.

### Специально-подготовительный этап

На этом этапе микроциклы строятся с возможностью организма восстанавливаться после специальных упражнений.

За основу можно взять двухнедельный микроцикл следующего характера: двухразовые тренировки варьируются по сочетанию работ различного характера (развитие различных двигательных качеств). Например: проводя работу по восстановлению организма, чередуются скоростно-силовые упражнения – восстановление от 22 часов; собственно силовые упражнения – восстановление от 72 часов; выносливость – восстановление от 48 часов.

В данном случае тренером может использоваться не статический, а подвижный план микроцикла, который напрямую зависит от восстановления спортсмена.

Следует отметить, что микроцикл такого плана возможен только для использования квалифицированными спортсменами, с постоянным медицинским и самоконтролем; у современных спортсменов используются также показатель МПК (максимальное потребление кислорода).

Установка тренера на развитие скорости бега должна совпадать с возможностями и желаниями спортсменов в тренировочном занятии выполнять такую программу. А психологически она должна восприниматься с радостью.

Необходимо также учитывать погодные условия, состояние дорожки и психологическое состояние самого тренера.

### 5.1.5. Средства подготовки спринтера

#### Характер упражнений

К основным упражнениям относится беговая подготовка – повторные пробегания отрезков со старта, с ходу, эстафетный бег на укороченных отрезках, бег под гору, бег с буксирующим устройством, специальные беговые упражнения спринтера.

К вспомогательным относятся упражнения силовой подготовки – методы повторных усилий, способствующие развитию «быстрой» и «взрывной» силы; упражнения прыжково-метательной подготовки – комплексы упражнений прыжковой и метательной подготовки, способствующие развитию скоростно-силовых возможностей.

Одним из важнейших требований к скоростным упражнениям является техническое мастерство их выполнения. Выбранное упражнение предварительно должно быть достаточно хорошо освоено, чтобы основное внимание и волевое усилие спортсмен концентрировал не на технике, а на скорости его выполнения.

Упражнения необходимо подбирать соответственно тому виду проявления скорости движения, который необходимо развивать.

При выполнении скоростных упражнений также следует учитывать возраст.

#### Режим чередования упражнений и отдыха

Воздействия на организм физическими упражнениями и тренировочными занятиями должны чередоваться с определенными интервалами отдыха.

От того, в какой период восстановления будет выполняться следующее упражнение в занятии или повторяться занятие, зависит степень нагрузки и уровень работоспособности, а также весь ход тренировочного процесса.

Простым и доступным методом определения нужных режимов чередования упражнений и отдыха является метод пульсометрии.

Сердечно-сосудистая система чутко реагирует на мельчайшие изменения внешней и внутренней среды, и ее функциональная способность очень часто определяет предел работоспособности, уровень спортивных результатов.

Выделяют три фазы возвращения частоты сердечных сокращений к норме после выполнения интенсивных или продолжительных упражнений: 1-я – быстрого снижения, 2-я – медленного снижения и 3-я – временной стабилизации.

Оптимальным условием нахождения нужного режима для развития скорости бега является повторное выполнение упражнений во 2-й фазе (120–100 уд./мин).

Помимо вышеизложенных положений на развитие скорости также влияют продолжительность и интенсивность упражнений, суммарный объем повторных упражнений, а также совместимость и несовместимость различных внешних тренировочных программ.

### Сравнительные характеристики объема и интенсивности упражнений в различных подходах к специально-подготовительному этапу

Рассмотрим характеристики спортивных упражнений при различных методических подходах, доказавших свою эффективность на результатах: объем упражнения, его интенсивность и периодичность.

#### Характеристика прыжков:

а) объем: по Озолину – 300 отталкиваний; по Юшко – 18 отталкиваний.

б) периодичность: по Озолину – 3 раза в неделю; по Юшко – 2 раза в неделю.

в) интенсивность: по Озолину – 2 раза с максимальными усилиями, 1 раз со средней интенсивностью, 2 раза средняя интенсивность с отягощениями; по Юшко – 1 раз со средней интенсивностью, 1 раз – с максимальной.

Исследуя объемы прыжков у разных специалистов на специально-подготовительном этапе, просматриваются сильные различия в тренировочных планах Озолина и Юшко. Несмотря на то, что конечный результат у обоих очень высокий, мы видим, что скоростно-силовые характеристики планов Озолина немного превосходят планы Юшко как по объему прыжков, так и по периодичности и по интенсивности. Следовательно, данные физические качества Юшко развивает посредством других упражнений, что впоследствии мы и оценим.

#### Характеристики пробегаемых отрезков:

а) объем: по Озолину – 3640 метров; по Юшко – 7310 метров.

Рассматривая характеристики пробегаемых отрезков, очень четко прослеживается гораздо больший объем у тренера Юшко. По сравнению с Озолиным, метраж больше почти в два раза. Предполагается, что больший метраж отрезков, пробегаемый на высокой скорости, компенсирует разницу в скоростно-силовых упражнениях, в частности прыжков;

б) интенсивность: сравнивая интенсивность пробегаемых отрезков, заметно, что у Юшко и у Озолина она колеблется на уровне 90-95 %, что, по видимости, является наиболее оптимальным на данном этапе, даже обращая внимание, что в скоростно-силовых упражнениях и выполнении основного упражнения, то есть пробегаания отрезков различной длины, она принципиально одинакова, а разница их взаимно заменена.

Характеристика длины пробегаемых отрезков:

а) по Озолину: 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150 м;

б) по Юшко: 20, 60, 80, 100, 120, 130 м.

Характеристика силовых упражнений:

а) объем: по Озолину – 445 повторений; по Юшко – 20 повторений.

б) периодичность: по Озолину – 2 раза в неделю; по Юшко – 1 раз в неделю.

в) интенсивность: по Озолину – 6 упражнений – максимальная интенсивность, 3 упражнения со средней интенсивностью, 4 упражнения с минимальной интенсивностью; по Юшко – 1 раз с максимальной интенсивностью.

Огромную разницу в количестве силовых упражнений можно объяснить в различных подходах в формировании скоростно-силовых качеств. Возможно, что Юшко, не набирая объем силовых упражнений, набирает форму с помощью большого количества отрезков, пробегаемых с очень высокой интенсивностью. В то же время планы Озолина можно считать намного менее безопасными в плане травматизма: во всех отношениях силовые упражнения гораздо менее безопасны, чем упражнения, выполняемые на высокой скорости.

Планы Юшко подразумевают более тщательную подготовку двигательного аппарата на подготовительном этапе, а также на этапах формирования юных и неквалифицированных спортсменов.

## 5.2. Бег на средние и длинные дистанции

Соревнования по бегу на средние дистанции проводятся обычно на 800 и 1500 м. Однако спортсмены нередко соревнуются и на дистанции 1000 м. Дистанция стайерского бега – бег от 3000 до 10000 м. К сверхдлинным дистанциям относятся дистанции от 15 до 30 км, а также часовой, полумарафон и марафонский бег (42 км 195 м).

### 5.2.1. Техника бега на средние и длинные дистанции

Главным критерием хорошей техники бега на средние и длинные дистанции является эффективность, экономичность движений спортсмена, затрачивающего на продвижение вперёд минимум усилий, умеющего чередовать фазы напряжения мышц с фазами расслабления. Технику бега условно можно разделить на стартовое ускорение, бег по дистанции, финиш и остановку после бега. Бег на средние дистанции несколько отличается от бега на короткие дистанции меньшей длиной шага, более прямым положением туловища, менее высоким подъемом колена маховой ноги, нерезким выпрямлением толчковой ноги, работой рук и более глубоким и ритмичным дыханием.

**Старт и стартовое ускорение.** По команде «На старт!» бегун становится перед стартовой линией так, чтобы толчковая нога находилась у стартовой линии, а другая была бы отставлена на полшага назад, туловище подано вперёд, ноги согнуты, положение должно быть устойчивым и удобным. Затем бегун ещё больше сгибает ноги и наклоняет туловище вперёд, но и в этом положении он должен чувствовать хорошую опору и сохранять устойчивость. Руки занимают беговое положение: вперёд выводится рука, противоположная выставленной ноге. Взгляд бегуна направлен несколько вперёд на дорожку.

