СГАУ: И
У 914

УЧЕБНЫЙ МУЛЬТИМЕДИА КОМПЛЕКС ПО ОСНОВАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ

2007

СГАУ

САМАРА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА»

УЧЕБНЫЙ МУЛЬТИМЕДИА КОМПЛЕКС ПО ОСНОВАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ

Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия

САМАРА
Издательство СГАУ
2007

УДК 796
ББК Ч486.7
У 914



Инновационная образовательная программа "Развитие центра компетенции и подготовка специалистов мирового уровня в области аэрокосмических и геоинформационных технологий"

Авторы: ***В.М. Богданов, В.С. Пономарев, А.В.Соловов, Ю.Л. Кислицын***

Рецензенты:
зав. кафедрой физического воспитания Самарского государственного архитектурно-строительного университета доцент А.А. Лобанов;
зав. кафедрой физического воспитания Самарского государственного технического университета к.п.н., доцент В.Н. Трофимов.

У 914 **Учебный мультимедиа комплекс по основам физической культуры в вузе:** учеб. пособие / В.М. Богданов, В.С.Пономарев, А.В.Соловов, Ю.Л.Кислицын. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 328 с. : ил.

ISBN 978-5-7883-0536-3

Рассмотрены методические и практические аспекты физической культуры студентов.

Учебный мультимедиа комплекс предназначен для самостоятельного, в том числе дистанционного освоения студентами нефизкультурных вузов теоретического и методического разделов программы дисциплины «Физическая культура». В состав комплекса входят: учебное пособие на бумаге; электронное интерактивное пособие на CD и его сетевая версия в Интернет (http://cnit.ssau.ru).

Комплекс подготовлен на кафедре физического воспитания Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева (СГАУ) совместно с ЦНИТ СГАУ и кафедрой физического воспитания Российского университета дружбы народов (РУДН, г. Москва). Комплекс может быть полезен также учащимся старших классов средних общеобразовательных школ, средних специальных учебных заведений, преподавателям физического воспитания и всем, кто интересуется вопросами физической культуры и спорта.

УДК 796
ББК Ч486.7

ISBN 978-5-7883-0536-3

© Богданов В.М., Пономарев В.С., Соловов А.В., Кислицын Ю.Л., 2007
© Самарский государственный аэрокосмический университет, 2007

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 5
Глава 1. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ 8
1.1. Основные понятия и определения в области физической культуры 8
1.2. Организационные и методические основы физического воспитания студентов в вузе 10
1.3. Контрольные вопросы 20
Глава 2. АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ 22
2.1. Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система 23
2.2. Общее представление о строении тела человека, его тканях, органах и физиологических системах 25
2.3. Морфофункциональные системы организма 26
2.4. Внешняя среда и ее воздействие на организм человека и его жизнедеятельность 56
2.5. Функциональная активность человека. 57
2.6. Утомление и восстановление при физической и умственной работе 59
2.7. Биологические ритмы и работоспособность 62
2.8. Гипокинезия и гиподинамия 63
2.9. Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности 64
2.10. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки 66
2.11. Регуляция деятельности организма в различных условиях 85
2.12. Контрольные вопросы 93
Глава 3. ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ 96
3.1. Некоторые оценки состояния здоровья населения и демографической ситуации в современной России 96
3.2. Физическое здоровье и его критерии 104
3.3. Образ жизни и здоровье 122
3.4. Ценностные ориентации молодежи на здоровый образ жизни 161
3.5. Контрольные вопросы 164
Глава 4. УЧЕБНЫЙ ТРУД СТУДЕНТОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ 166
4.1. Психофизиологические особенности учебного труда и их влияние на организм студента 166
4.2. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в течение учебного дня, недели, семестра и учебного года 169
4.3. Влияние на работоспособность и состояние здоровья периодичности ритмических процессов в организме 172
4.4. Учебный труд и двигательная активность студентов. 178

4.5 Учебные занятия по физическому воспитанию – важный фактор повышения работоспособности студентов. ... 181
4.6. «Малые формы» занятий физическими упражнениями в режиме учебного труда студентов ... 185
4.7. Роль оздоровительно-спортивного лагеря в повышении работоспособности студентов ... 186
4.8. Формирование психических качеств и свойств личности в процессе занятий физическими упражнениями ... 189
4.9. Контрольные вопросы ... 191
Глава 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ... 193
5.1. Методические принципы физического воспитания ... 193
5.2. Методы физического воспитания ... 194
5.3. Средства физического воспитания ... 196
5.4. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям ... 197
5.5. Физическая подготовка ... 198
5.6. Коррекция физического развития с помощью методов и средств физического воспитания ... 243
5.7. Планирование учебно-тренировочных занятий ... 255
5.8. Формы занятий физическими упражнениями ... 257
5.9. Контрольные вопросы ... 260
Глава 6. СПОРТ В СИСТЕМЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ... 263
6.1. Роль спорта в жизни общества ... 263
6.2. Об истории олимпийского движения ... 265
6.3. Организация международного студенческого спорта ... 266
6.4. Студенческий спорт в России ... 268
6.5. Контрольные вопросы ... 270
Глава 7. КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ... 271
7.1. Диагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями ... 271
7.2. Врачебный контроль ... 272
7.3. Оценка физического развития ... 273
7.4. Методы оценки физического развития ... 280
7.5. Оценка физической подготовленности ... 283
7.6. Педагогический контроль ... 287
7.7. Самоконтроль ... 289
7.8. Контрольные вопросы ... 294
Глава 8. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТА ... 297
8.1 Контрольные вопросы ... 299
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 300
ГЛОССАРИЙ ... 301
ЛИТЕРАТУРА ... 307
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ... 316

С развитием цивилизации роль физической культуры в жизни общества существенно возрастает. Это связано, прежде всего, с увеличением значимости показателей физического состояния человека в стандартах качества жизни, с влиянием негативных последствий современной цивилизации - гиподинамии, ухудшения экологии, курения, алкоголя, наркотиков и т.п. К тому же все более возрастающий ритм жизни требует от людей хорошие психофизические кондиции.

К сожалению, значительная часть населения, даже имея высокий образовательный уровень, не в состоянии правильно распорядиться своим психофизическим потенциалом, чтобы с помощью физических упражнений поддерживать оптимальную работоспособность и здоровье. Одна из основных причин - недостаток соответствующих знаний и методических умений. Как показывают исследования, в частности на курсантах университета МВД РФ и военно-инженерного университета (В.В. Шевцов и др., 2004), уровень их знаний по теоретическому и методическому разделам программы дисциплины "Физическая культура" явно недостаточен: до 20% обучающихся не знают требований и содержания учебной программы; 50-80% испытывают затруднения при составлении комплекса утренней гигиенической гимнастики; более 80% не имеют необходимых знаний и умений по самоконтролю; 80-95% обнаруживают недостаток знаний по режиму питания, методам и средствам закаливания; практически 100% не имеют представления о способах регулирования эмоционального состояния и аутотренинге.

Поэтому не случайно программа дисциплины «Физическая культура», наряду с учебно-тренировочными занятиями, предусматривает теоретический раздел, формирующий мировоззренческую систему научно-практических знаний и положительное отношение к физической культуре, и методико-практический раздел, обеспечивающий овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности [141].

Однако в реальной практике учебного заведения полноценно реализовать цели теоретического и методико-практического разделов дисциплины «Физическая культура» крайне затруднительно. С одной стороны, чтобы студенты овладели соответствующими знаниями, методами и средствами хотя бы на уровне применения их в типовых ситуациях, необходимо потратить на обучение и контроль его результатов немало времени. С другой

стороны, расходовать время учебных занятий не на физические упражнения в современных условиях явно нерационально. Реальная ситуация в России ныне такова, что физические упражнения на учебных занятиях для значительной части студентов являются единственной возможностью получить хотя бы минимально необходимую двигательную нагрузку. Таким образом, необходимость повышения теоретического и методического уровня студентов и необходимость обучения двигательным действиям и развития физических качеств вступают в противоречие.

Разрешить это противоречие можно с помощью современных информационных и телекоммуникационных технологий, позволяющих осваивать учебный материал самостоятельно, вне графика учебных занятий.

Авторы данного пособия ведут работу по применению информационных технологий обучения в физическом воспитании с начала 90-х годов. В основу этой работы положена теория и технология электронного обучения системы КАДИС (системы Комплексов Автоматизированных ДИдактических Средств) [126, 127]. Первые электронные интерактивные учебные пособия с элементами мультимедиа были разработаны по атлетической гимнастике, оздоровительному бегу, самоконтролю физического состояния, далее – по общим теоретическим и методическим разделам вузовской программы по физической культуре. Внедрение этих разработок в реальный учебный процесс показало их высокую дидактическую эффективность [12, 13, 14]. В последние три года эти пособия свободно тиражируются через Интернет по адресу http://cnit.ssau.ru/kadis/phculture.htm.

Учебный мультимедиа комплекс, разработан на кафедре физического воспитания совместно с центром новых информационных технологий (ЦНИТ) Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева (СГАУ) и кафедрой физического воспитания Российского университета дружбы народов (РУДН, г. Москва). Комплекс ориентирован, прежде всего, на студентов нефизкультурных вузов и может быть полезен также учащимся старших классов средних общеобразовательных школ и средних специальных учебных заведений, преподавателям физического воспитания и всем, кто интересуется вопросами физической культуры и спорта.

В состав комплекса входят:

- учебное пособие на бумаге;
- электронное интерактивное пособие на CD;
- сетевая версия в Интернет, отличающаяся от CD-версии отсутствием видеоклипов (размещена в Интернет по адресу http://cnit.ssau.ru/kadis/ocnov_set/index.htm);
- тестовая подсистема с набором тестов для промежуточного и итогового контроля знаний.

Электронные компоненты комплекса содержат структурированные гипертексты, графические иллюстрации (150), анимации (15), видеоклипы (85), вопросы для тренинга и контроля знаний (более 200). Общий объем электронных материалов составляет 500 Мбайт.

Комплекс состоит из восьми частей:

1) физическая культура в профессиональной подготовке студентов;

2) анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой;

3) основы здорового образа жизни;

4) учебный труд студентов и возможности повышения его эффективности средствами физической культуры;

5) методические и практические основы физического воспитания;

6) спорт в системе физического воспитания;

7) контроль и самоконтроль физического состояния;

8) профессионально-прикладная физическая подготовка студента.

Учебный материал комплекса подготовлен с использованием большого количества литературных источников и соответствует требованиям государственного образовательного стандарта и примерной учебной программе дисциплины «Физическая культура».

Структура глав данного учебного пособия соответствует приведенной выше нумерации частей комплекса. Описание электронных компонентов комплекса дано в прил. 1.

Глава 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов

1.1. Основные понятия и определения в области физической культуры

Предмет изучения и преподавания любой дисциплины раскрывается в ее понятиях и определениях. Поэтому мы остановимся на некоторых (основных) понятиях и определениях, относящихся к физической культуре. В области физической культуры к таковым можно отнести следующие: физическая культура, физическое совершенство, физическое воспитание, физическое развитие.[1]

Физическая культура

Физическая культура (в широком смысле слова) – часть общей культуры общества. Она отражает способы физкультурной деятельности, результаты, условия, необходимые для культивирования, направленные на освоение, развитие и управление физическими и психическими способностями человека, укрепление его здоровья, повышение работоспособности.

Под культурой (от лат. – cultura – возделывание, воспитание, образование, развитие, почитание) понимают совокупность материальных и духовных ценностей, созданных и создаваемых человечеством в процессе общественно-исторической практики, и характеризующих исторически достигнутую ступень в развитии общества. Физическая культура, таким образом, является органической частью всей человеческой культуры, воспитания и образования.

В процессе человеческой деятельности в области физической культуры создаются и совершенствуются *материальные ценности:* спортивные сооружения (стадионы, бассейны, дворцы спорта, спортивные залы и т.п.), спортивные снаряды, инвентарь и тренажеры (например, гимнастические снаряды, инвентарь для лыжного, конькобежного спорта и легкой атлетики и т.п.), спортивная одежда и т.д.

Деятельность человека в области физической культуры находит свое отражение в литературе, живописи, скульптуре, музыке, кино- и видеофильмах. Результатом деятельности человека в области физической культуры являются также новые научные данные, касающиеся строения, разви-

---

[1] Некоторые другие понятия и их содержание будут приводиться далее по ходу изложения материала.

тия и функционирования организма человека, его взаимоотношений с природой. С учетом научных данных специалисты разрабатывают адекватные методы применения физических упражнений для спортивной подготовки, развития физических качеств, улучшения физического состояния и укрепления здоровья. Все это – проявления духовной жизни людей (общества), и как результат – *духовные ценности.*

Физическая культура выступает как одно из важных средств решения наиболее общей задачи человечества – сохранение человека как части природы. Общество не располагает другими адекватными средствами для физической подготовки людей к труду и жизни в целом.

Важнейшей специфической функцией физической культуры является создание возможности удовлетворения естественных потребностей человека в двигательной активности и обеспечение на этой основе необходимой в жизни физической дееспособности.