После выстрела или команды «Марш!» спортсмен начинает бег, стремясь занять место у бровки.

**Бег по дистанции** выполняется маховым шагом, с относительно постоянной длиной и частотой шагов.

**Финиш и остановка после бега.** Финишное ускорение, т.е. бег на последнем отрезке дистанции, характеризуется увеличением частоты шагов, более энергичной работой рук и некоторым увеличением наклона туловища. После пересечения линии финиша бегун не останавливается резко, а переходит на медленный бег и затем на ходьбу, чтобы постепенно привести организм в относительно спокойное состояние.

### 5.2.2. Средства, развивающие выносливость

Беговые средства, развивающие выносливость, используются бегунами разного пола, возраста и квалификации круглогодично и выполняются с использованием непрерывных методов. Эти беговые средства преобладают в общем объеме тренировочных нагрузок.

Темп бега – «разговорный», пульс – тренировочный, т. е. не превышает значений 75–80 % от максимального пульса. Интенсивность бега не очень напряженная, поскольку при беге не образуется кислородный долг. Беговые средства, развивающие выносливость, должны

выполняться в аэробном режиме, но достаточно быстро, чтобы давать тренировочный эффект. Хорошо подготовленные бегуны способны выполнять в быстром темпе весьма длительные пробежки, не превышая аэробную границу. Элитные бегуны могут тренироваться в аэробном режиме, пробегая каждую милю за 5,00–5,15 мин (1 миля равна 1,609 км). Основная масса бегунов, выполняя непрерывный бег на развитие выносливости, пробегает каждую милю за 7–9 мин. Вот как выглядят три основных типа беговых средств, развивающих выносливость:

- Аэробный бег на длинных тренировочных дистанциях (длина тренировочных дистанций в милях – 10–23).
- Аэробный бег на средних тренировочных дистанциях (4–15).
- Аэробный бег на коротких тренировочных дистанциях – (2–10).

Минимальные значения – для бегунов, готовящихся к соревнованиям в беге на дистанциях от 1 мили до 5 км (4 мили); максимальные значения – для подготовки к бегу от 30 км до марафона.

Беговые средства, развивающие выносливость, способствуют: повышению эффективности работы сердца; увеличению снабжения кровью работающих мышц; увеличению потребления кислорода организмом; улучшению дыхательных возможностей; повышению общей и локальной выносливости; укреплению мышечных групп опорно-двигательного аппарата; улучшению регуляции нервно-мышечной системы.

Аэробный бег на длинных тренировочных дистанциях является трудной тренировкой и широко используется в подготовке бегунов. Это средство предъявляет значительные требования к опорно-двигательному аппарату и приводит к истощению резервов гликогена, утомлению психики и значительной общей усталости. По времени такой бег занимает от 1,5 до 3,5 ч. Более продолжительные нагрузки нецелесообразны (особенно для бегунов среднего уровня подготовленности). Идеально, если временные затраты не будут превышать две трети того времени, которое бегуну требуется в соревнованиях (речь идет о дистанциях длиннее полумарафона). В нашем примере нижняя граница равна 10 милям. Следует заметить: спортсмены, специализирующиеся на дистанциях до 10 км, это средство не применяют.

Тренировочный эффект от аэробного бега на длинных тренировочных дистанциях очень высок. К тому же бегун приобретает психологическую уверенность в собственных силах. При выполнении таких тренировок имеется риск (причем огромный) «перебрать», т.е. выполнить неадекватную нагрузку, которая пагубно скажется на физическом и психологическом состоянии бегуна.

Неадекватность нагрузки может создаваться из-за непосильного темпа или длины пробежки (и уж совсем плохо – из-за того и другого

одновременно). Перегрузки могут привести бегуна в такое плачевное состояние, из которого ему придется выходить несколько месяцев. Р. Гловер рекомендует не увлекаться предельными (как по темпу, так и продолжительности) нагрузками, а советует опытным бегунам ограничиваться пробежками на 15–20 миль.

В беговых классах есть правило, что длинные тренировочные пробежки не должны превышать трети недельного миляжа и не могут выполняться более одного раза в неделю. Это средство используется 2 раза в месяц, а лучше – 1 раз в 3–4 недели. Особенно это касается бегунов, которые еще не имеют достаточной квалификации. Длинные аэробные пробежки должны отстоять от соревнования на 3–4 недели.

Бегун, который вышел на трассу, чтобы выполнить длительный аэробный бег, должен начинать медленно, чтобы постепенно довести темп до планируемого. Следует стараться сохранять по дистанции равномерный темп. Последние полмили можно пробежать с легким ускорением, что помогает снизить мышечное утомление от однообразной работы. Если на дистанции бегуна оставят силы, то следует снизить темп (при необходимости перейти на ходьбу), но ни в коем случае не пытаться «превзойти» себя. Такое насилие над организмом ничего хорошего не принесет, и не будет способствовать подготовке к соревнованию. Не следует спешить прекращать движение. Перейдя на ходьбу, нужно несколько раз поочередно встряхнуть расслабленными ногами, на ходу растереть мышцы задней поверхности бедра и голени, и не торопясь выпить воды, сока или другого напитка. Судороги, которые могут случиться во время продолжительной аэробной пробежки, усиливаются, если спортсмен останавливается. Большая вероятность судорог возникает в жаркую погоду, что также следует учитывать, планируя раскладку бега по дистанции. В таких неблагоприятных погодных условиях вообще нужно исключить аэробный бег на длинных тренировочных дистанциях. Многие считают, что если предстоят соревнования при жаркой погоде, то и тренироваться следует в жару. Этого мнения не придерживается Р. Гловер, который, критикуя такой подход, приводит довод о том, что изнуренный организм не способен бороться с таким стрессом, как жара. До и после длительных аэробных пробежек важно выполнить простые, но обязательные вещи. А именно: размяться (растянув хорошо разогретые мышцы и проработав все суставы), замяться (мягко размять и растянуть затвердевшие мышцы), принять теплую (но не горячую!) ванну или поплавать в бассейне, употреблять много жидкости (минеральная вода, соки, напитки). Упражнения на растяжение, ванну, бассейн нужно использовать и в последующие 2–3 дня.



Гловер Р. дает несколько рекомендаций для бегунов, которые еще не имеют личного опыта в длительных аэробных тренировках:

- Бег по ровной или малопересеченной местности предохраняет от перетренировки, поэтому не нужно искать холмистую трассу для длительных аэробных пробежек.

- Если длина тренировочной дистанции еще не стала привычной, то на трассе следует несколько раз перейти на ходьбу, чтобы собраться с силами. В последующих пробежках доля ходьбы постепенно сокращается, а некоторое время спустя бегун должен преодолеть дистанцию без пауз, заполненных ходьбой.

- Опытные бегуны в конце дистанции могут пробежать в соревновательном темпе 3–5 миль, чтобы получить чувство «финишной силы».

- По ходу дистанции нужно сделать несколько переключений темпа. Легкие «набегания» позволят перераспределить мышечные усилия, что положительно скажется на общем состоянии опорно-двигательного аппарата. Особенно это важно, если трасса абсолютно ровная.

При необходимости можно вместо тренировочного длительного аэробного бега использовать соревнования на укороченной дистанции, выполнив более энергичную разминку и более продолжительную заминку. Например, в разминке перед соревнованием невысокой напряженности на 4 мили бегун пробегает 3–4 мили в разминке, а после финиша добавляет еще 8–12 миль, что в сумме составит 15–20 миль. Даже в день соревнований на 10 миль можно набрать 15 миль непрерывного бега. После «комбинированного» длительного аэробного бега 2 дня должны проводиться облегченные тренировки. Такой подход позволяет поддерживать миляж на высоком уровне: лучше в день соревнований «добрать» нужный миляж, чем искать место для длительного аэробного бега среди недели.

Недопустимо выполнять длительные аэробные пробежки незадолго до соревнования и напряженных скоростных тренировок. Это опасно даже для элитных бегунов, умеющих «слушать» свой организм и которым привычны высокие объемы беговых средств. Нецелесообразно также включать в тренировочные планы длительные пробежки ранее чем через неделю после соревнований. Перед каждой продолжительной аэробной пробежкой необходимо предусмотреть несколько легких тренировочных дней (для новичков и бегунов средней квалификации) и не менее одного дня для высококвалифицированных бегунов.

Какую пользу приносит бегуну аэробный бег на длинных тренировочных дистанциях?

Под воздействием длительных аэробных пробежек в системах организма происходят сдвиги, которые способствуют подготовленности бегуна к предстоящей соревновательной деятельности:

- Регулируется использование различных источников энергии, запасы которых более существенны, а энергообеспечение более эффективно. Регулярные длительные аэробные пробежки приучают организм быстрее разворачивать процессы энергообеспечения за счет жиров.

- Укрепляются опорно-двигательный аппарат и мышечная система, что дает возможность бегуну более эффективно осуществлять тренировочную и соревновательную деятельность.

- Совершенствуются аэробные возможности, что отодвигает наступление утомления и увеличивает скорость бега (и длину соревновательной дистанции) без образования кислородного долга.

- Увеличивается капилляризация мышечных волокон: обогащенная кислородом и энергетическими субстратами кровь более эффективно обеспечивает мышцы «топливом».

- «Сжигается» много жиров, что способствует, кроме всего прочего, уменьшению веса.

Программа тренировки с использованием концентрированных нагрузок должна отражать следующие главные положения:

- максимальный объем беговой аэробной нагрузки планируется на общеподготовительных этапах в сочетании с комплексами упражнений скоростно-силовой направленности;

- максимальный объем беговой нагрузки в аэробно-анаэробной зоне предусматривается на специально-подготовительных этапах в сочетании с бегом и прыжками в гору;

- целенаправленная работа над повышением уровня специальной беговой направленности планируется на фоне реализации отставленного тренировочного эффекта (ОТЭ) после скоростно-силовых нагрузок в зимнем и летнем соревновательных периодах;

- для поддержания и повышения показателей скоростно-силовой подготовленности к главному старту сезона планируется летний этап, где концентрированная работа скоростно-силовой направленности наряду с беговой нагрузкой в аэробной зоне мощности сочетается с повышением объема бега в аэробно-анаэробной зоне до объемов, характерных для подготовительного периода подготовки;

- беговые средства, повышающие скорость, планируются на протяжении всех периодов подготовки, однако, учитывая пониженный уровень скоростно-силовой подготовленности на этапах концентрации специальной нагрузки, такой бег следует выполнять в виде ритмовых пробежек в неполную силу.

Основная идея предлагаемого подхода к планированию тренировочных нагрузок квалифицированных бегунов на средние дистанции заключается в оптимальном сочетании эффекта скоростно-силовой работы с беговой подготовкой. Такая последовательность распределения тренировочных средств позволяет сохранить отставленный эффект концентрированной скоростно-силовой работы до главного старта сезона.

Принципиальные схемы распределения нагрузки скоростно-силовой направленности и беговых тренировочных нагрузок в годичном цикле тренировки представлены на рис. 5.2.

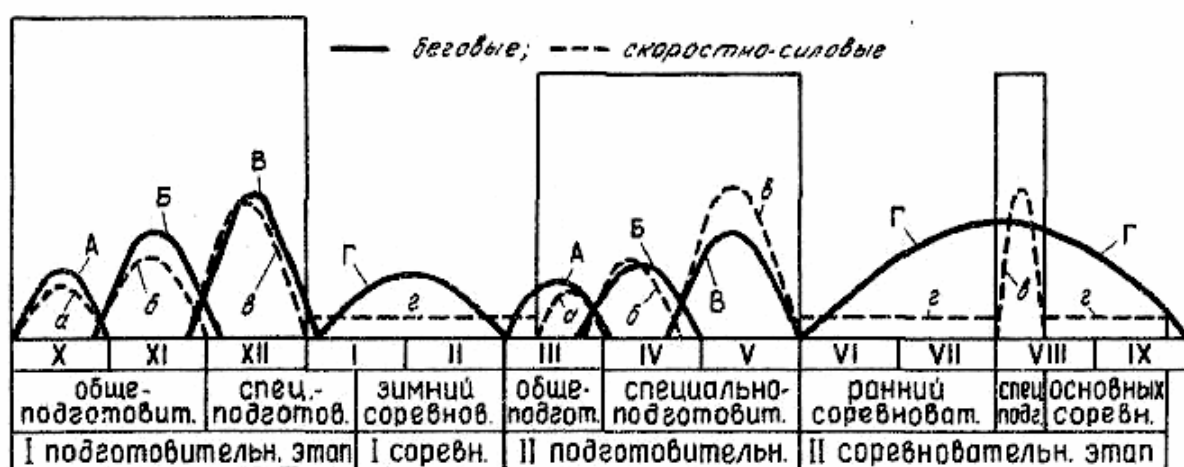


Рис. 5.2. Основные тренировочные средства:

- А – бег в аэробном режиме; Б – бег на уровне скорости ПАЛО;
- В – бег в аэробно-анаэробном режиме; Г – бег в анаэробном режиме;
- а – средства ОФП; б – ОФП скоростно-силового характера;
- в – бег и прыжки в гору; г – поддерживающая работа скоростно-силового характера

Примечание: прямоугольниками выделены блоки скоростно-силовой подготовки.

Наиболее информативные биоэнергетические критерии выносливости спортсменов (по В. Кулакову) представлены в табл. 5.5.

Вариант плана-схемы годичного тренировочного цикла (по В. Кулакову) представлены в табл. 5.6.

Таблица 5.5

Наиболее информативные биоэнергетические критерии  
выносливости спортсменов (по В Кулакову)

Критерии	Биоэнергетические показатели		
	аэробные	алактатные анаэробные	гликолитические, анаэробные
Мощность	Максимум потребления 0-2 (МПК)	Максимальная анаэробная мощность, скорость распада фосфатных макроэргов и т.п.	Максимальная скорость образования молочной кислоты, излишек выделения $CO_2$
Емкости	Время удержания МПК и скорости анаэробного порога, концентрация субстратов в крови; «глюкоза», гликоген, глицерин, НЭЖК, лактат	Алактатный $O_2$ -долг, накопление креатина	Максимум накопления молочной кислоты, общий $O_2$ -долг, наибольший сдвиг pH и т.п.
Экономичности	Расход энергии на стандартной скорости; энергетическая стоимость метра пути		
Эффективности	Анаэробный порог, спортивный результат на длинной дистанции, гормональная регуляция, активность ферментов	Константа скорости, оплата алактатного $O_2$ -долга	Молочнокислый эквивалент работы, гормональная регуляция метаболизма (кортизол, тестостерон), результат в беге на среднюю дистанцию

Таблица 5.6

План-схема годичного тренировочного цикла (по В.Кулакову)

Месяцы	Недели	Вновь включенные беговые средства и контрольные пробежки
1	2	3
X	1-4	Длительный равномерный бег на скоростях до 3,45 на 1 км
	5	Контрольный бег 15 км – 52 мин (оценка работоспособности по критерию $K_{\text{н}}$ – 220 баллов)
XI	6-8	Темповой равномерный и переменный бег (средняя скорость бега до 3,30 на 1 км, в ускорениях до 3,10)
	9	Контрольный бег 15 км – 50 мин ( $K_{\text{н}}$ – 404 балла)
XII	10-12	Интервальная тренировка на отрезках 200–400 м (скорости и объем бега растут от тренировки к тренировке)
	13	Контрольный бег 12 км – 39 мин ( $K_{\text{н}}$ – 444 балла)
XII-I	14-15	Бег в гору и под гору
	16	Контрольный бег 10 км – 31,40 ( $K_{\text{н}}$ – 512 баллов)
I-II	17-18	Переменный бег на отрезках 400–1000 м
	19-24	Зимний соревновательный период

## Окончание табл. 5.6

1	2	3
III	25~26	Разгрузочный мезоцикл. Бег в аэробном режиме и подвижные игры
	27–28	Длительный равномерный бег на скорости до 3,40 каждый километр
IV	29	Контрольный бег 12 км – 39 мин ( $K_{ц}$ – 444 балла)
	30–31	Темповой равномерный и переменный бег (средняя скорость бега до 3,20 на 1 км, в ускорениях до 3,00)
V	32	Соревнования: участие в кроссе или пробеге
	33–34	Интервальная тренировка
	35	Соревнования
VI–VII	36–37	Бег в гору и под гору
	38	Разгрузочно-подводящий микроцикл
	39–41	Переменный метод тренировки и участие в серии стартов
VII–VIII	42–44	Повторный и интегрированный методы тренировки
	45–49	Отдых, комплексная тренировка, подведение к соревнованиям и выступление в главных стартах сезона
IX	50–52	Переходный период. Начало технической подготовки

### 5.2.3. Средства и методы специальной силовой подготовки бегунов на средние и длинные дистанции

Сила стайеров развивается в процессе беговой тренировки, однако ее прирост можно значительно ускорить выполнением специальных силовых упражнений. Результаты многих исследований показали, что рационально организованная силовая подготовка обеспечивает существенное повышение эффективности всей системы тренировки бегунов, причем роль такой подготовки заключается не только в повышении силы мышц (что уже само по себе создает определенные преимущества), но и в специфическом тренирующем эффекте силовых упражнений.