К функциям частного характера относятся: образовательные, выражающиеся в использовании физической культуры как учебного предмета в системе образования; прикладные, имеющие непосредственное отношение к повышению специальной подготовленности к трудовой деятельности и воинской службе средствами профессионально-прикладной физической подготовки; спортивные, проявляющиеся в достижении максимальных результатов в реализации физических и морально-волевых возможностей человека; рекреативные и оздоровительно-реабилитационные, связанные с использованием физической культуры для организации содержательного досуга, а также для предупреждения утомления и восстановления временно утраченных функциональных возможностей организма.

Среди функций, присущих культуре вообще и в выполнении которых непосредственно используются средства физической культуры, можно отметить воспитательную, нормативную, эстетическую и другие.

Физическое совершенство

Физическое совершенство – процесс физического образования и воспитания, выражающий высокую степень развития индивидуальных физических способностей.

Каждой исторической эпохе свойственно свое понимание идеала физически совершенного человека, так как в этом идеале отражаются условия экономической и социальной жизни людей, их мировоззрение.

К показателям физического совершенства относятся:

- уровень здоровья;
- физическая подготовленность;
- творческое долголетие.

Физическое совершенство, взятое само по себе, не может стать самоце-

лью. Смысл и социальную значимость оно имеет лишь в органическ
зи с другими сторонами гармонично развитой личности. Нарушени
связей в педагогическом процессе может привести к однобокому ра
личности, к преобладанию физических начал в ущерб духовным и
ным качествам.

Физическое воспитание

Физическое воспитание – педагогический процесс, направлен
формирование физической культуры личности в результате педагоги
воздействий и самовоспитания.

В процессе физического воспитания педагогические воздейс
также усилия занимающихся самостоятельно, должны предусма
развитие физических качеств, обучение двигательным действиям и
рование специальных знаний.

Физическое воспитание в России вводится в систему дворянског
зования в начале XVIII века. Получают развитие верховая езда, ф
ние, стрельба, борьба и многие игры.

Русский просветитель Н.И. Новиков в последней четверти XVII
своих педагогических сочинениях рассматривает три составные час
питания: физическое, нравственное и умственное. Он впервые в
стране вводит понятие «физическое воспитание». В 1765 году ак
А.П. Протасов в ученом собрании Академии выступил с двумя докла
«О физическом воспитании детей» и «О необходимости движения
хранения здоровья».

Физическое развитие

Физическое развитие – закономерный биологический процесс
ления и изменения морфологических и функциональных свойств ор
в течение индивидуальной жизни, совершенствующийся под влияни
зического воспитания.

1.2. Организационные и методические основы физического воспитания студентов в вузе

Образовательные и развивающие функции физической культур
более полно осуществляются в целенаправленном процессе физи
воспитания. В современных высших учебных заведениях Российск
дерации физическая культура является обязательной учебной дисци
Она входит в число немногих обязательных дисциплин гуманит
цикла и является важной составной частью профессиональной подг
студентов.

Основные положения организации физического воспитания

Содержание курса физической культуры определяется требованиями государственного образовательного стандарта и примерной учебной программы дисциплины «Физическая культура».

В результате занятий физическими упражнениями в процессе обучения в вузе студенты должны не только овладеть разнообразными двигательными действиями, развить основные физические качества и получить специальные систематизированные знания, но, что особенно важно, – у них должны быть созданы устойчивая мотивация и потребность к здоровому образу жизни, физическому самосовершенствованию.

Исследования показали:

- 67,5% студентов имеют к физической культуре пассивное позитивное отношение;
- 20,7% - негативно относятся к физической культуре и спорту;
- 11,8% - имеют к физической культуре и спорту активное позитивное отношение.

Одна из причин такого положения – это организационные и методические недостатки в физической культуре и спорте в школе. У многих современных студентов в школе не было уроков физической культуры. Примерно 21,6% имели медицинские справки, освобождающие от уроков физической культуры; 10,6% - часто прогуливали эти уроки; и только 21,1% - посещали уроки физической культуры с удовольствием.

Другая причина – плохая информированность населения по вопросам здоровья и влияния образа жизни на здоровье. В одном из опросов, проводившемся среди лиц с высшим образованием, на вопрос: «На какие темы, касающиеся образа жизни, с Вами в детстве беседовали родители?» были получены в порядке значимости следующие ответы:

1 – о личной гигиене;

2 – о вредных привычках;

3 – о режиме дня;

4 – о физической культуре и спорте;

5 – о проблемах полового воспитания.

Как видим, проблемы физической культуры и спорта волнуют родителей очень мало.

На вопрос «Приучали ли Вас родители выполнять утреннюю гимнастику?» 70,9% опрошенных ответили отрицательно. И, что особенно показательно, большинство опрошенных (82%) точно также продолжают проводить беседы, но уже в своих семьях.

При организации учебного процесса по физическому воспитанию необходимо учитывать также, что половина опрошенных студентов (50,1%)

на занятиях по физическому воспитанию очень хотели бы занимат
ким-либо видом спорта.

Целью физического воспитания студентов является формир
физической культуры личности.

В процессе физического воспитания студентов решаются след
задачи:

• оздоровительные (укрепление здоровья, гармоничное развити
и функций организма, формирование правильной осанки);

• образовательные (формирование и доведение до необходимо
вершенства прикладных и спортивных умений и навыков, приобр
специальных знаний);

• воспитательные (формирование моральных и волевых качеств,
ствие умственному, трудовому и эстетическому воспитанию).

Общими принципами, на которых основывается отечественная с
физического воспитания студентов, являются:

• принцип всестороннего и гармоничного развития личности;

• принцип связи физического воспитания с трудовой и обор
практикой;

• принцип оздоровительной направленности.

Учебный материал вузовской программы дисциплины «Физи
культура» распределен на следующие разделы:

• теоретический, формирующий мировоззренческую систему н
практических знаний и отношение к физической культуре;

• практический, состоящий из методико-практического, обеспеч
щего овладение методами и способами физкультурно-спортивной де
ности, и учебно-тренировочного, направленного на достижение физи
го совершенства, повышение уровня функциональных и двигательны
собностей;

• контрольный, обеспечивающий учет процесса и результатов уч
деятельности студентов.

Теоретический раздел

Содержание раздела включает в себя специальные знания, нео
мые для понимания природных и социальных процессов функцион
ния физической культуры в обществе, а также для личностного и п
сионального развития, самосовершенствования, организации здо
стиля жизни при выполнении учебной и профессиональной деятельно

Практический раздел

Практический раздел программы реализуется на мето
практических и учебно-тренировочных занятиях в учебных группа
12-15 чел.).

Методико-практические занятия. Предусматривается, что на методико-практических занятиях студенты должны освоить, а затем самостоятельно применить методы и способы формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры. Например, студенты должны овладеть:

- методиками самооценки работоспособности, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции;
- методиками формирования экономичных и эффективных жизненноважных двигательных умений и навыков (ходьбы, бега, передвижения на лыжах, плавания);
- методиками оценки и коррекции осанки и телосложения;
- основами методики самомассажа;
- методиками мышечной релаксации;
- методикой проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда и т.п.;

Учебно-тренировочные занятия. Учебно-тренировочные занятия проводятся по следующим учебным отделениям, в которые распределяются студенты: основное; специальное и спортивное.

В основное отделение зачисляются студенты, отнесенные к основной и подготовительной медицинским группам. Численный состав учебных групп – 12-15 человек.

В специальное учебное отделение зачисляются студенты, отнесенные по данным медицинского обследования в специальную медицинскую группу. Учебные группы формируются по полу и с учетом уровня функционального состояния студентов. Численный состав учебных групп 8-10 человек.

В спортивное учебное отделение (учебные группы по видам спорта) зачисляются студенты, показавшие хорошую общую физическую и спортивную подготовленность и желающие углубленно заниматься одним из видов спорта, культивируемых в вузе. Численный состав учебных групп формируется с учетом спортивной квалификации, но не более 15 человек.

Контрольный раздел

В процессе занятий осуществляется оперативный и текущий контроль за ходом овладения учебным материалом. Итоговый контроль (зачет) проводится в конце семестра, учебного года. Итоговая аттестация – в конце последнего семестра.

Примерные общие зачетные требования включают:

- знание соответствующего теоретического и методико-практического разделов;

• владение жизненно необходимыми умениями и навыками (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание);

• выполнение тестов для оценки общей физической и спортивно-технической подготовленности;

• посещение не менее 90% занятий;

• участие в основных спортивно-массовых и оздоровительных мероприятиях, проводимых кафедрой физического воспитания.

В каждом семестре рекомендуется планировать выполнение не более 5 тестов. Обязательные тесты для оценки общей физической подготовленности приведены в табл. 1.1, 1.2.

Таблица 1.1

Обязательные тесты для определения общей физической подготовленности студентов (женщины)

Тесты	Оценка Женщины				
	5	4	3	2	1
1. Тест на скоростно-силовую подготовленность – бег на 100 метров (с)	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7
2. Тест на силовую подготовленность – поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа на спине, ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз)	60	50	40	30	20
3. Тест на общую выносливость – бег 2000 м (мин, с)	10,15	10,50	11,15	11,50	12,15

Тесты по спортивно-технической подготовленности студентов, занимающихся в спортивном учебном отделении тем или иным видом спорта, разрабатываются кафедрой физического воспитания.

Оценка освоения учебного материала

Оцениваются: теоретические знания, методические умения и навыки, общая физическая и спортивно-техническая подготовленность. По каждому из этих видов подготовки выставляется отдельная оценка.

Теоретические знания, методические умения и навыки оцениваются экспертно (или с помощью компьютерных программ) по 5 бальной шкале.

Результаты тестов по общей физической и спортивно-технической подготовленности оцениваются в очках, а затем их средняя арифметическая оценка в очках в соответствии с табл. 1.3 переводится в баллы.

Таблица 1.2

Обязательные тесты для определения общей физической подготовленности студентов (мужчины)

Тесты	Оценка Мужчины				
	5	4	3	2	1
1. Тест на скоростно-силовую подготовленность – бег на 100 метров (с)	13,2	13,8	14,0	14,3	14,6
2. Тест на силовую подготовленность – подтягивание в висе на перекладине (кол-во раз)	15	12	9	7	5
3. Тест на общую выносливость – бег 3000 м (мин, с)	12,00	12,35	13,10	13,50	14,00

Общая оценка (по 5-бальной шкале) за семестр определяется как средняя арифметическая положительных оценок за теоретические знания, методические умения и навыки, за общую физическую и спортивно-техническую подготовленность.

Таблица 1.3

Оценка тестов по общей физической и спортивно-технической подготовленности

Средняя арифметическая оценка тестов в баллах	Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
Средняя арифметическая оценка тестов в очках	2,0	3,0	3,5

Примечание: оценка определяется при условии выполнения каждого из запланированных тестов не ниже, чем на одно очко.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по теоретическому и методическому разделам учебной программы может проводиться по одной из следующих форм:

- устный опрос;
- написание реферата и собеседование по его теме;
- компьютерная оценка знаний.

Вопросы и темы рефератов для проведения итоговой аттестации разра-

батывает кафедра физического воспитания.

Студенты могут быть аттестованы только при условии выполнения обязательных тестов по общей физической и спортивно-технической подготовке (не ниже «удовлетворительно»), предусмотренных в последнем семестре.

Окончательная аттестационная оценка определяется как средняя арифметическая оценка за практический, теоретический и методический разделы программы.

Требования к студентам при аттестации

Студент, завершивший обучение по дисциплине «Физическая культура», должен:

- освоить жизненно важные умения и навыки;
- достичь необходимого уровня общей физической, спортивно-технической и профессионально-прикладной физической подготовленности;
- понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста;
- знать основы физической культуры и здорового образа жизни;
- иметь мотивацию и установку на здоровый образ жизни, физическое совершенствование и самовоспитание, на регулярные занятия физическими упражнениями и спортом.

Студенты, освобожденные от практических занятий по состоянию здоровья, оцениваются по результатам написания реферата и устного опроса или с помощью компьютерной оценки знаний.

Структура управления физической культурой и спортом в вузе в современных условиях

Проблемы высшей школы, связанные с переходом нашего общества к рыночной экономике, затрагивают также физическую культуру, физическое воспитание и спорт студентов: сокращается количество студенческой молодежи в спортивных секциях; не хватает спортивного инвентаря и оборудования; ухудшается состояние спортивных сооружений.

А между тем, сегодня, когда наблюдается значительное ослабление воспитательной функции высшей школы, физическое воспитание и спорт остаются одними из немногих направлений в жизнедеятельности вузов, по которым может реально осуществляться воспитательная работа со студентами.

Заинтересованное отношение к физической культуре и спорту в вузе необходимо в связи ухудшением физической подготовленности и здоровья студентов. Более того, улучшение физического воспитания молодежи является важным фактором развития физической культуры и спорта в России.

Следует также учитывать и то, что в развитии современного спорта четко проявляется тенденция, в соответствии с которой любительский спорт в основном будет студенческим.

Поэтому очень важно, что формирование вузовских структур управления физической культурой и спортом рассматривается в настоящее время как одно из приоритетных направлений в совершенствовании работы со студентами.

Учебный процесс в вузе регламентирован и обеспечен основополагающими документами федерального уровня (примерная учебная программа, ГОС, соответствующие приказы Министерства образования и науки РФ). Этим созданы хорошие предпосылки для улучшения качества учебного процесса. По-другому обстоит дело с внеучебной работой.