Специализированная силовая работа оказывает большое тренирующее воздействие на нервно-мышечный аппарат, интенсифицирует процесс его приспособления к работе на выносливость и активизирует функциональные резервы организма (повышаются внутримышечный энергетический потенциал, скорость утилизации кислорода, мощность окислительных процессов, кровоснабжение работающих мышц).

Основными средствами воспитания силовых способностей в процессе тренировки служат специальные упражнения, которые характеризуются большей степенью мышечного напряжения, чем при выполнении соревновательного бега.

К средствам специальной силовой подготовки бегуна на средние и длинные дистанции относятся:

1. Бег в утяжеленных условиях (по песку, по снегу, по воде).
2. Бег по холмам с ускорениями в процессе бега в умеренной зоне.
3. Интервальная спринтерская тренировка.
4. Бег с отягощениями.
5. Бег и прыжки в гору.
6. Бег в облегченных условиях искусственной среды.
7. Прыжки и многоскоки на одной и двух ногах, с ноги на ногу.
8. Статические напряжения мышц в суставных углах, близких к рабочим.
9. Специально-силовые упражнения с отягощением и выполняемые на тренажерах.

### 5.3. Техника и методики тренировки в прыжках в длину

Наиболее примитивная и практически не требующая обучения, это техника прыжка в длину «согнув ноги». Данной техникой прыгуны прыгали до конца XIX века, достигая результатов свыше 7 м. Данная техника отличалась естественностью и простотой движений; после вылета в «шаге» прыгун сгибает ноги и, наклоняя туловище вперед к распрямляющимся ногам, приземляется. К отрицательным моментам данной техники можно отнести возникновение сильного вращательного движения вперед, что приводит к ранней группировке и преждевременному падению ног при приземлении, сокращающих длину прыжка. Поэтому дальнейшее развитие прыжков в длину пошло по пути создания техники движений в полете, обеспечивающих устойчивое положение прыгуна в воздухе и удобную группировку перед приземлением. Всем этим требованиям отвечала появившаяся в начале XX века техника прыжка в длину способом «ножницы», используя которую прыгун как бы продолжал бег в полетной фазе, выполняя 2,5 беговых шага. О рациональности данной техники прыжка говорит тот факт, что до настоящего времени большинство ведущих прыгунов мира используют этот способ прыжка. Правда, в последнее время (с достижением результатов порядка 8,50 м и более) появилась тенденция к увеличению количества беговых шагов, выполняемых в полетной фазе, до 3,5. Необходимость увеличения количества беговых шагов хорошо видна при анализе рекордного прыжка Р. Бимона на 8,90 м. В нем прыгун закончил все движения в полетной фазе очень рано, и ему пришлось

очень долго лететь в группировке, что привело к опусканию ног и, несмотря на все усилия прыгуна, некачественному приземлению и потере 10–15 см в длине прыжка.

В 1920 г. финский прыгун Туулос впервые продемонстрировал новую технику прыжка в длину – «прогнувшись». Прыгая этим способом, прыгуны после вылета в «шаге», одновременно поднимая руки вверх, опускают маховую ногу вниз к толчковой и сильно прогибаются в пояснице, после чего происходит подъем согнутых ног и их выпрямление перед приземлением.

Этот способ прыжка считается не таким эффективным, как «ножницы», но многие прыгуны, особенно женщины, применяют его с успехом (например, В. Бардаускене, Г. Чистякова). У мужчин, прыгающих способом «прогнувшись», наибольшего результата – 8,66 м – добился советский прыгун Р. Эммиян.

Некоторые прыгуны пошли по пути совмещения двух способов в длину – «прогнувшись» и «ножницы» в 2,5 беговых шага в полете. В этой технике прыжка спортсмен в момент смены ног в полете сильно прогибается в пояснице, и тем самым создает благоприятные условия для далекого выноса ног при приземлении.

Способы прыжков в длину с разбега приведены на рис. 5.3.

### 5.3.1. Техника прыжка в длину

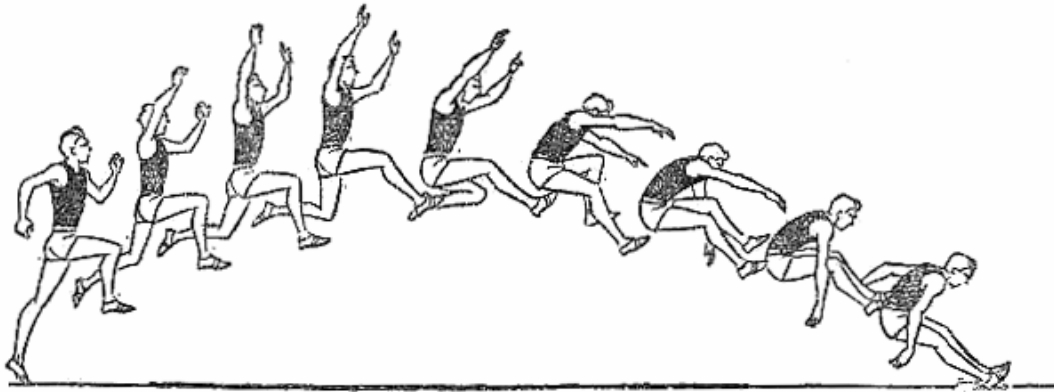
Дальность прыжка в длину в основном зависит от угла вылета, общего центра массы тела (ОЦМТ), определяемого действием прыгуна в отталкивании, и величины скорости полета, во многом зависящей от скорости разбега перед отталкиванием. При анализе техники прыжков в длину можно разделить на основные составляющие фазы: разбег, отталкивание, полет и приземление.

#### Разбег

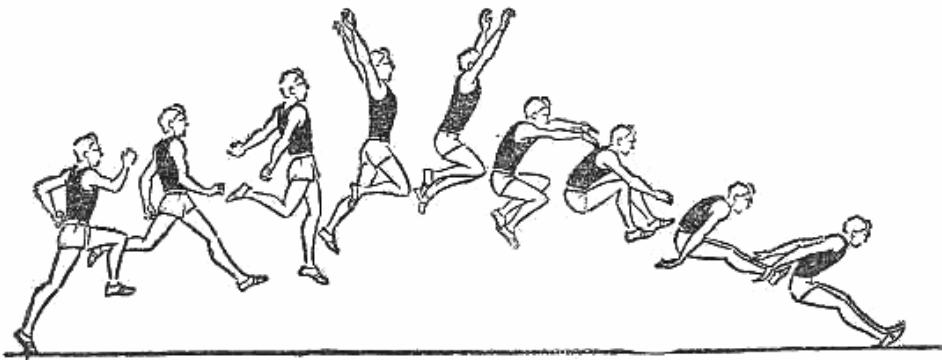
Цель разбега – это достижение наивысшей скорости без потери контроля за своими движениями и излишнего напряжения.

Точность разбега зависит от стандартной длины и уменьшения вариативности темпа выполнения беговых шагов на всех участках разбега до 3,1 % (С. Монастырев, 1987).