Финансирование внеучебной работы осуществлялось из двух источников. Первый – это бюджетные средства, которые выделялись вузу на секционную работу по видам спорта. Управлением и организацией этой деятельности занималась кафедра физического воспитания. Второй – средства профсоюзов. На эти средства проводилась физкультурно-массовая работа, которую организовывали спортивные клубы (СК) вузов, являвшиеся первичным звеном ДСО «Буревестник».

Бюджетное финансирование секционной работы в настоящее время из-за недостатка средств затруднено.

После ликвидации в 1987 году ДСО «Буревестник» организацией внеучебной работы по физической культуре и спорту через соответствующие советы занималось Всесоюзное добровольное физкультурно-спортивное общество профсоюзов (ВДФСОП). С 1989 года финансирование по линии ВДФСОП было прекращено, а организованное в 1991 году Физкультурно-спортивное общество профсоюзов «Россия» (ФСОП «Россия») в своем бюджете уже не предусматривало выделение средств на студентов.

Практическое отсутствие бюджетных средств и прекращение финансирования через профсоюзы стали существенными факторами ослабления внеучебной работы по физической культуре и спорту среди студентов. Необходим был поиск новых форм ее организации и механизмов финансирования.

С 1990 года, когда был принят закон СССР «Об общественных объединениях», во многих вузах стали образовываться СК как общественные организации на правах самостоятельных юридических лиц. Однако встал вопрос поиска стабильных источников финансирования таких СК. Своей материальной базой они не располагают, т.к. вузовские спортивные сооружения являются объектами федеральной собственности и находятся в оперативном управлении у вузов. По договору о совместной деятельности с вузом СК могут использовать его спортивные сооружения для хозрасчетной деятельности. Но здесь возникают проблемы, связанные с эффективностью

использования заработанных средств для поддержки многогранной деятельности кафедры физического воспитания и вуза в целом. Например, в настоящее время очень остро стоит вопрос поддержания в работоспособном состоянии спортивных сооружений. Не имея на своем балансе спортивных сооружений, СК могут тратить заработанные средства на ремонтные работы, покупку стройматериалов и т.п., но только из прибыли, которая облагается соответствующим налогом. Это большая потеря, тем более в нынешних условиях постоянного бюджетного недофинансирования. Аналогичные потери будут при направлении средств на НИР, подготовку и издание учебно-методической литературы, приобретение специальной литературы, командировочные расходы студентов и сотрудников и т.п. То есть на то, что необходимо для поддержки и совершенствования образовательного процесса в вузе.

В поисках других источников финансирования СК рассматривались возможности передачи им бюджетных средств, выделяемых вузу на внеучебную спортивно–массовую работу. Однако, во-первых, имея кафедру физического воспитания со штатом специалистов и спортивной базой, передавать часть средств и полномочий по физическому воспитанию студентов в СК, который, в лучшем случае, с тем же штатом преподавателей и на тех же спортивных сооружениях, но уже на правах второго хозяина будет заниматься внеучебной работой со студентами – нерационально.

Изложенное выше говорит о том, что в вузах организация и управление внеучебной работой, хозрасчетной и хозяйственной деятельностью через СК, которые трансформировались в самостоятельные общественные организации со статусом юридического лица, в современных условиях организационно и экономически не эффективно.

Созданный в 1993 году Российский студенческий спортивный союз (РССС) решил лишь проблемы организации и подготовки студентов-спортсменов для выступления на универсиадах, студенческих чемпионатах мира и республиканских спортивных соревнованиях. А вот вопросы организации, управления и финансирования физической культуры и спорта на уровне вуза остаются недостаточно разработанными, и необходимо их решение.

На наш взгляд, при создании в вузе современной и эффективной структуры управления физической культурой и спортом необходимо исходить из следующий принципиальных положений ее функционирования:

- гармоничное сочетание учебной и внеучебной (физкультурно-массовой, спортивной и оздоровительной) работы;
- финансово-экономическая и хозяйственная самостоятельность в соответствии с Уставом вуза и законодательством РФ;
- единство и целостность учебной, внеучебной, финансово-экономической и хозяйственной деятельности.

В Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана (МГТУ), а затем с учетом его опыта в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С.П. Королева (СГАУ) и Российском университете дружбы народов (РУДН) были созданы одни из первых в вузах **физкультурно-оздоровительные центры (ФОЦ МГТУ, ФОЦ СГАУ) и физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК РУДН) как структурные подразделения вуза.**

В качестве примера приведем основные пункты Положения о ФОЦ СГАУ.

Общие положения. ФОЦ является структурным подразделением вуза с правом открытия расчетного счета, осуществляющим свою деятельность от имени вуза по доверенности ректора. ФОЦ имеет свои печати, штампы, фирменный бланк с указанием принадлежности к вузу, расчетный (или текущий) счет в банке, права и обязанности в пределах полномочий и ограничений, определяемых доверенностью ректора.

Цель ФОЦ. Целью деятельности ФОЦ является обеспечение образовательного и научного процессов в вузе как едином учебно-научно-производственном комплексе в соответствии с Уставом вуза.

Задачи ФОЦ. Главными задачами деятельности ФОЦ являются:

- обеспечение учебно-тренировочного процесса;
- привлечение студентов, аспирантов и сотрудников вуза, а также населения города к регулярным занятиям физической культурой и спортом, осуществление мероприятий по организации их активного отдыха;
- организация работы по проведению массовых спортивных и зрелищных мероприятий;
- агитационно-пропагандисткая работа по физической культуре и спорту;
- укрепление и развитие материально-технической базы.

Имущество, финансово-экономическая и хозяйственная деятельность ФОЦ. За ФОЦ закрепляется физкультурно-спортивный и оздоровительный комплекс, который может включать спортивные сооружения (бассейн, стадион, открытые и закрытые спортивные сооружения), спортивно-оздоровительный лагерь, яхт-клуб и др. Конкретно материально-техническую базу, передаваемую ФОЦ, определяет ректор, что отражается в утверждаемом им Положении о ФОЦ.

Источником формирования имущества, находящегося в пользовании ФОЦ, могут быть:

- средства федерального бюджета;
- доходы, получаемые от реализации работ, услуг, а также от других видов хозяйственной деятельности;
- безвозмездные и благотворительные взносы, пожертвования органи-

заций, граждан и спонсоров;

• иные источники, не запрещенные действующим законодательством.

Состав и структура управления ФОЦ. В состав ФОЦ входят кафедра физического воспитания, физкультурно-спортивный и оздоровительный комплекс. Вуз осуществляет свои права по управлению ФОЦ посредством утверждения, изменения и дополнения Положения, изменения локальных нормативных актов, обязательных для исполнения ФОЦ. Непосредственное руководство ФОЦ осуществляет директор ФОЦ, назначаемый приказом ректора вуза. Директором по Положению назначается заведующий кафедрой физического воспитания.

Заключение. Создание ФОЦ как структурного подразделения вуза, позволяет:

• обеспечить единство и целостность учебной, внеучебной, финансово-экономической и хозяйственной деятельности в области физической культуры и спорта в вузе;

• зарабатывая средства на услугах с использованием спортивных сооружений, с большей степенью самостоятельности распоряжаться ими, оперативно направляя их на нужды обеспечения учебной и внеучебной работы по физической культуре и спорту в вузе.

1.3. Контрольные вопросы

1. Что такое физическая культура?
2. Какие функции имеет физическая культура?
3. Что такое физическое совершенство?
4. Что относится к показателям физического совершенства?
5. Что такое физическое воспитание?
6. На каких принципах основывается отечественная система физического воспитания?
7. Что такое физическое развитие?
8. Из каких разделов состоит учебный материал дисциплины «Физическая культура»?
9. На какие учебные отделения распределяются студенты?
10. Какие основные зачетные требования?
11. Что включает итоговая аттестация по учебной дисциплине «Физическая культура»?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособие на CD и его сетевой версией в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти

компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронным интерактивным пособием комплекса в прил. 1).

Глава 2. Анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой

Гуманитарная значимость физической культуры заключается в том, что, являясь по своей сути человековедческой дисциплиной, она направлена на развитие целостной личности, гармонизацию ее духовных и физических качеств, стремление полноценно реализовать свои возможности в здоровом и продуктивном образе жизни, образовании, профессиональной деятельности. Целенаправленная гуманитарная подготовка и формируемая при этом личностная культура обучающихся, определяют формирование свойств социально-биологической адаптивности, самостоятельности, самовоспитания и инициативности будущих специалистов. При этом особая роль при организации процесса физического воспитания студентов отводится естественно-научным основам физической культуры. Это комплекс медико-биологических и естественных дисциплин таких, как анатомия, физиология, биология, гигиена и др. При изучении взаимодействия органов и морфофункциональных систем организма человека исходят из принципа целостности и единства его с внешней природной и социальной средой. Деятельность всех органов человеческого организма тесно связана между собой и является высокоорганизованной единой биологической системой, функциональная деятельность которой обусловливается взаимодействием психических, двигательных и вегетативных реакций организма на различные воздействия внутренней и окружающей среды. Эти воздействия могут быть как полезными, так и пагубными для здоровья. Отличительная особенность человека как социального существа - сознательно и активно влиять как на внешние природные, так и на социально-бытовые условия, во многом определяющие состояние здоровья людей, их умственную и физическую работоспособность, продолжительность жизни и рождаемость.

Без знания основ строения человеческого тела, закономерностей взаимозависимого функционирования отдельных органов и физиологических систем организма, особенностей протекания сложных процессов жизнедеятельности невозможно должным образом организовать процесс физического воспитания и формирование здорового стиля жизни.

Необходимо иметь представление о том, что биологическая система организма человека – это система автоматического поддержания жизненно важных констант организма (давления крови и ее состава, температуры тела и др.) на должном уровне, всякое отклонение от которого ведет к не-

медленной мобилизации физиологических и биохимических механизмов, стремящихся к восстановлению необходимого уровня.

В чрезвычайно сложно устроенном природой человеческом организме непрерывно происходит процесс обмена веществ и энергии, обеспечивающий его способность к росту, развитию, размножению и активному передвижению в пространстве. Все органы функционально связаны между собой через взаимодействие физиологических систем организма и осуществляют свою работу благодаря организующей и регуляторной деятельности центральной нервной системы (ЦНС). Организм представляет собой неразрывное целое, существующее в определенных, постоянно изменяющихся условиях окружающей среды. Поэтому при оценке деятельности человека, в том числе и двигательной, необходимо учитывать не только биологические факторы, но и многообразные социально-экологические, оказывающие существенное влияние на морфофункциональное и психофизическое состояние его организма.

Огромное количество живых клеток, каждая из которых выполняет только свои, ей присущие функции в общей структурно-функциональной системе организма, снабжается питательными веществами и необходимым количеством кислорода для осуществления жизненно важных процессов энергообеспечения, выведения продуктов распада, различных биохимических реакций жизнедеятельности и т. д. посредством механизмов нервной и гуморальной регуляции. *Гуморальная* регуляция относительно нервной в животном мире *филогенетически* (т.е. исторически) сформировалась значительно раньше, – это регуляция процессов жизнедеятельности с помощью биологически активных веществ (гормоны, медиаторы, различные метаболиты), поступающих во внутреннюю среду организма (кровь, лимфу, ликвор) и обеспечивающих более длительные адаптивно-приспособительные реакции. В процессе эволюционного развития животного мира также сформировалась специализированная система – *нервная*, которая стала осуществлять свои регуляторные влияния с помощью нервных проводников и центров, способных передавать и обрабатывать сигналы-импульсы за доли секунд, и осуществляя запуск быстрых приспособительных реакций при изменении условий внешней или внутренней среды.

2.1. Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система

Биологическое (антропоморфологическое и функциональное) развитие организма осуществляется во все периоды его жизни. Это развитие называется индивидуальным, или развитием в *онтогенезе*. Каждый человек наследует от родителей генетические (врожденные) особенности, которые во

многом определяют индивидуальное развитие в процессе его дальнейшей жизнедеятельности.

Увеличение длины тела человека продолжается приблизительно до 20 лет. Причем, у девочек наибольшая интенсивность наблюдается в период от 10 до 13, а у мальчиков – от 12 до 16 лет. Увеличение массы тела происходит практически параллельно с увеличением его длины и стабилизируется к 20-25 годам.

Юношеский возраст (16 - 21 год) связан с периодами созревания, когда все органы, их системы и аппараты достигают своей морфофункциональной зрелости. *Зрелый возраст (22 - 60 лет)* характеризуется незначительными изменениями в строении тела, а функциональные возможности в процессе этого достаточно продолжительного периода жизни во многом обуславливаются особенностями **образа и условий жизни, питания, двигательной активности.** *Пожилому возрасту (61 74 года) и старческому (75 лет и более)* свойственны естественные морфологические и физиологические процессы перестройки: снижение активных возможностей организма и его систем - иммунной, нервной, кровеносной и др. Границы между возрастными периодами достаточно условны, что связано с имеющими место значительными индивидуальными различиями людей, при которых «биологический» возраст и «паспортный» не всегда совпадают. Здоровый образ жизни, климатические и географические условия среды обитания, экологическая обстановка и активная двигательная деятельность в процессе жизнедеятельности существенно замедляют темпы старения организма.

В основе жизнедеятельности организма лежит процесс биологически обусловленного автоматизированного поддержания жизненно важных физиологических и биохимических параметров внутренней среды на необходимом уровне, всякое отклонение от которого ведет к немедленной мобилизации механизмов, восстанавливающих его. Это физиологическое явление называется ***гомеостазом.***

Гомеостаз *– совокупность скоординированных реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительного постоянства физико-химических и биологических свойств внутренней среды и физиологических функций организма.* Эта совокупность реакций обеспечивается сложной комплексной системой приспособительных механизмов, направленных на устранение или ограничение влияния факторов, воздействующих на организм, как из внешней, так и из внутренней среды. Эти приспособительные механизмы позволяют сохранять постоянство состава, физико-химических и биологических свойств внутренней среды несмотря на изменения во внешнем мире и физиологические сдвиги, возникающие в процессе жизнедеятельности организма. Известно, что все органы сложной биологической системы организма связаны между собой взаимодействием.

Нарушение деятельности одного органа может приводить к нарушению деятельности других.

Таким образом, жизненно необходимые процессы энергообеспечения, выделения продуктов распада, протекания различных биохимических и физиологических реакций на воздействие различных факторов среды обитания и особенностей рациональной организации режима умственного и физического труда, пассивного и активного отдыха и т.д. осуществляются благодаря взаимодействию *нервных и гуморальных физиологических механизмов регуляции деятельности организма.*

2.2. Общее представление о строении тела человека, его тканях, органах и физиологических системах

Как уже говорилось, ***организм*** – единая, целостная, сложно устроенная и саморегулирующаяся живая автоматизированная система, состоящая из органов и тканей. Органы построены из тканей, ткани состоят из клеток и межклеточного вещества.

Клетка – элементарная, универсальная единица живой материи – имеет упорядоченное строение, обладает возбудимостью, раздражимостью и проводимостью, участвует в обмене веществ и энергии, способна к росту и регенерации (восстановлению), размножению, передаче генетической информации и приспособлению к условиям среды. Клетки разнообразны по форме, различны по размеру, но, как правило, все имеют общие биологические признаки строения - ядро и цитоплазму, которые заключены в клеточную оболочку.

Межклеточное вещество – это продукт жизнедеятельности клеток, состоит из основного вещества и расположенных в нем волокон соединительной ткани. В организме человека насчитывается более 100 триллионов различных клеток, образующих различные виды тканей.

Ткань – это совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, одинаковое строение и функции. По морфологическим и физиологическим признакам различают четыре вида тканей:

- ***эпителиальную*** *(выполняет покровную, защитную, всасывательную, выделительную и секреторную функции);*
- ***соединительную*** *(рыхлая, плотная, хрящевая, костная и кровь);*
- ***мышечную*** *(поперечно-полосатая, гладкая и сердечная);*
- ***нервную*** *(состоит из нервных клеток, или нейронов, важнейшей функцией которых является генерирование и проведение нервных импульсов).*

Орган – морфологически и функционально является частью целостного организма, представляющего собой комплекс тканей, сформировавшийся в

процессе эволюционного развития и выполняющий определенные специфические функции. В создании каждого органа участвуют все четыре вида тканей, но лишь один из видов ткани является рабочим. Так, для мышцы основная рабочая ткань – мышечная, для печени – эпителиальная, для нервных образований – нервная. Совокупность органов, выполняющих общую для них функцию, называют *системой органов* (опоры и движения, пищеварительная, дыхательная, сердечно-сосудистая, половая, мочевая и др.) или *аппаратом органов* (двигательный или опорно-двигательный, вестибулярный и др.).

2.3. Морфофункциональные системы организма

Принято выделять следующие основные морфофункциональные системы организма человека: костную (скелет), мышечную, кровеносную (кровообращения), дыхательную, пищеварительную, нервную, крови, желез внутренней секреции (эндокринную), анализаторов и некоторые другие.

Костная система и ее функции

Скелет человека, наряду с другими выполняющий свою основную опорную функцию, образован костями туловища, головы (черепа), верхних и нижних конечностей, включает в себя более *200 костей* (85 парных и 36 непарных), которые в зависимости от формы, строения и функций делятся на следующие:

- *трубчатые (кости конечностей);*
- *губчатые (выполняют в основном защитную и опорную функции - ребра, грудина, позвонки и др.);*
- *плоские (кости черепа, таза, поясов конечностей);*
- *смешанные (основание черепа).*

В каждой кости содержатся все виды тканей, но преобладает костная, представляющая разновидность соединительной ткани. В состав кости входят *органические и неорганические вещества.* Неорганические вещества (65 – 70 % сухой массы кости) – это в основном фосфор и кальций. Органические (30 – 35 %) – это клетки кости, коллагеновые волокна.

Эластичность и упругость костей зависит от наличия в них органических веществ, а твердость обеспечивается содержанием минеральных солей. Кости детей более эластичны и упруги - в них преобладают органические вещества, кости же пожилых людей более хрупки – они содержат большое количество неорганических веществ.

На рост и формирование структуры костей существенное влияние оказывают такие факторы, как питание, экологическое состояние окружающей

среды, климатические условия, двигательный режим и т.д. Дефицит питательных веществ, солей или нарушение обменных процессов, связанных с синтезом белка, незамедлительно отражаются на росте костей. Так, например, недостаток витаминов С, D, кальция или фосфора нарушает естественный процесс обызвествления и синтеза белка в костях, делает их более хрупкими. На формирование и изменения целого ряда свойств костей влияют и физические нагрузки. При систематическом выполнении значительных по объему и интенсивности статических и динамических упражнений кости становятся более массивными, в местах прикрепления мышц формируются хорошо выраженные утолщения – костные выступы, бугры и гребни. Происходит внутренняя перестройка компактного костного вещества, увеличиваются количество и размеры костных клеток, кости становятся значительно прочнее. Правильно организованная физическая нагрузка при выполнении различного рода силовых и скоростно-силовых упражнений способствует замедлению процесса старения костей. *Кости человека морфологически и функционально объединены посредством* ***суставов, связок и сухожилий.***

Суставы *конечностей, позвоночника, черепа делятся на простые и сложные, подвижные или малоподвижные соединения. В подвижных суставах область соприкосновения костей покрыта суставной сумкой из плотной соединительной ткани, срастающейся с надкостницей сочленяющихся костей. Полость суставов (суставная капсула) герметична и заполнена суставной жидкостью, имеет некоторый объем, зависящий от формы и размеров сустава.* Наличие суставной жидкости в полости сустава и гладкого хряща уменьшает силу трения между его поверхностями при движении.

Сухожилия служат инструментом соединения скелетных мышц с костями за счет соединительной ткани, находящейся на обоих концах мышцы (в местах прикрепления). ***Суставная капсула*** прочно соединяется со ***связками*** – плотными волокнистыми структурами образованиями, соединяющими кости. Они помогают фиксировать (стабилизировать) сустав и предотвращают неестественные движения, позволяя в то же время совершать движения в предусмотренных природой направлениях и с определенной амплитудой. За счет своего строения суставы могут выполнять роль демпферов-амортизаторов, гасящих инерцию движения и позволяющих мягко останавливаться в процессе завершения или изменения направления двигательного акта.

Главная функция суставов – обеспечить участие в осуществлении пассивных и активных биомеханических движений. При систематических занятиях физическими упражнениями и спортом суставы развиваются и укрепляются, повышается эластичность связок и мышечных сухожилий, улучшается такое физическое качество, как гибкость, обеспечивающее

увеличение амплитуды двигательных актов. И, наоборот, при отсутствии или недостатке физических нагрузок может разрыхляться суставной хрящ и изменяться суставные поверхности сочленяющихся костей, вызывая болевые ощущения и нарушение подвижности в суставах.

Общее представление о мышечной системе человека и ее функциях

В теле человека насчитывается более **600 мышц**. Мышцы составляют: у мужчин – 42% веса тела; у женщин – 35%; в пожилом возрасте – 30%; у спортсменов – 45-52%. **Более 50%** веса всех мышц располагается на нижних конечностях, **25-30%** – на верхних конечностях; **20-25%** – в области туловища и головы.

Мышечная система обеспечивает многообразные движения человека, вертикальное положение тела и различные позы в пространстве, фиксацию внутренних органов в определенном положении, дыхательные движения, усиление тока крови, лимфы и других жидкостей («мышечный насос»), теплорегуляцию и совместно с другими функциональными системами целый ряд других физиологических процессов.

Существует три вида мускулатуры:

- *гладкая (непроизвольная);*
- *поперечно-полосатая (произвольная);*
- *сердечная (с особой спецификой).*

Гладкие мышцы расположены в стенках кровеносных сосудов и внутренних органов. Они, к примеру, сужают или расширяют сосуды, в результате ритмических сокращений кишечника продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря. Регуляция тонуса и сократительной активности гладких мышц осуществляется через эфферентные волокна симпатической и парасимпатической нервной системы, а также за счет местных гуморальных и физических воздействий. Сократительный аппарат состоит из толстых миозиновых и тонких актиновых нитей. Волокна гладких мышц сокращаются в результате относительного друг к другу скольжения этих нитей. Скорость их сокращения и расщепления АТФ в 100 – 1000 раз меньше, чем в скелетных мышцах, поэтому гладкие мышцы хорошо приспособлены к длительному тоническому сокращению со значительно отставленным по времени утомлением. В принципе их функция осуществляется непроизвольно и не зависит от воли человека.

Поперечно-полосатые мышцы - это все скелетные мышцы, которые преобразуют химическую энергию непосредственно в механическую и тепловую, обеспечивая при этом многообразные движения тела. Сокращение мышц возникает в ответ на биоэлектрические импульсы, поступающие к ним от нервных клеток (так называемых альфа-мотонейронов), расположенных в передних рогах спинного мозга. Мышцы и иннервирующие их

мотонейроны составляют *нервно-мышечный аппарат человека.* Основным морфофункциональным элементом нервно-мышечного аппарата является *двигательная единица (ДЕ),* состоящая из мотонейрона с иннервируемыми им мышечными волокнами. Число мышечных волокон, входящих в одну ДЕ, различно в разных мышцах (к примеру, в глазных мышцах одна ДЕ содержит 13-20 мышечных волокон, а ДЕ внутренней головки икроножной мышцы – 1500-2500). По морфологическим и функциональным особенностям ДЕ делятся на медленные, неутомляемые; быстрые, устойчивые к утомлению; быстрые, легкоутомляемые. Скелетные мышцы человека состоят из ДЕ всех трех типов: одни – из преимущественно медленных, другие – из преимущественно быстрых, третьи содержат и те и другие виды ДЕ. Соотношение числа медленных и быстрых ДЕ в одной и той же мышце генетически обусловлено и может весьма значительно различаться. Так, например, в четырехглавой мышце бедра человека соотношение медленных волокон может варьировать от 40 до 98%. В регуляции мышечного напряжения используется три физиологических механизма: регуляция числа активных ДЕ, регуляция частоты импульсации мотонейронов, синхронизация активности различных ДЕ во времени. В результате сократительной деятельности скелетных мышц осуществляется поддержание позы, перемещение частей тела относительно друг друга, передвижение в пространстве. Даже в условиях относительного покоя скелетные мышцы не расслаблены полностью и сохраняют некоторое напряжение, называемое *тонусом.* Тонус мышцы связан с низкочастотной активностью низкопороговых медленных ДЕ и зависит от ее собственного состояния: эластичности, плотности, условий кровоснабжения, состояния водно-солевого обмена в организме, влияния физических нагрузок и психо-эмоциональных воздействий. Между кровоснабжением, метаболизмом и функцией мышечных клеток существует тесная взаимосвязь. Так, например, кровоток в условиях относительного покоя составляет 2-5 мл на единицу массы мышечной ткани и времени прохождения крови, суммарный кровоток при этом равен приблизительно 900-1200 мл/мин, то есть 15-20% от минутного объема кровообращения. При максимальной же физической нагрузке мышечный кровоток может достигать 24-27 л/мин при МОК – 30 л, что составляет 80-90% общего кровотока. Величина кровоснабжения работающих мышц зависит от степени расширения (вазодилятации) или сужения (вазоконстрикции) их сосудов, величины механического препятствия кровотоку, от размеров работающих мышечных групп, от величины регионарного среднего артериального давления, обеспечивающего необходимый артериовенозный градиент (перепад) давления, обеспечивающий продвижение крови по сосудам. Несмотря на постоянный контроль за функцией скелетной мускулатуры со стороны ЦНС, она может находиться и под произвольным (волевым) контролем человека.

Скелетные мышцы входят в структуру опорно-двигательного аппарата, крепятся к костям скелета и при сокращении приводят в движение отдельные звенья скелета. Они обладают способностью возбуждаться под влиянием нервных импульсов. Возбуждение проводится до сократительных структур (миофибрилл), которые, сокращаясь, выполняют двигательный акт – движение, или обеспечивают необходимое статическое напряжение.