Прыжок способом «согнув ноги»



Прыжок в длину способом «прогнувшись»



Прыжок в длину способом «ножницы»



Рис. 5.3. Способы прыжков в длину с разбега



Важную роль играет начало разбега, которое характеризуется одинаковым исходным положением и стабильностью действий прыгуна. Имеется несколько вариантов начала разбега (с места, подбега и т.д.). Наиболее часто используются разновидности вариантов «с места – одна нога впереди» и с предварительного движения в виде ходьбы или легкого бега. В середине разбега прыгун постепенно выпрямляется ( $75-80^\circ$ ), увеличивается амплитуда движения рук и ног. В конце разбега на последних шагах туловище принимает вертикальное положение. Очень важно до последнего шага сохранить правильную технику бега, «чувство упругости» в отталкиваниях и контроль за своими движениями. Выполнение последних шагов разбега квалифицированными прыгунами характеризуется нарастанием темпа движений на 3 последних шагах разбега (С. Монастырев, 1987).

В настоящее время используются четыре варианта разбега: равномерное ускорение по всему разбегу; быстрое, активное начало, энергичный бег в средней части и активное нарастание скорости в конце разбега; быстрое, активное начало, затем в средней части переключение на плавное нарастание скорости, увеличение амплитуды движений и снова активное набегание в конце разбега.

На последних шагах разбега происходит подготовка к отталкиванию; она заключается в небольшом подседании в последнем шаге перед отталкиванием. Это позволяет понизить ОЦМТ прыгуна и тем самым создать благоприятные предпосылки для выполнения качественного отталкивания. Для того чтобы подседание не сказывалось отрицательно на динамике движений перед отталкиванием, прыгуны должны выполнять отталкивание в последнем шаге на упругой стопе, активно проталкиваться и выводить вперед таз. Таким образом, некоторый отклон туловища перед отталкиванием ( $2-4^\circ$ ) создается не отведением плеч назад, а опережающим плечи выводом таза вперед.

Перед остановкой ноги на отталкивание (за  $0,06-0,10$  см) у прыгунов наблюдается предварительное напряжение мышц свода стопы, камбаловидной, наружной и внутренней головок четырехглавой мышцы бедра (В. Б. Попов, 1971).

### Отталкивание

Большинством прыгунов постановка ноги на отталкивание (рис. 5.4) осуществляется с пятки или со всей стопы с акцентом на ее внешнем своде. При этом возможно проскальзывание стопы по дорожке на  $2-5$  см (Караянис, 1978).

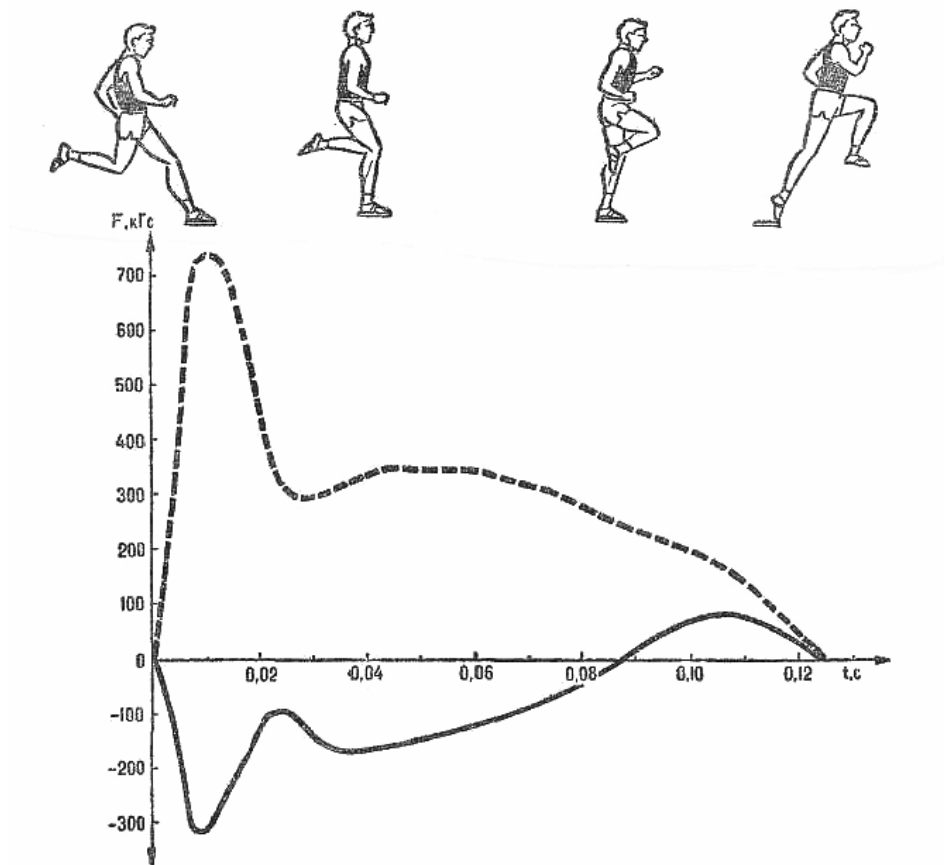


Рис. 5.4. Динамограмма отталкивания в прыжках в длину с разбега (вертикальная и горизонтальная составляющие)

В это время в отталкивании прыгун силой инерции движения своего тела и маховых звеньев (руки и свободная нога) создает давление на дорожку. Это приводит к сгибанию ноги во всех суставах и растяжению напряженных мышц, к их последующему миотатическому рефлексу. При этом используется механизм рекуперации кинетической энергии в потенциальную через мышцы толчковой ноги с реализацией их упругих свойств. В фазе амортизации наибольшую мощность развивают мышцы, обеспечивающие движение в коленном суставе, а в фазе разгибания толчковой ноги – в голеностопном.

### Полет

После отталкивания прыгун переходит в полетную часть, описывая ОЦМТ траекторию по баллистической кривой. Все движения прыгуна в полетной части прыжка направлены на сохранение равновесия и выполнение эффективного приземления. Дальность прыжка обеспечивается начальной скоростью вылета.

Полетную фазу прыжка можно разделить на взлет, продолжение полета с движениями (соответствующими одному из трех способов прыжка – «согнув ноги», «прогнувшись» и «ножницы») и приземление.

Во всех способах прыжка взлет в основном одинаков. После отталкивания толчковая нога остается несколько сзади и затем начинает сгибаться в конце за счет движения бедра вперед и «закидывания» голени назад. Одновременно маховая нога, будучи сильно согнута, начинает разгибаться за счет опускания бедра и движения голени по инерции вперед.

Руки после отталкивания несколько опускаются, выпрямляются и поддерживают равновесие. Туловище находится примерно в том же положении, что и после отталкивания. Это переходное положение, принимаемое прыгуном вскоре после вылета, называется «полетным шагом». Оно продолжается не более первой четверти длины прыжка. Полетный шаг переходит к выполнению способа полета «согнув ноги», «прогнувшись» или «ножницы». В соответствии со способами полетной фазы прыжка «полетный шаг» может иметь некоторые особенности, но основная структура движений в «шаге» неизменна.

Для предотвращения вращения вперед прыгун должен после отталкивания вынести таз вперед и слегка отклонить туловище назад, помогая себе движением одной или двумя руками вверх-назад и выпрямляя маховую ногу вперед, а затем опуская вниз. При любом способе полета прыгун вместе с другими движениями, начатыми в полетном шаге, должен несколько выдвинуть таз вперед. Если такие действия станут привычными, то прыгун, не теряя равновесия, избежит преждевременного приземления. Овладев этими движениями в начале полетной фазы, прыгун не будет терять устойчивость полета и смелее выполнит отталкивание.

### Приземление

Правильное выполнение приземления имеет большое значение для дальности прыжка. Немало прыгунов не достигают своих лучших результатов только из-за плохого приземления.

Во всех способах полета прыжка группировка, подготовка к приземлению начинается не раньше пересечения хорды с траекторией полета, когда ОЦМТ достигает своего начального уровня полета, т.е. той высоты, которая была в момент окончания отталкивания.

Способы приземления представлены на рис. 5.5.

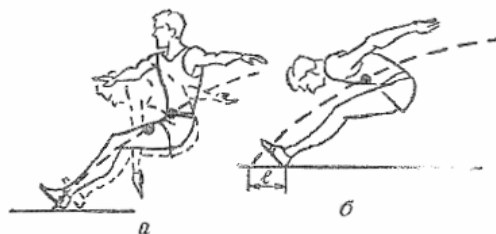


Рис. 5.5. Схема приземления способом сидя (а) и в группировке (б)

### 5.3.2. Прыжок в длину с места

Прыжок в длину с места является одновременно средством скоростно-силовой подготовки спортсменов и тестовым упражнением для оценки физической подготовки студентов.