В каждой мышце различают *активную часть (тело мышцы) и пассивную (сухожилие).* Мышцы, действие которых направлено противоположно, называются *антогонистами,* однонаправленно – *синергистами.* Одни и те же мышцы в различных ситуациях могут выступать в том и в другом качестве. По функциональному назначению и направлению движений в суставах различают мышцы *сгибатели и разгибатели, приводящие и отводящие, сфинктеры (сжимающие) и расширители.*

Сердечная мышца также состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон. Однако, как и гладкие мышцы, сердечная мышца в естественных условиях «делает свою работу» без участия воли человека.

Структурную основу всех видов мышц составляют белки – 80-85% мышечной ткани. Главное свойство мышечной ткани – *сократимость.* Это свойство обеспечивается благодаря так называемым сократительным мышечным белкам – *актину и миозину.*

Мышцы имеют волокнистую структуру, в которых каждое волокно – это мышца в миниатюре. Совокупность этих волокон и образуют мышцу в целом, а мышечное волокно, в свою очередь, состоит из еще более тонких образований – *миофибрилл.*

Различают ***красные*** и ***белые*** мышечные волокна. Они содержатся в различных мышцах в разных пропорциях. ***Красные*** *мышечные волокна, имея относительно большой запас углеводных и жировых образований – гликогена и липидов, обладают способностью к длительному напряжению и выполнению продолжительной динамической работы.* ***Белые*** *мышечные волокна сокращаются существенно быстрее красных волокон, но менее способны к длительному режиму напряжения.*

К каждой мышце подходят и от нее отходят многочисленные нервные волокна. Двигательные нервные волокна передают импульсы (эфферентные) от головного и спинного мозга, приводящие мышцы в рабочее состояние; чувствительные волокна передают импульсы в обратном направлении (афферентные), информируя центральную нервную систему о деятельности и рабочем состоянии мышц (принцип рефлекторной дуги).

Все без исключения мышцы (и поперечно-полосатые, и гладкие) пронизаны разветвленной сетью кровеносных капилляров, по которым поступают необходимые для их жизнедеятельности вещества и выводятся образующиеся при этом продукты обмена.

Краткий обзор скелетных мышц и их основных двигательных функций



Рис. 2.1. Мышцы передней половины тела

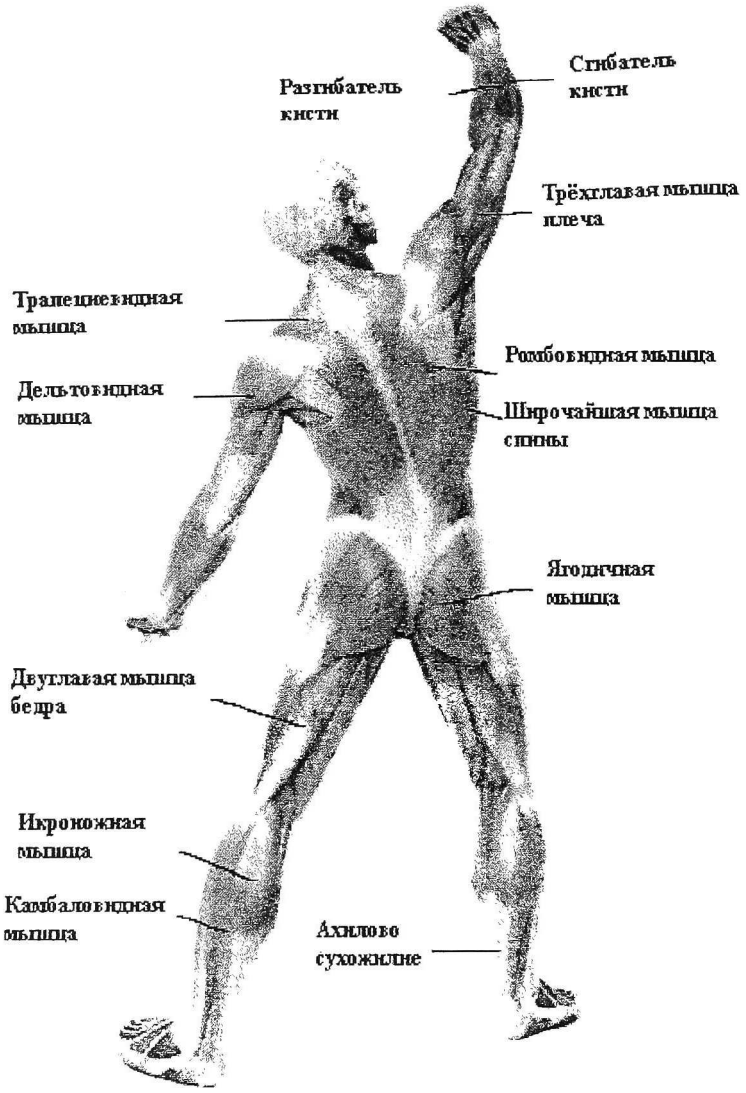


Рис. 2.2. Мышцы задней половины тела

Мышцы туловища включают мышцы грудной клетки, спины и живота.

Мышцы грудной клетки участвуют в движениях верхних конечностей, а также обеспечивают дыхательные акты.

Мышцы спины участвуют в поддержании вертикального положения тела, при сильном напряжении вызывают прогиб туловища назад.

Брюшные мышцы поддерживают давление внутри брюшной полости

участвуют в выполнении некоторых движений тела (например, при наклонах вперед), в осуществлении процесса дыхания, могут оказывать механическое воздействие на органы пищеварения.

Мышцы головы и шеи – мимические, жевательные, приводящие в движение голову и шею (наклоны, повороты, вращения головы).

Мышцы верхних конечностей обеспечивают движение плечевого пояса, плеча, предплечья и приводят в движение кисть и пальцы.

Мышцы нижних конечностей обеспечивают движения бедра, голени и стопы. Многие мышцы бедра, голени и стопы принимают участие в поддержании тела человека в вертикальном положении.

Общее представление о морфофизиологическом механизме и энергетике мышечного сокращения

Морфофизиологический механизм мышечного сокращения и следующего за ним обязательного расслабления *(релаксации)* достаточно сложен и связан с особенностями строения и наличием характерных (специализированных) свойств мышцы. Скелетная мышца состоит из пучков вытянутых в длину клеток – мышечных волокон, обладающих тремя свойствами: возбудимостью, проводимостью и сократимостью. Свойство физиологической сократимости, присущее только мышечной клетке, обеспечивается присутствием в ней *саркоплазматического ретикулума*, который представляет собой замкнутую биологическую систему внутриклеточных образований, напоминающих трубочки и цистерны, окружающих каждую миофибриллу. В мембране ретикулума находятся две транспортные системы, обеспечивающие при возбуждении освобождение из ретикулума *ионов кальция* и их возврат из миоплазмы обратно при расслаблении мышцы (биологически очень важный механизм!). В механизме освобождения ионов кальция важную роль играет *система поперечных трубочек (Т-система),* расположенных на поверхности мембраны мышечного волокна. К противоположным сторонам поперечной трубочки примыкают две боковые цистерны ретикулума, образуя анатомическую триаду-структуру, в зоне которой нервные импульсы, поступающие по поперечным трубочкам вглубь мышечного волокна, запускают процесс выхода ионов кальция из саркоплазматического ретикулума и, следовательно, всю последующую цепочку изменений, связанных с развитием очередного сокращения мышцы.

Мышечные волокна имеют диаметр от 10 до 100 мкм и длину от 5 до 400 мм (в зависимости от длины мышцы). В свою очередь в каждом мышечном волокне может содержаться более 1000 упомянутых ранее сократительных элементов – миофибрилл, толщиной в 1-3 мкм. Каждая миофибрилла образована множеством параллельно лежащих толстых (миозиновых) и тонких (актиновых) нитей, называемых миофиламентами. В состав

тонких актиновых нитей входит также еще два важных белка – *тропонин и тропомиозин*, принимающих активное участие в процессе расслабления мышцы. Расположение белковых нитей строго упорядочено. На поперечном срезе мышцы пучек миозиновых нитей выглядит в световом микроскопе как темная полоска и называется *А-диском*, а расположенные по обе стороны от него тонкие нити выглядят светлыми (*I-диски*), ограничивающиеся Z - линями. Благодаря такому периодическому чередованию светлых и темных полос миофибриллы скелетной мышцы выглядят *поперечно-полосатыми*. Участок миофибриллы между двумя Z - линиями называется ***саркомером.*** В расслабленной мышце средняя часть А-диска просматривается как менее плотная *Н-зона*, состоящая только из толстых миофиламентов. При сокращении мышцы длина А-дисков не меняется, I-диски укорачиваются, Н-зона может исчезать. Эти данные послужили основой для создания теории мышечного сокращения как механизма скольжения тонких актиновых нитей вдоль толстых миозиновых, что связано с укорочением каждого саркомера, а значит и всего мышечного волокна при сокращении.

Биомеханика *сокращения, напряжения и расслабления мышцы обеспечивается* за счет энергии, освобождающейся при химических превращениях, имеющих место при поступлении в мышцу нервного импульса или искусственном нанесении на нее непосредственного раздражения. Не вдаваясь в подробности, необходимо отметить, что работа мышцы связана не только с ее сокращением, но и с расслаблением. В качестве единственного прямого источника энергии для мышечного сокращения служит *АТФ (аденозинтрифосфорная кислота).* Процесс мышечного расслабления осуществляется также с использованием энергии гидролиза АТФ и упругих сил, возникающих при мышечном сокращении в коллагеновых нитях, окружающих мышечное волокно, которое при расслаблении возвращается в исходное состояние. Так как запасы АТФ в мышцах невелики, и, чтобы поддерживать их деятельность, происходит постоянный ее ресинтез. Эго восполнение и образование энергии в принципе происходит двумя способами - в зависимости от того, присутствует при этом кислород или нет.

Реакции, совершающиеся в бескислородной среде получили название ***анаэробных****. Освобождение энергии в этом случае происходит за счет мгновенного расщепления богатых энергией веществ на менее богатые. Последнее звено в этом расщеплении – когда* ***гликоген*** *превращается в молочную кислоту.* ***Гликоген*** – сложный вид сахара, родственный крахмалу («животный крахмал»). Сахар и другие виды углеводов, которые мы потребляем, накапливается в организме в виде гликогена. Расщепление гликогена в анаэробных (без участия кислорода) условиях можно представить в виде упрощенной схемы:

$$ГЛИКОГЕН \Rightarrow МОЛОЧНАЯ\,КИСЛОТА + ЭНЕРГИЯ$$

Этот механизм расщепления имеет место при кратковременной максимальной работе (спринтерский бег, бег вверх по лестнице и целый ряд других скоростно-силовых упражнений), когда необходимо экстренно, с достаточно большой мощностью и интенсивностью проявить усилие при выполнении двигательного действия на фоне явно выраженного недостаточного кровоснабжения. Однако при выполнении такой работы в мышцах накапливается молочная кислота и другие кислые продукты – мышцам становится трудно поддерживать свои функции в условиях кислой среды. Молочная кислота для мышцы является веществом утомления, и поэтому она в напряженном режиме может работать непродолжительное время.

Реакции, происходящие с участием кислорода, получили название ***аэробных****. Образование энергии и восстановление запасов АТФ в этом случае происходит за счет окисления* ***углеводов и жиров****. В результате образуются* ***углекислый газ*** *и* ***вода****. При этом часть образовавшейся энергии расходуется на восстановление* ***молочной кислоты в глюкозу и гликоген, которые в свою очередь привлекаются для обеспечения реакций восстановления АТФ.*** Окисление УГЛЕВОДОВ и ЖИРОВ в аэробных (с участием кислорода) условиях схематично можно представить следующим образом:

$$УГЛЕВОДЫ + ЖИРЫ \Rightarrow УГЛЕКИСЛЫЙ\ ГАЗ + ВОДА + ЭНЕРГИЯ$$

Аэробный ресинтез АТФ (по сравнению анаэробным) отличается существенной экономичностью, а также универсальностью в использовании субстратов окисления: окисляются все органические вещества организма (аминокислоты, белки, углеводы, жирные кислоты и др.). Однако он требует обязательного поступления кислорода, доставка которого в мышечную ткань обеспечивается комплексом взаимодействия физиологических систем, особенно дыхательной и сердечно-сосудистой, что естественно связано с их напряжением. Кроме того, развертывание аэробного образования АТФ продолжительно по времени и невелико по мощности, но зато может продолжаться относительно длительное время.

Понятие о кислородном запросе и кислородном долге

Количество кислорода, необходимое для полного обеспечения выполняемой работы, называют *кислородным запросом*. Но функциональные системы кислородного снабжения организма «тяжелы на подъем», они не могут быстро и полностью удовлетворить необходимый кислородный запрос. Поэтому в результате проделанной работы образуется *кислородный долг*. Обычно в общем кислородном долге различают две фракции: *алактатную и лактатную*. Первую связывают с *ресинтезом АТФ и с восполнением израсходованных кислородных резервов организма*. Эта часть кислородного долга обеспечивается очень быстро (не более, чем за 1 – 1,5 мин).

Вторая фракция отражает *окислительное устранение лактатов (в частности, молочной кислоты).* Ликвидация лактатной фракции кислородного долга происходит более медленными темпами (от нескольких минут до 1,5 часов).

Кровь как физиологическая система, жидкая ткань и орган

Кровь (в совокупности с лимфой и тканевой жидкостью представляет внутреннюю среду организма) *- жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы.* За счет реализации транспортной функции обеспечивает постоянство основных физиологических и биохимических параметров, осуществляя гуморальную связь между функциональными системами и тканями организма. *Время кругооборота крови* – это тот промежуток времени, за который кровь проходит через большой и малый круги кровообращения. В покое время *полного кругооборота крови* у человека составляет 20-23 с. При физических нагрузках различной мощности, объема и интенсивности оно может снижаться в 2-2,5 раза, достигая при интенсивных нагрузках 8-10 с. Жидкое состояние крови и замкнутость кровеносного русла являются необходимыми условиями жизнедеятельности организм. Эти условия обеспечиваются *системами свертывания (гемокоагуляции) и антисвертывания (гемоантикоогуляции) крови.*

Кровь состоит из плазмы (54-58%) и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов (42-46%) и ряда других веществ. Образование форменных элементов крови называется *гогмопоэзом и осуществляется в кроветворных органах:* в костном мозге образуются эритроциты, тромбоциты, нейтрофилы, эозинофилы и базофилы; в селезенке и лимфатических узлах – лимфоциты; моноциты (самые крупные клетки белой крови, обладающие самой высокой фагоцитарной активностью по отношению к продуктам распада клеток и тканей, а также обезвреживающие токсины в очагах воспаления) – в костном мозге, селезенке и лимфатических узлах.

Эритроциты – безъядерные красные кровяные клетки, содержат особый белок *гемоглобин*, который способен образовывать соединения с кислородом и транспортировать его из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя таким образом одну из важных функций организма – дыхательную. В норме количество эритроцитов, содержащееся в одном кубическом мм крови, составляет у мужчин около 5 млн., а у женщин – около 4,5 млн.

При физических нагрузках выделяют три типа реакций красной крови:

1). Повышение количества эритроцитов (миогенный эритроцитоз) до

5,5-6 млн. в 1 мл крови и как следствие незначительное повышение гемоглобина. К исходному уровню эти показатели приходят спустя несколько часов. 2). Существенно усиливается функция кроветворения, приводящая к увеличению в крови незрелых форм эритроцитов, снижению количества зрелых и концентрации гемоглобина. Восстановление исходного уровня в этом случае происходит в течение 2-3 суток. 3). Имеет место при многодневной напряженной физической нагрузке и характеризуется угнетением кроветворной функции, при этом значительно снижается количество эритроцитов и гемоглобина в крови. В этой ситуации период восстановления картины красной крови может достигать 5-7 дней, что может сигнализировать о развитии хронического утомления и даже переутомления организма.

Лейкоциты или белые кровяные тельца – клетки, содержащие ядро и протоплазму, неоднородны по своему строению и выполняют в основном защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы, непосредственно в пораженных местах. Принимают активное участие в иммунологических реакциях и формировании *иммунитета* – способности организма защищаться от генетически чужеродных тел и веществ. Процентное соотношение различных форм лейкоцитов в крови называют *лейкоцитарной формулой,* которая в определенной степени может служить лакмусовой бумажкой при оценке функционального состояния человека. Общее количество лейкоцитов в крови и лейкоцитарная формула не является постоянными. *Лейкоцитоз* – это увеличение числа лейкоцитов в периферической крови, а *лейкопения* – его уменьшение. Продолжительность жизни лейкоцитов – 7-10 дней. Количество лейкоцитов в крови здорового человека варьирует и составляет в покое около 6-8 тыс. в одном кубическом мм крови.

При мышечной деятельности происходит увеличение количества лейкоцитов в крови (миогенный лейкоцитоз), причиной чего является выход белых кровяных телец из кроветворных органов и кровяных депо. Степень изменений в белой крови зависит от длительности, объема и интенсивности физической нагрузки. После приема пищи может иметь место также и пищевой лейкоцитоз.

Тромбоциты – маленькие кровяные пластинки, обладают активным метаболизмом, играют ведущую роль в сложном процессе свертывания крови (защитная функция). Количество тромбоцитов в кубическом мм крови составляет 200-300 тыс.

При физических нагрузках отмечается увеличение количества тромбоцитов (миогенный тромбоцитоз) в 1,5-2 раза. Наличие миогенного тромбоцитоза связано с укорочением периода свертываемости крови и, надо полагать, обусловлено рефлекторной защитной реакцией организма на возможные ситуации вынужденных травм и кровотечений.

Плазма крови, представляющая собою бесцветную жидкость, на 90-92% состоит из воды и на 8-10% из взвешенных твердых и растворенных веществ (глюкоза, белки, жиры, различные соли, гормоны, витамины, питательные и другие продукты обмена веществ). Физико-химические свойства плазмы определяются наличием в ней органических и минеральных веществ. В плазме крови находятся и антитела, создающие иммунитет организма к ядовитым веществам инфекционного или какого-либо иного происхождения, микроорганизмам и вирусам. Плазма крови принимает активное участие в транспортировке углекислого газа к легким.

Важнейшим свойством плазмы является ***осмотическое давление,*** присущее растворам, отделенным друг от друга полупроницаемой мембраной, создается движением молекул растворителя (например, воды) через мембрану в сторону большей концентрации растворенного вещества. Основную роль в величине осмотического давления играют минеральные соли. Клетки крови имеют осмотическое давление, одинаковое с плазмой. Та часть осмотического давления, которая обусловлена белками плазмы крови, называется ***онкотическим,*** которое имеет важное значение для процессов фильтрации и распределения воды между кровью и тканями организма.

Для характеристики активной реакции крови (кислая она или щелочная) пользуются *водородным показателем (pH),* который является отрицательным десятичным логарифмом концентрации водородных ионов. При показателе pH, равном 7,0 реакция является нейтральной, кислая среда (ацидоз) имеет pH ниже 7,0, щелочная (алкалоз) – выше 7,0. В норме кровь имеет слабощелочную реакцию: pH артериальной крови равен 7,4, венозной – 7,35. От величины этой реакции зависят процессы окисления и восстановления в клетках, процессы расщепления и синтеза белков, гликолиза, окисления углеводов и жиров, способность гемоглобина отдавать тканям кислород. Постоянство pH крови поддерживается ее буферными системами (бикарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая и белков плазмы) и активной деятельностью органов выделения. Все буферные системы создают в крови относительно постоянный щелочной резерв, который особенно препятствует сдвигу реакции крови в кислую сторону.

Общее количество крови у человека составляет *7-8% массы тела человека.* В покое *40-50% крови* выключено из кровообращения и находится в «кровяных депо»: печени, селезенке, сосудах кожи, мышцах и легких. В случае необходимости (например, при мышечной работе) запасной объем крови включается в кровообращение и рефлекторно направляется к работающему органу. Выход крови из «депо» и ее перераспределение по организму регулируется деятельностью ЦНС.

Понятие о группах крови. Еще в самом начале прошлого века было сформулировано учение о группах крови и возможностях ее переливания, связанного с большой кровопотерей, от одного человека (донора) к друго-

му (реципиенту). Было выделено четыре группы крови, встречающихся у людей. Эта классификация не утратила своего значения и в наши дни и основана на наличии антигенов, находящихся в эритроцитах (агглютиногенов А и В) и в плазме крови (агглютининов альфа и бэта). Агглютиноген А и агглютинин альфа, а также В и бэта называются одноименными. В крови не могут встречаться одноименные антигены – они вступают в реакцию агглютинации, которая приводит к склеиванию и разрушению (гемолизу) эритроцитов. В эритроцитах I группы крови не содержится агглютиногенов вообще, а в плазме имеются только агглютинины альфа и бэта. В эритроцитах II группы содержится агглютиноген А, а в плазме - агглютинин бэта. В эритроцитах III группы содержится агглютиноген В, а в плазме – агглютинин альфа. IV группа характеризуется содержанием агглютиногенов А и В и полным отсутствием агглютининов. Логично, что людям с I группой можно переливать кровь только этой группы, а их кровь - представителям всех других групп. Поэтому доноров с I группой крови называют универсальными, а с IV группой – универсальными реципиентами. Кровь II и III групп можно переливать только людям с одноименной, а также с IV группой.

Мышечная деятельность приводит к существенным изменениям в системе крови: накапливаются в результате повышенного образования недоокисленные продукты обмена веществ, вследствие развивающейся гипоксии происходит сдвиг кислотно-щелочного равновесия в сторону метаболического ацидоза. Буферные системы в этой ситуации оказываются неспособными нейтрализовать накопившиеся в крови продукты неполного окисления. Снижение щелочного резерва крови при значительной мышечной работе на 95% обусловлено повышением концентрации, в первую очередь, молочной кислоты и других кислых продуктов, и на 5% - увеличением содержания свободных жирных кислот в плазме крови. При длительной работе за счет увеличения относительного количества форменных элементов крови, связанного с выходом жидкости из сосудистого русла, вязкость крови может повыситься с 4-5 до 7-8 ед. Повышение вязкости крови, увеличивая периферическое сопротивление току крови, может существенно затруднять работу сердечно-сосудистой системы, если учесть, что при этом усиливается активность свертывающей и антисвертывающей систем крови.

Таким образом, изложенный далеко не в полной мере материал показывает, что изменения, происходящие в системе крови при физических нагрузках различного объема и интенсивности, отражают общие физиологические закономерности функциональных реакций организма на конкретную нагрузку и направлены на поддержание, сохранение и восстановление относительного постоянства внутренней среды организма.

Сердечно-сосудистая система

Система кровообращения – одна из важнейших физиологических – включает в себя сердце, выполняющее функцию насоса, и кровеносные сосуды (артерии, артериолы, капилляры, вены, венулы). Транспортная функция сердечно-сосудистой системы состоит в том, что сердце обеспечивает продвижение крови по замкнутой цепи эластичных кровеносных сосудов. Основными физическими показателями гемодинамики (движения крови в системе) являются: давление крови в сосудах, создаваемое насосной функцией сердца; разница давлений между различными отделами сосудистой системы «вынуждает» кровь продвигается в сторону низкого давления.

Систолическое, или максимальное артериальное давление (АД) это максимальный уровень давления, развивающийся во время систолы. У взрослых относительно здоровых людей в покое обычно составляет 110-125 мм рт.ст. С возрастом оно увеличивается и к 50-60 годам находится в пределах 130-150 мм рт.ст. *Диастолическое, или минимальное АД* – это минимальный уровень давления крови при диастоле. У взрослых составляет обычно 60-80 мм рт.ст. *Пульсовое давление* – это разница между систолическим и диастолическим АД (в норме у человека 30-35 мм рт.ст.). Наряду с другими показатель пульсового давления используется в определенных ситуациях специалистами клиники и спортивной медицины. Изменения АД при различных видах мышечной деятельности безусловно имеют место. *Повышение уровня систолического давления при сокращении скелетных мышц одно из необходимых условий адаптивных (приспособительных) реакций системы кровообращения и организма в целом к выполнению мышечной работы.* Увеличение АД обеспечивает адекватное кровоснабжение работающих мышц, повышая уровень их работоспособности. При этом изменения показателей АД обуславливаются характером выполняемой работы: динамическая она или циклическая, интенсивная или объемная, глобальная или локальная.

Сердечно-сосудистая система состоит из *большого и малого кругов кровообращения* (рис. 2.3). Левая половина сердца обслуживает большой круг кровообращения, правая – малый.

Сердце – полый четырехкамерный (два желудочка и два предсердия) мышечный орган весом от 220 до 350 г у мужчин и от 180 до 280 г у женщин, совершающий ритмические сокращения с последующим расслаблением, благодаря которым происходит кровообращение в организме. *Сердце - автономное, автоматическое устройство.* Сокращения сердца происходят вследствие периодически возникающих в самой сердечной мышце электрических импульсов. В отличие от скелетной мышцы, сердечная обладает рядом свойств, обеспечивающих ее непрерывную ритмическую ак-

тивность: возбудимостью, автоматией, проводимостью, сократимостью и рефрактерностью (кратковременным снижением возбудимости). В каждом сокращении участвуют все мышечные волокна, а сила сокращения сердечной мышцы в отличие от скелетной не может изменяться путем вовлечения различного числа клеток сердечной мышцы (закон «все или ничего»). Работа сердца заключается в ритмичной смене сердечных циклов, состоящих из трех фаз: сокращения предсердий, сокращения желудочков и общего расслабления сердца. Однако в целом деятельность сердца корректируется многочисленными прямыми и обратными связями, поступающими от различных органов и систем организма. Функция сердца постоянно связана с центральной нервной системой, которая оказывает на его работу регулирующее воздействие.. Одним из важнейших показателей работы сердца является *минутный объем кровообращения (МОК),* или по-иному - «*сердечный выброс» (СВ)* – количество крови, выбрасываемое желудочком сердца в течение минуты. МОК – это интегративный показатель работы сердца, зависящий от ЧСС и величины систолического объема (СО) – количества крови, выбрасываемого сердцем в сосудистое русло при одном сокращении. Естественно, что эти показатели имеют одно значение в условиях относительного покоя и существенно меняются в зависимости от функционального состояния сердца, объема, интенсивности и вида мышечной деятельности, уровня тренированности и т.д.