В технике прыжка с места можно выделить несколько фаз:

- фаза подседания;
- фаза отталкивания;
- фаза отрыва от опоры;
- безопорная фаза;
- фаза амортизации.

Прыжок в длину с места выполняется из исходного положения: стопы параллельно, расстояние между стопами 1–1,5 стопы, руки вверху. С махом рук назад выполняется подседание. Следует обратить внимание, что спортсмен не наклоняется вперёд, а делает глубокий полуприсед, при этом взгляд направлен вперёд, замах назад руками максимальный.

Следующим движением прыгун резко выпрямляет ноги, одновременно с махом рук сзади вперед-вверх. При подготовке к приземлению, прыгун соединяет ноги, подтягивая их к груди, а затем выбрасывает их вперёд. Приземление осуществляется одинаково во всех способах прыжков в длину. Согнутые ноги поднимаются так, чтобы пятки были ниже уровня таза и выбрасываются вперёд. Приземление заканчивается сгибанием ног и выходом вперёд или падением в сторону.

### 5.3.3. Средства тренировки прыгуна в длину

1. Бег с ускорениями до 100 м.
2. Бег в ритме разбега.
3. Повторный бег – отрезки 150–300 м.
4. Бег под уклон.
5. Бег через низкие барьеры.
6. Кроссовый бег.
7. Бег и прыжки в гору.
8. Прыжки в высоту и в длину, с места и с разбега, толчком одной и двумя ногами.
9. Доставка подвешенного предмета.
10. Прыжок в высоту с прямого разбега.
11. Многоскоки.

#### 5.3.4. Упражнения для обучения технике прыжков в длину

Обучение и последующее совершенствование техники прыжка в длину обычно сопровождается многократным повторением его элементов и целостного упражнения. Однако, осваивая технику прыжка с короткого разбега, спортсмен эффективно может выполнить лишь 20–25 прыжков, со среднего – 15–20, с большого – всего 10–15.

Интенсифицировать процесс обучения можно с помощью комплекса специальных упражнений, когда спортсмен в одном тренировочном занятии многократно и последовательно разучивал бы все элементы прыжка и где все его последующие действия были бы органически связаны с предыдущими.

Основным и наиболее сложным техническим элементом процесса обучения является отталкивание. При обучении с целью увеличения числа повторений в одной тренировке можно исключить разбег, заменив его спрыгиванием с возвышения (рис. 5.6, упр. 1).

Спортсмен, стоя на тумбе высотой 40 см, делает зашагивание вперед-вниз, активно опускает ногу на место отталкивания, расположенное на расстоянии 80–100 см от тумбы. Основное внимание прыгуна должно быть направлено на постановку толчковой ноги и последующее активное отталкивание в сочетании с быстрым махом. Чтобы создать у спортсмена ощущение активного прохода вперед-вверх через толчковую ногу, сзади к его поясу прикрепляется резиновый амортизатор. Натяжение амортизатора должно быть таким, чтобы прыгун смог, приложив достаточно усилие, пересечь тазом проекцию опорной ноги. Это упражнение выполняется 5–6 раз.

После упражнения с амортизатором прыгун снимает его и делает спрыгивание уже без сопротивления (рис. 5.6, упр. 2). После отталкивания спортсмен приземляется на лежащий впереди мат в положении шага (маховая нога впереди). Это упражнение также выполняется 5–6 раз. По мере освоения его необходимо усложнить:

1-й вариант. Отталкиваясь вперед-вверх, спортсмен должен перепрыгнуть резиновый амортизатор, натянутый в 60–70 см от места постановки толчковой ноги. Высота препятствия и его удаленность могут изменяться в зависимости от подготовленности спортсмена. Приземление происходит так же, как и в предыдущем упражнении-шаге.

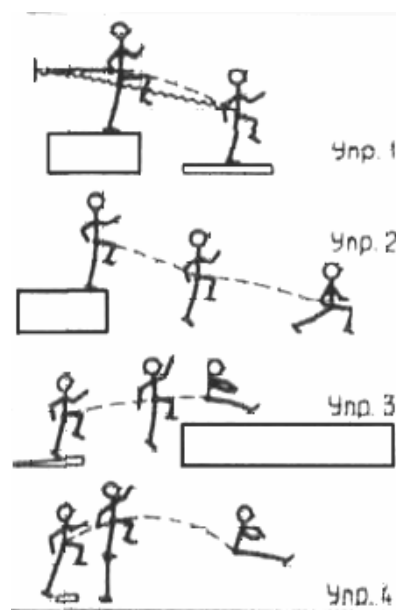


Рис. 5.6. Упражнения для обучения технике прыжков в длину

2-й вариант. После отталкивания спортсмен выполняет «бег по воздуху» и приземляется в шаге (толчковая нога впереди).

Затем спортсмен переходит к освоению отталкивания и движений ног в полете непосредственно с разбега (рис. 5.6, упр. 3). С шести беговых шагов в разбеге, отталкиваясь с мостика высотой 5 см, установленного на расстоянии 130 см от «ямы» для прыжка в высоту (высота матов 85–90 см), прыгун старается выполнить «бег по воздуху в 2,5 шага» в полете и приземлиться в положение сидя с прямыми ногами. Для этого необходимо после отталкивания очень быстро (до ямы) опустить маховую ногу, а затем быстро и высоко поднять бедро толчковой. Если маховая нога опустится недостаточно быстро, то спортсмен коснется прыжковой «ямы» и либо пробежит по ней, либо, оттолкнувшись, сделает прыжок, но в любом случае это будет ошибкой. Если же толчковая нога поднимается недостаточно высоко, то при последующем выносе маховой она заденет за «яму» и приземление получится в шаге. В полете прыгун должен держать туловище прямо до момента приземления, что облегчит ему удержание ног и поможет избежать преждевременного их опускания. Упражнение также выполняется 5–6 раз.

В следующем упражнении (рис. 5.6, упр.4) спортсмен выполняет прыжок в длину с восьми беговых шагов (вначале лучше прыгать в поролоновую яму); на расстоянии 170–180 см от места отталкивания на высоте 70–80 см натягивается резиновый амортизатор, который регулирует угол вылета спортсмена и способствует активности движения маховой ноги при отталкивании. Для контроля за правильностью выполнения этого движения прыгун должен при опускании маховой ноги наступить на амортизатор. В процессе освоения техники прыжка расположение резинового амортизатора по отношению к месту отталкивания можно изменять, тем самым создавая новые условия для совершенствования двигательных навыков спортсмена. Количество прыжков с восьми беговых шагов – 5–6.

Выполнив серию из 4 упражнений, спортсмен, таким образом, в одном занятии последовательно разучивает и совершенствует все элементы прыжка. При этом он получает срочную информацию о правильности выполнения своих движений ввиду конкретности заданий. Один цикл этих упражнений позволяет выполнить 20–24 прыжка. Наибольшее количество серий в одной тренировке – не более трех (т.е. 60–70 прыжков).

В следующем тренировочном занятии перед прыгуном должна быть поставлена задача переноса навыков, полученных в предыдущей тренировке, на прыжок с большого разбега. На оптимальной скорости прыгун должен правильно выполнить отталкивание, акцентируя

внимание на активном маховом движении. В качестве контроля первые 5–7 прыжков спортсмен выполняет через резиновый амортизатор, натянутый на высоте 90–100 см в 170–180 см от места отталкивания. Постепенно приближая амортизатор к месту отталкивания, тренер тем самым вынуждает спортсмена активизировать маховое движение. Затем амортизатор снимается, и выполняются еще 5–7 прыжков [14].

#### **5.4. Инструкция по охране труда при проведении занятий по лёгкой атлетике**

##### **Общие требования безопасности**

К занятиям лёгкой атлетикой допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

При проведении занятий по лёгкой атлетике необходимо соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы занятий и отдыха.

При проведении занятий по лёгкой атлетике возможно воздействие на обучающихся следующих опасных факторов:

- травмы при падении на скользком грунте или твёрдом покрытии;
- травмы при нахождении в зоне броска во время занятий по метанию;
- выполнение упражнений без разминки.