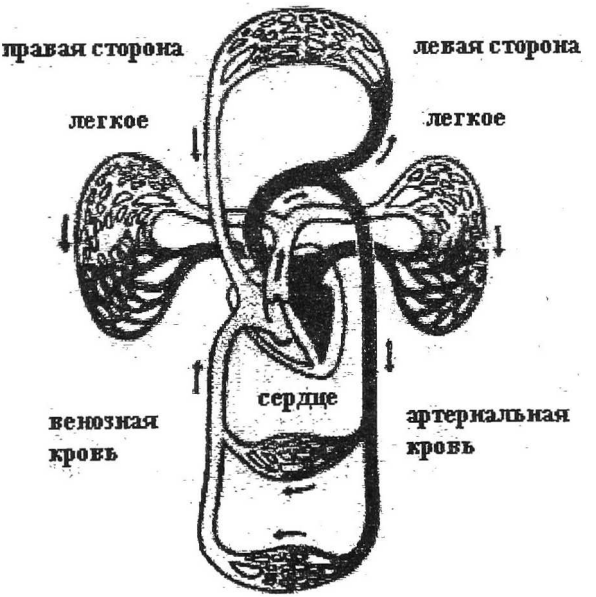


Рис. 2.3. Схема кровообращения человека

Частота сердечных сокращений (ЧСС) - один из самых информативных и интегративных показателей функционального состояния не только сердечно-сосудистой системы, но и всего организма в целом. Зачастую понятие ЧСС не совсем правомерно отождествляют с понятием пульс. Пульс – это результат непосредственных ритмических сокращений сердца, представляющий собой регистрируемую каким-либо способом (например, пальпаторно) волну колебаний, распространяемую по эластичным стенкам артерий в результате гидродинамического удара порции крови, выбрасываемой в аорту под большим давлением при очередном сокращении левого желудочка. Однако частота пульса соответствует ЧСС. ЧСС (или пульс) существенно разнятся в зависимости от того, когда и при каких условиях этот показатель регистрируется: в условиях относительного покоя (утром, натощак, лежа или сидя, в комфортной обстановке); при выполнении какой-либо физической нагрузки, непосредственно после нее или на различных этапах периода восстановления. В покое пульс практически здорового, не адаптированного к систематическим физическим нагрузкам (нетренированного) молодого мужчины в возрасте 20-30 лет колеблется в диапазоне 60 - 70 ударов в минуту (уд\мин) и 70-75 – у женщин. С возрастом ЧСС в покое несколько возрастает (у 60-75-летних на 5-8 уд\мин). Чтобы удовлетворить повышение доставки кислорода к мышцам в процессе выполнения работы, должен увеличиться объем поступающей к ним в единицу времени крови. Увеличение показателя ЧСС непосредственно связано с увеличением МОК. Если, например, мощность работы циклического характера выразить через величину потребляемого кислорода (в процентах от величины максимального потребления – МПК), то ЧСС возрастает в линейной зависимости от мощности работы и потребления кислорода.

У «особей» женского пола ЧСС в подобных случаях обычно на 10-12 уд\мин выше.

Примерные величины частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд\мин), систолического объема (СО, мл) и минутного объема кровообращения (МОК, л\мин) в покое и при физической работе (по В.И. Тхоревскому, 2001).

Дыхательная система

Дыхательная система включает в себя носоглотку, гортань, трахею, бронхи и легкие. Она стоит на пути вдыхаемого воздуха и за счет дыхательных движений грудной клетки осуществляет вентиляцию важнейшего органа дыхательной системы человека – легких. В процессе дыхания из атмосферного воздуха, в составе которого содержится около 21% кислорода, этот кислород поглощается и через специальные образования легких - *альвеолы* поступает в кровь организма, а из организма обратным путем вы-

деляется углекислый газ. Таким образом, дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих потребление организмом кислорода и выделение избытка углекислого газа, направленных на поддержание *газового гомеостаза* организма в целом, параметрами которого являются такие показатели, как парциальное напряжение кислорода, углекислого газа и pH артериальной крови. Газообмен между клетками организма и окружающей средой в итоге и служит конечной целью функции дыхательной системы. *Механизм дыхания имеет рефлекторный (автоматический) характер.* Изменение объема полости грудной клетки осуществляется в результате деятельности *дыхательной мускулатуры* (в покое – это диафрагма и наружные межреберные мышцы, при интенсивной мышечной работе в процесс дыхания вовлекаются дополнительно мышцы брюшного пресса, внутренние межреберные и другие скелетные мышцы). Ритмические дыхательные движения осуществляются путем смены вдоха (инспирация) и выдоха (экспирация). При вдохе объем грудной клетки увеличивается (увлекая за собой легкие) за счет поднятия ребер и уплощения диафрагмы, при необходимости увеличения глубины вдоха и выдоха, например, во время выполнения физических нагрузок, «на помощь» приходят скелетные мышцы. Вдох всегда активный двигательный акт, при осуществлении которого совершается работа, а выдох может осуществляться и пассивно (например, в условиях покоя).

Легкие (левое и правое) располагаются в герметически закрытой полости грудной клетки. Они покрыты тонкой гладкой оболочкой – *плеврой,* такая же оболочка выстилает изнутри полость грудной клетки, образуя плевральную щель, или полость, заполненную некоторым количеством плевральной жидкости и воздуха, где давление при обычных условиях всегда ниже атмосферного. В условиях относительного покоя человек дышит таким образом, что задействованной оказывается только часть легких. Поэтому всегда остается резерв для вдоха и выдоха. Выделяют четыре первичных легочных объема воздуха: *дыхательный,* поступающий в легкие при каждом вдохе; *резервный воздух вдоха,* дополнительно вдыхаемый после нормального вдоха; резервный выдоха, дополнительно выдыхаемый после нормального выдоха; *остаточный,* остающийся после глубокого выдоха. Кроме них существуют понятия о легочных емкостях, которых тоже четыре. Одна из них – *жизненная емкость легких (ЖЕЛ).* ЖЕЛ – количество воздуха, которое может быть выдохнуто из легких после максимального вдоха. Этот показатель широко используется при оценке уровня физического развития и физической подготовленности. С возрастом абсолютные величины дыхательных объемов и емкостей вначале (от10 до 20 лет) увеличиваются, а относительные сохраняются и стабилизируются до 35-40 лет. Величина ЖЕЛ у практически здоровых людей, не тренирующихся специально, составляет у женщин – 2,5-3,0 л, а у мужчин –

3,0-4,0 л. У спортсменов одинакового возраста и роста этот показатель зависит от специализации (например, у представителей циклических видов спорта, таких как легкая атлетика, плавание, академическая гребля, лыжные гонки и некоторые другие, ЖЕЛ может достигать 7,0-8,0 и даже 9,0 л). В процессе текущих учебно-тренировочных занятий после выполнения больших физических нагрузок ЖЕЛ может незначительно уменьшаться (на 100-200 мл), восстанавливаясь в дни отдыха. Этап дыхания, при котором кислород из атмосферного воздуха переходит в кровь, а углекислый газ из крови - в атмосферный воздух, называют *внешним дыханием*. Перенос газов кровью - следующий этап. И, наконец, *тканевое дыхание (или внутреннее) дыхание* - потребление клетками кислорода и выделение ими углекислоты, как результат биохимических реакций, связанных с образованием энергии, которая должна обеспечить многообразные процессы жизнедеятельности организма. Таким образом, процесс дыхания - это целый комплекс физиологических и биохимических процессов, в реализации которых участвует не только дыхательная система, но и целый ряд других, в частности, система крови и кровообращения. *Систематические занятия физическими упражнениями, особенно циклического характера, укрепляют и развивают дыхательную мускулатуру, что способствует увеличению объема и подвижности (экскурсии) грудной клетки с одной стороны, и расширению функциональных возможностей организма с другой.*

Системы пищеварения и выделения

Пищеварительная система *состоит из ротовой полости, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, печени и поджелудочной железы.* В этих отделах пищеварительной системы пища в виде пищевых продуктов, в состав которых должны входить белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины и вода, механически и химически перерабатывается, перемещается, переваривается и усваивается (всасывается). Процессы пищеварения в разных отделах желудочно-кишечного тракта имеют свои особенности моторной, секреторной, всасывающей и выделительной функций переработки пищи.

Первый *пищеварительный сок (слюна)* встречается на пути пищи в ротовой полости. Он содержит ферменты, расщепляющие углеводы. Общее количество слюны, выделяемое за сутки, составляет 1-1,5 л. Через 15-20 с пребывания во рту пищевой комок, измельченный и смоченный слюной, через пищевод попадает в желудок. Находясь в ротовой полости, пища раздражает вкусовые, тактильные и температурные рецепторы, как пусковой механизм вызывает рефлекторные акты секреции слюнных, желудочных и поджелудочной железы, активизирует выход желчи в 12-ти перстную кишку и изменят моторную функцию желудка. Пищеварительные функции же-

лудка состоят в депонировании пищи, дальнейшей ее механической (периодические сокращения мышц желудка), химической обработке *желудочным соком* и постепенной эвакуации в 12-ти перстную кишку. За сутки у человек выделяется 2-2,5 л. Переваривание пищи в желудке обычно происходит в течение 6-8 часов и зависит от ее состава, объема и количества выделившегося желудочного сока. В 12-ти перстной кишке пищевая масса подвергается воздействию *кишечного сока, желчи печени* и сока поджелудочной железы. Здесь пища долго не задерживается и основные процессы пищеварения происходят в нижележащих отделах кишечника. *Регулярные занятия физическими упражнениями и мышечная работа относительно умеренной интенсивности, повышая обмен веществ и энергии, увеличивает потребность организма в питательных веществах и тем самым стимулирует функции системы пищеварения. Однако выполнение физических нагрузок целесообразно не ранее, чем через 1,5 -2 ч после приема пищи.*

Выделительную систему *образуют почки, мочеточники и мочевой пузырь, которые обеспечивают выделение из организма с мочой вредных продуктов обмена веществ (до 75%). Кроме того, некоторые продукты обмена выделяются через кожу (с секретом потовых и сальных желез), легкие (с выдыхаемым воздухом) и через желудочно-кишечный тракт.*

За счет *выделительной системы* в организме обеспечиваются мочеобразовательный и гомеостатический процессы: поддерживается кислотно-щелочное равновесие (pH), необходимый объем воды и солей, стабильное осмотическое давление, ионный состав, выводятся продукты белкового обмена, регулируется кровяное давление, эритропоэз и свертывание крови, а также секреция ферментов и биологически активных веществ, участвующих в регуляции и поддержании постоянства внутренней среды организма.

Несколько слов о *потоотделении,* которое выполняет ряд важнейших функций: освобождает организм от конечных продуктов обмена веществ; путем выведения воды и солей поддерживает постоянство осмотического давления; нормализует температуру тела вследствие теплоотдачи при испарении пота с поверхности кожи. Пот содержит 98-99% воды, минеральных солей и органических веществ. За сутки в условиях относительного покоя при комфортной температуре окружающей среды выделяется около 500-600 мл пота. Различают термическое (находится в прямой зависимости от повышения температуры окружающей среды) и эмоциональное (возникает при различных психических реакциях и умственном перенапряжении) потоотделение. *Потоотделение при физических нагрузках представляет сочетание обоих видов. При этом происходит значительное перераспределение крови. Усиленный ее приток к работающим мышцам приводит к снижению почечного кровотока (примерно в 4- раза), к уменьшению мочеобразования. В такой ситуации основную выделительную функцию берут на себя потовые железы.*

Нервная система

Нервная система *состоит из центрального (головной и спинной мозг) и периферического отделов (неровные образования спинного мозга и расположенные на периферии нервные узлы). Основными структурными элементами нервной системы являются нервные клетки, или нейроны, основными функциями которых являются: восприятие раздражений от рецепторов, их переработка и передача нервных влияний на другие нейроны или рабочие органы.*

Центральная нервная система (ЦНС) координирует деятельность различных органов и систем организма и регулирует ее в условиях изменяющейся внешней среды по механизму рефлекса. *Рефлекс* – это ответная реакция организма на действие раздражителей, осуществляемая с участием ЦНС. Нервный путь рефлекса называется *рефлекторной дугой.* У человека ведущим отделом ЦНС является кора больших полушарий. Процессы, протекающие в центральной нервной системе, лежат в основе всей психической деятельности человека.

Головной мозг представляет скопление огромного количества нервных клеток. Он состоит из переднего, промежуточного, среднего и заднего отделов. Строение головного мозга несравнимо сложнее строения любого органа человеческого тела. Мозг активен не только во время бодрствования, но и во время сна. *Мозговая ткань потребляет в 5 раз больше кислорода, чем сердце, и в 20 раз больше, чем мышцы. Составляя всего около 2% массы тела человека, мозг поглощает 18-25% потребляемого всем организмом кислорода. Мозг значительно превосходит другие органы и по потреблению глюкозы. Он использует 60-70% глюкозы, образуемой печенью, и это несмотря на то, что мозг содержит меньше крови, чем другие органы.*

Ухудшение кровоснабжения головного мозга может быть связано с *гиподинамией.* В этом случае возникает головная боль различной локализации, интенсивности и продолжительности, головокружение, слабость, понижается умственная работоспособность, ухудшается память, появляется раздражительность. Чтобы охарактеризовать изменения умственной работоспособности, используется комплекс методик, оценивающих различные ее компоненты (внимание, объем памяти и восприятия, логическое мышление).