На занятиях по лёгкой атлетике должна быть медаптечка с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств для оказания первой помощи при травмах.

При несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить об этом преподавателю, а тот – администрации вуза. При неисправности спортивного инвентаря следует прекратить занятия и сообщить об этом преподавателю.

В процессе занятий обучающиеся должны соблюдать порядок проведения учебных занятий и правила личной гигиены.

Обучающиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности и со всеми обучающимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

### **Требования безопасности перед началом занятий**

1. Надеть спортивный костюм и спортивную обувь с нескользкой подошвой.
2. Тщательно разрыхлить песок в прыжковой яме – месте приземления, проверить отсутствие в песке посторонних предметов.
3. Протереть насухо спортивные снаряды для метания.
4. Провести разминку.

### **Требования безопасности во время занятий**

1. При групповом старте на короткие дистанции бежать только по своей дорожке. Дорожка должна продолжаться не менее чем на 15 м за финишную отметку.
2. Во избежание столкновений исключить резко «стопорящую» остановку.
3. Не выполнять прыжки на неровном, рыхлом и скользком грунте, не приземляться при прыжках на руки.
4. Перед выполнением упражнений по метанию посмотреть, нет ли людей в секторе метания.
5. Не производить метания без разрешения учителя (преподавателя), не оставлять без присмотра спортивный инвентарь.
6. Не стоять справа от метящего, не находится в зоне броска, не ходить за снарядами для метания без разрешения учителя (преподавателя).
7. Не подавать снаряд для метания друг другу броском.

### **Требования безопасности в аварийных ситуациях**

1. При плохом самочувствии прекратить занятия и сообщить об этом преподавателю.
2. При получении травмы немедленно оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации вуза, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

### **Требования безопасности по окончании занятий**

1. Убрать в отведённое место для хранения спортивный инвентарь.
2. Снять спортивный костюм и спортивную обувь.
3. Принять душ или тщательно вымыть лицо и руки с мылом [10].



## Контрольные вопросы

1. Какая разница между учебными и тренировочными занятиями?
2. Какие бывают легкоатлетические упражнения?
3. Что является основным документом, регламентирующим занятия физической культурой?
4. Какие тесты используются для выявления физической подготовки у студентов?
5. На какие виды делятся легкоатлетические упражнения?
6. Каким образом строится спортивная тренировка?
7. Есть ли разница при подготовке в различных видах лёгкой атлетики?
8. В чём заключается основные требования по технике безопасности занятий?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хочется сказать, что наивысших спортивных результатов можно добиться, пользуясь программами, учитывающими индивидуальные возможности и особенности человека.

Использованные в работе научные материалы, результаты последних исследований дают возможность многопланово рассмотреть лёгкую атлетику как научно-педагогическую дисциплину. Применяя последние методические разработки в сочетании с признанными методиками и опытом заслуженных тренеров, можно вносить коррективы в свои занятия.

Предложенные модели занятий обладают достаточной степенью вариативности, что, несомненно, является преимуществом по сравнению с какой-либо стандартной схемой.

На страницах пособия представлены материалы из различных областей знаний, в том числе: педагогики, психологии, физиологии, теории и практики физического воспитания.

Пособие будет полезно для студентов, занимающихся лёгкой атлетикой на уроках физической культуры, факультативных курсах (ОСС), самостоятельных занятиях и при подготовке к экзамену «Физическая культура», а также для преподавателей физической культуры и всех любителей лёгкой атлетики.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев, А. Упражнения на гимнастической скамейке [Текст] / А. Алексеев // Лёгкая атлетика. – 1986. – №10. – С.18.
2. Бойко, А.Ф. Здоровье на 5+! [Текст] / А.Ф. Бойко. – Москва: Российская Газета, 2002. – 364с.
3. Борцов, В. Секреты скорости [Текст] / В. Борцов. – М.: ФиС, 1973.
4. Бутченко, Л.А. Медицинские вопросы оздоровительной физической культуры и спорта женщины [Текст] / Л.А. Бутченко, Р.Г. Сукиасьян. //Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2005. – № 5–6. – С.4–11.
5. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса [Текст] / Ю.В. Верхошанский. – М.: ФиС, 1982.
6. Гетманец, В. Нужна ли стайеру сила? [Текст] / В.Гетманец, Ю.Травин. // Лёгкая атлетика. – 1987. – №11. – С.4.
7. Дубровский, В. Самомассаж [Текст] / В.Дубровский // Бег и здоровье. – 1990. – №6. – С.24–25.
8. Дубровский, В. Стайерский бег [Текст] / В.Дубровский // Лёгкая атлетика. – 1989. – № 10. – С. 40–41.
9. Зеленцова, Т. Барьерные упражнения в тренировке легкоатлетов [Текст] / Т. Зеленцова, А.Коробов.// Лёгкая атлетика. – 1987. – №7. – С.12.
10. Инструкция по охране труда при проведении занятий по лёгкой атлетике ИОТ – 018–98 [Текст]. – М., 1998.
11. Кемп, П. Введение в биологию [Текст]: пер. с англ. / П. Кемп, К. Армс. – М.: Мир, 1988. – 671 с., ил.
12. Кессель, В.П. Заболевания суставов и позвоночника [Текст] / В.П. Кессель. – 2-е изд., доп. – Ставрополь: Ставропольское книжное изд-во, 1986.
13. Книга тренера по легкой атлетике [Текст] / под ред. Л.С. Хоменкова. – М.: ФиС, 1987.
14. Кулаков, В. Гармония подготовки [Текст] / В. Кулаков // Лёгкая атлетика. – 1987. – №6. – С.11.
15. Ковалько, В.И. Поурочные разработки по физкультуре. 5–9 классы [Текст] / В.И. Ковалько. – М.: ВАКО, 2007. – 400 с. – (В помощь школьному учителю).
16. Курбатов, В. Прыжок в длину [Текст] / В. Курбатов // Лёгкая атлетика. – 1986. – №7. – С. 7.
17. Лёгкая атлетика [Текст]: учеб. для студентов пед. ин-тов по спец. №2114 «Физ. воспитание» / А.Н. Макаров, П.З. Сирис, В.П. Теннов

[и др.]; под ред. А.Н. Макарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1987. – 304 с.; ил.

18. Лёгкая атлетика [Текст]: учеб. для ин-тов физ. культуры / под ред. Н.Г.Озолина, В.И.Воронина, Ю.Н. Примакова. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 671 с., ил.

19. Лисицкая, Т. Аэробика. Теория и методика [Текст] / Т. Лисицкая, Л. Сиднева. – Т. 1. – М.: Федерация аэробики в России, 2002.

20. Некрасов, А. Иглоаппликационный массаж [Текст] / А. Некрасов, В. Чугунов // Лёгкая атлетика. – 1989. – № 5. – С.29.

21. Общая психология [Текст]: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / В.В. Богословский, А.А. Степанов, Д.А. Виноградова [и др.]; под ред. В.В. Богословского [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1981. – 383 с., ил.

22. Озолин, Э.С. Спринтерский бег [Текст] / Э.С. Озолин. – М.: ФиС, 1986.

23. Олимпийский учебник студента [Текст].– М.: Советский спорт, 2003.

24. Основы управления подготовкой юных спортсменов [Текст] /под общ. ред. М.Я. Набатниковой. – М.: ФиС, 1982. – 237 с.

25. Основы специальной физической подготовки спортсменов [Текст]. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 331 с., ил. – (Наука – спорту).

26. Платонов, В.Н. Теория и методика спортивной тренировки [Текст] / В.Н. Платонов. – Киев: Вища школа, 1984. – 352 с.

27. Полунин, А. Бег на средние и длинные дистанции [Текст] / А.Полунин // Лёгкая атлетика. – 1985. – №3. – С.9.

28. Попов, В.Б. Юный легкоатлет [Текст] / В.Б. Попов, Ф.П. Суслов, Е.И. Ливадо. – М.: ФиС, 1984.

29. Попов, В.Б. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов [Текст] / В.Б. Попов. – М.: Олимпия Пресс, Терра-спорт, 2002. – 208 с.

30. Португалов, С. Фармокология и восстановление [Текст] / С. Португалов, А. Сучков //Лёгкая атлетика. – 1989. – № 12. – С.18–19.

31. Примерная программа дисциплины «Физическая культура»: официальное издание [Текст]. – М., 2000.

32. Пшендин, А. Белки жиры и углеводы [Текст] / А.Пшендин //Лёгкая атлетика. – 1988 – №6. – С.14-15.

33. Спортивная физиология [Текст]: учеб. для ин-тов физ. культуры / под ред. Я.М. Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с., ил.

34. Столетие Олимпийских Игр [Текст]: официальная программа Олимпийских игр, 19 июля – 4 августа 1996 г. (сувенирное издание).

35. Сучков, А. Восстановление: лучше меньше, да лучше [Текст] / А. Сучков, С. Португалов // Лёгкая атлетика. – 1986. – № 9. – С.21-29.
36. Таблица норм и условий их выполнения для присвоения спортивных званий и разрядов в виде «Лёгкая атлетика». – М., 2006.
37. Теория и методика физического воспитания [Текст]: учеб. для ин-тов физ. культуры. – В 2 тт./ под общ. ред. Л.П. Матвеева и А.Д. Новикова. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Физкультура и спорт, 1976.
38. Тер-Ованесян, И.А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд [Текст] / И.А. Тер-Ованесян. – М.: Тера-Спорт, 2000.
39. Тихонов, С. Десять травм бегунов [Текст] / С.Тихонов // Бег и здоровье. – 1988. – № 9. – С. 19–21.
40. Тихонов, С. Травмы бегунов [Текст] / С.Тихонов // Бег и здоровье. – 1988. – №8. – С. 20–22.
41. Травин, Ю.Г. Подготовка юных легкоатлетов в спортивных школах [Текст]: учеб. для ин-тов физ. культуры / Ю.Г. Травин, Ф.П. Суслов. – М.: ФиС, 1989.
42. Физиология человека [Текст] / под общей ред. д-ра мед. наук, проф. Н.В. Зимина. – 4-е изд. – М.: Физкультура и спорт, 1970.
43. Физическая культура [Текст]: учеб. пособие/ под ред. В.А Коваленко. – М.: Изд-во «АСВ», 2000. – 432 с., ил.
44. Филин, В.П. Основы юношеского спорта [Текст] / В.П. Филин, И.А. Фомин. – М.: ФиС, 1980. – 255 с.
45. Шахлина, Л. Функциональное состояние, физическая работоспособность квалифицированных спортсменок с учетом цикличности женского организма [Текст]: материалы семинара московского регионального центра развития лёгкой атлетики ИААФ, посвященного «Году женской лёгкой атлетики» / Л. Шахлина. – М., 1998.
46. Энциклопедия современной женщины. Путь к гармонии и счастью [Текст]. – М.: Издательский дом «АНС» совместно с ЗАО «ОЛМА-ПРЕСС Образование», 2006. – 672 с.; ил.
47. Юшкевич, Т. Спринт: от «А» до «Я» [Текст] / Т. Юшкевич // Легкая атлетика. – 1991. – №3. – С.16–18.
48. Юшко, Б. Как развить скорость Текст/ Б. Юшко, Ю. Булилов // Легкая атлетика. – 1991. – №9. – С.11–12, №10. – С.14.
49. Юшко, Б. Спринт [Текст] / Б. Юшко, И. Вилков // Лёгкая атлетика. – 1987. – №8. – С.10.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКИ .....	5
1.1. Лёгкая атлетика как вид спорта .....	5
1.2. Классификация и общая характеристика легкоатлетических упражнений.....	5
1.3. Лёгкая атлетика в древние времена .....	8
1.4. Развитие современной лёгкой атлетики .....	9
1.5. Олимпийские игры современности .....	9
1.6. Развитие лёгкой атлетики после революции 1917 года.....	24
Контрольные вопросы .....	33
2. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ.....	34
2.1. Урок – основная форма учебно-тренировочной работы .....	34
2.1.1. Особенности организации урока .....	34
2.1.2. Задачи и структура урока .....	35
2.1.3. Методика организации занимающихся.....	37
2.2. Особенности проведения неурочных занятий.....	39
Контрольные вопросы .....	40
3. МЕДИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ .....	41
3.1. Основы анатомии. Сведения об опорно-двигательном аппарате человека .....	41
3.1.1. Строение и функции скелета.....	42
3.1.2. Соединения костей.....	52
3.1.3. Мышечная система.....	56
3.1.4. Конституционная морфология.....	66
3.1.5. Осанка .....	67
3.2. Основы физиологии .....	68
3.2.1. Сердечно-сосудистая система .....	68
3.2.2. Лимфатическая система.....	74
3.2.3. Дыхательная система.....	75
3.2.4. Нервная система.....	81
3.2.5. Пищеварительная система .....	90
3.3. Психологические основы занятий физической культурой и спортом.....	102
3.3.2. Типы темпераментов .....	103
3.3.3. Стресс.....	106
3.4. Особенности планирования учебно-тренировочных занятий у женщин.....	111
3.5. Основные травмы легкоатлетов. Причины и способы их преодоления .....	116

3.6. Средства и методы восстановления .....	126
Контрольные вопросы .....	134
<b>4. ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ .....</b>	<b>135</b>
4.1. Общая физическая подготовка в системе воспитания.....	135
4.2. Специальная физическая подготовка .....	149
4.3. Методические принципы физического воспитания.....	151
4.3.1. Классификация методических принципов.....	151
4.3.2. Взаимосвязь методических принципов .....	165
4.4. Методы физического воспитания.....	166
4.4.1. Структурные основы методов физического воспитания .....	166
4.4.2. Методы строго регламентированного упражнения.....	169
4.4.3. Игровой и соревновательный методы.....	170
4.4.4. Методы использования слова и средств наглядного воздействия в процессе физического воспитания .....	173
4.5. Двигательные умения и навыки .....	176
4.5.1. Особенности задач и подходов, зависящие от предмета обучения.....	176
4.5.2. Механизмы и закономерности формирования двигательных умений и навыков.....	177
4.5.3. Основы обучения движениям .....	180
4.6. Основы развития физических качеств.....	183
4.6.1. Воспитание силы (силовых способностей).....	183
4.6.2. Воспитание быстроты.....	185
4.6.3. Воспитание ловкости.....	188
4.6.4. Воспитание выносливости .....	189
4.6.5. Воспитание гибкости .....	191
4.7. Основы спортивной подготовки .....	192
4.7.1. Техническая подготовка .....	192
4.7.2. Тактическая подготовка .....	194
4.7.3. Психологическая подготовка .....	195
4.7.4. Теоретическая подготовка .....	197
Контрольные вопросы .....	197
<b>5. УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И СПОРТА .....</b>	<b>198</b>
5.1. Бег на короткие дистанции (спринт) .....	199
5.1.1. Техника бега на короткие дистанции .....	200
5.1.2. Методы развития быстроты .....	201
5.1.3. Особенности учебно-тренировочных занятий.....	202
5.1.4. Планирование макро- и микроциклов при развитии быстроты.....	202
5.1.5. Средства подготовки спринтера .....	211
5.2. Бег на средние и длинные дистанции.....	213

5.2.1. Техника бега на средние и длинные дистанции .....	214
5.2.2. Средства, развивающие выносливость .....	214
5.2.3. Средства и методы специальной силовой подготовки бегунов на средние и длинные дистанции.....	221
5.3. Техника и методики тренировки в прыжках в длину .....	222
5.3.1. Техника прыжка в длину .....	223
5.3.2. Прыжок в длину с места.....	228
5.3.3. Средства тренировки прыгуна в длину .....	228
5.3.4. Упражнения для обучения технике прыжков в длину .....	229
5.4. Инструкция по охране труда при проведении занятий по лёгкой атлетике .....	231
Контрольные вопросы .....	233
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	234
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	235

Учебное издание

Любомирова Людмила Павловна  
Ивахина Ольга Викторовна

**ЛЁГКАЯ АТЛЕТИКА.  
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАНЯТИЙ  
В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

Учебное пособие

Второе издание, дополненное

Редактор Н.Ю. Шалимова  
Верстка Н.А. Сазонова

---

Подписано в печать 19.02.2014. Формат 60x84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 13,95. Уч.-изд.л. 15,0. Тираж 80 экз.  
Заказ № 41.

---



Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28