Спинной мозг является низшим и наиболее древним отделом ЦНС, лежит в спинномозговом канале, образованном дужками позвонков. Первый шейный позвонок - граница спинного мозга сверху, а граница внизу – второй поясничный позвонок. *Спинной мозг выполняет рефлекторную и проводниковую для нервных импульсов функции. Рефлексы спинного мозга подразделяются на двигательные и вегетативные, обеспечивающие элемен-*

тарные двигательные акты: сгибательные, разгибательные, ритмические (например, шагательные, беговые, плавательные и др., связанные с чередующимися рефлекторными изменениями тонуса скелетных мышц). В структуре спинного мозга находятся нервы, иннервирующие кожу, слизистые оболочки, мускулатуру головы и ряд внутренних органов, функции пищеварительных процессов, жизненно важных центров (например, дыхательного), анализаторов и т.д. Всевозможные травмы и заболевания спинного мозга могут приводить к расстройству болевой, температурной чувствительности, нарушению структуры сложных произвольных движений, мышечного тонуса.

Вегетативная нервная система (ее еще называют автономной) - специализированный отдел нервной системы, регулируемый как произвольно (в содружестве с соматическим отделом нервной системы), так и непроизвольно (через кору больших полушарий). Вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов - дыхания, кровообращения, выделения, размножения, желез внутренней секреции. Она, в свою очередь, подразделяется на *симпатический и парасимпатический отделы этой нервной структуры.* Возбуждение симпатического отдела приводит к повышению кровяного давления, выходу крови из депо, поступлению в кровь глюкозы, ферментов, повышению метаболизма тканей, что связано с расходом энергии (*эрготрофная функция*). При возбуждении парасимпатических нервов тормозится работа сердца, повышается тонус гладкой мускулатуры бронхов, сужается зрачок, стимулируются процессы пищеварения, происходит опорожнение желчного и мочевого пузыря, прямой кишки. Действие парасимпатической нервной системы направлено на восстановление и поддержание постоянства состава внутренней среды организма, нарушенного в результате деятельности симпатической нервной системы (*трофотропная функция*).

Сенсорные системы (анализаторы)

Под сенсорной системой в настоящее время подразумевается совокупность образований, функция которых обеспечивает восприятие и анализ нервной системой внутренних и внешних раздражителей, воздействующих на организм. *Каждый анализатор* состоит из трех отделов - *рецептора, проводниковой части и центрального образования в головном мозге. Высшим отделом анализатора является корковый отдел больших полушарий.* ***Система восприятия информации предусматривает не только анализ внешних и внутренних раздражителей, но и сложные процессы синтеза и регуляции влияния коры головного мозга на рецепторы.***

Рецепторы. *Способность организма быстро приспосабливаться к изменениям окружающей среды реализуется благодаря специальным образованиям - рецепторам, которые, обладая строгой специфичностью,*

трансформируют внешние раздражители (свет, давление, температуру, и др.) в нервные импульсы, поступающие в ЦНС. Рецепторы человека делятся на две основные группы: *экстеро- (внешние) и интеро- (внутренние) рецепторы.* Каждый такой рецептор является составной частью анализирующей системы, которая называется анализатором.

Анализаторы. Ограничимся простым перечислением названий анализаторов, о роли которых в жизнедеятельности человека известно многим. Это: ***кожный анализатор*** *(содержит тактильные, болевые, тепловые, холодовые и чувствительные рецепторы);* ***двигательный*** *(рецепторы в мышцах, суставах, сухожилиях и связках, возбуждаются под влиянием давления и растяжения);* ***вестибулярный*** *(расположен во внутреннем ухе, его рецепторы воспринимают положение тела в пространстве);* ***зрительный*** *(содержит рецепторы восприятия света и цвета);* ***слуховой*** *(воспринимает звук);* ***обонятельный*** *(запах);* ***вкусовой*** *(вкус);* ***висцеральный*** *(воспринимает информацию о состоянии внутренних органов).*

Значение сенсорных систем в жизнедеятельности организма трудно переоценить. Велико оно и при мышечной деятельности в процессе организации физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работы. Формирование двигательных умений и навыков происходит в результате аналитико-синтетической деятельности коры больших полушарий на основе сложного взаимодействия информации, поступающей со стороны зрительной, слуховой, вестибулярной, проприоцептивной и других сенсорных систем. Одновременно при этом сенсорные системы участвуют и в регуляции функционального состояния организма в процессе, во время и после выполнения физической нагрузки.

Эндокринная система

Железы внутренней секреции, или ***эндокринные железы,*** *вырабатывают особые биологические вещества -* ***гормоны.*** *Гормоны обеспечивают гуморальную (через кровь, лимфу, межтканевую жидкость) регуляцию физиологических процессов в организме, попадая во все органы и ткани.* Часть продуцируется только в определенные периоды, большинство же - на протяжении всей жизни человека. Они могут тормозить или ускорять рост организма, половое созревание, физическое и психическое развитие, регулировать обмен веществ и энергии, деятельность внутренних органов. К железам внутренней секреции относят: *щитовидную, околощитовидные, зобную, надпочечники, поджелудочную, гипофиз, половые железы* и ряд некоторых других.

Гормоны, как вещества высокой биологической активности, несмотря на чрезвычайно малые концентрации в крови способны вызывать значительные изменения в состоянии организма, в частности в осуществлении *обмена веществ и энергии.* Гормоны сравнительно быстро разрушаются, и

для поддержания их определенного количества в крови необходимо, чтобы они неустанно выделялись соответствующей железой. *Практически все расстройства деятельности желез внутренней секреции вызывают понижение общей работоспособности человека.*

Общая характеристика эндокринных функций. Гормоны обладают дистанционным действием, характеризуются специфичностью, которая выражается в двух формах: одни гормоны (например, половые) влияют только на функцию некоторых органов и тканей, другие управляют лишь определенными изменениями в цепи обменных процессов и в активности регулирующих эти процессы ферментов. Гормоны классифицируются по ряду основных признаков. Во-первых, *по химической природе*, во-вторых, по знаку процесса воздействия (*возбуждение или торможение*), в-третьих, *по локализации*, месту воздействия и по другим специфическим функциональным особенностям. Они синтезируются и выделяются во внутреннюю среду организма *эндокринными железами, или железами внутренней секреции.*

Эндокринная железа – это анатомическое образование, лишенное выводных протоков, единственной или основной функцией которого является внутренняя секреция гормонов. Существуют и *экзокринные железы*, внешняя секреция которых осуществляется через выводные протоки во внешнюю среду. В некоторых органах могут присутствовать одновременно *оба типа секреции* (поджелудочная и половые железы). Одна и та же железа внутренней секреции может продуцировать неодинаковые по своему действию гормоны и осуществляться разными эндокринными железами (например, половые гормоны продуцируются и половыми железами, и надпочечниками). Продукция биологически активных *гормоноподобных веществ* может производиться и другими органами (почки, желудочно-кишечный тракт, сердце). Известно, что регуляторные гипоталамические гормоны могут выполнять и медиаторную функцию (медиаторы – химические вещества, образующиеся в нервной ткани, посредством которых осуществляется перенос возбуждения в синапсах как периферической, так и центральной нервной системе). Поэтому, говоря о гормонах, следует иметь ввиду эндокринную систему в целом, объединяющую все железы, ткани и клетки организма, выделяющие во внутреннюю среду специфические регуляторные вещества.

Часть гормонов продуцируется только в определенный период, большинство же – на протяжении всей жизни человека. Они могут тормозить или ускорять рост организма, половое созревание, физическое и психическое развитие, регулировать обмен веществ и энергии, деятельность внутренних органов и т.д. Выше уже упоминалось, что к железам внутренней секреции относят *щитовидную железу* (гормоны *тироксин, трийодтиронин* и др. регулируют процессы, связанные с ростом и развитием ребенка,

оказывают влияние на минеральный обмен и сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям); *околощитовидные (паращитовидные)* железы (*паратгормон, или паратирин, или паратиреоидный гормон, тирокальциотонин регулируют обмен кальция и фосфора в организме*); *надпочечники* – парная железа, состоит из коркового и мозгового слоя (*гормоны коркового слоя - кортикостероиды (минералкортикоиды, глюкорткоиды, половые гормоны, преимущественно андрогены)* – регулируют минеральный и углеводный обмен, влияют на половые функции и пр. (открыто более 40 веществ); *гормоны мозгового слоя – катехоламины (адреналин и норадреналин, физиологические эффекты которых аналогичны активации симпатической нервной системы, но гормональный эффект является более длительным) поджелудочная железа* – относится к железам со смешанной секрецией (гормоны, участвующие в поддержании уровня сахара в крови – *инсулин, глюкагон*); *гипофиз (более 20 гормонов, влияние которых делают гипофиз ведущей железой внутренней секреции*, оказывающей воздействие не только на функции организма вообще, но и на функцию почти всех желез внутренней секреции); половые железы, или гонады, (семенники (яички) у мужчин и яичники у женщин относятся к железам со смешанной секрецией *(мужские половые гормоны – андрогены и женские – эстрогены – необходимы для полового созревания, появления вторичных половых признаков*); *вилочковую (тимус) железу* (тимозин, участвующий в иммунологических реакциях и процессах, а также в реализации воздействия некоторых гормонов, влияет на рост и развитие организма и обмен кальция); *эпифиз, шишковидную железу* (вырабатывает *серотонин и мелатонин*, а также *норадреналин и гистамин*, угнетает развитие половых желез, предотвращая преждевременное половое созревание, участвует в регуляции углеводного и водно-солевого (электролитного) обмена, в управлении рядом важнейших функций организма); плаценту (гормоны плаценты обеспечивают нормальное протекание беременности). Некоторые из перечисленных желез вырабатывают кроме гормонов еще секреторные вещества (например, поджелудочная железа участвует в процессе пищеварения, выделяя секреты в двенадцатиперстную кишку; продуктом внешней секреции мужских половых желез является сперматозоиды, а женских – яйцеклетка).

Нервное и гуморальное (через кровь и другие жидкие среды) воздействие на различные органы, ткани и их функции представляют собой проявление единой системы нейрогуморальной регуляции функций организма. Функции эндокринных желез регулируются центральной нервной системой через гипоталамус.

Роль гормонов в осуществлении мышечной активности чрезвычайно велика. Вот несколько подтверждающих примеров. При мышечной деятельности активизируется деятельность щитовидной железы и усилива-

ется тканевое расщепление ее гормонов – тироксина, трийодтиронина и тирокальциотонина. Гормон эпифиза мелатонин под влиянием света в дневное время продуцируется в меньшем количестве, что обусловливает цикличность активности эпифиза, соответствующую периодам дня и ночи, являясь своего рода биологическими часами организма, обеспечивающими естественный уровень работоспособности. Под влиянием адреналина, гормона мозгового слоя надпочечников, ускоряется и усиливается деятельность сердца, повышается его возбудимость и увеличивается скорость проведения импульсов по сердечной мышце; важное значение при мышечных нагрузках имеет сокращение мышц стенок кровеносных сосудов в органах, которые являются кровяными депо, а также расслабление гладких мышц бронхов, что способствует уменьшению сопротивления движению воздуха при форсированном дыхании и, естественно, увеличивает транспорт кислорода к активно работающим тканям, органам и системам. С действием адреналина на обмен веществ связан известный факт восстановления работоспособности утомленных мышц при его введении. Во время выполнения физических нагрузок, сопровождающихся усиленным потоотделением, продукция гормона коркового слоя надпочечников – альдостерона усиливается, в результате чего замедляется выделение с мочой натрия и калия, компенсируя этот процесс через механизм потоотделения. Усиленное выделение альдостерона предохраняет организм от существенных изменений содержания натрия и калия в плазме крови, что имеет важное значение при длительных нагрузках на выносливость (например, при длительном беге).

Общая характеристика репродуктивной системы человека. Репродуктивная система – одна из сложных биологических образований в организме, важнейшая функция которой связана с воспроизводством себе подобных. Под репродуктивными функциями этой системы подразумевается комплекс процессов, который связан с дифференцировкой и созреванием половых клеток, формированием половых мотиваций и поведения, половым актом и процессом оплодотворения, беременностью и родами, вскармливанием, последующим выращиванием и воспитанием потомства. Протекание, взаимодействие и регуляция этих процессов обеспечивается особой морфофункциональной системой, центром которой является так называемый нейроэндокринный (нервно-гормональный) комплекс «половые железы – гипоталамус – гипофиз».

Половые железы в процессе формирования и развития организма несут двоякую функцию: 1)осуществляют процессы сперматогенеза и овогенеза, обеспечивая к моменту полового созревания наличие зрелых сперматозоидов и яйцеклеток; 2) выполняют эндокринную функцию, продуцируя половые гормоны, связанные не только с регуляци-

ей функции полового аппарата, но и оказывают влияние на все виды жизнедеятельности, имеющие отношение к репродуктивной функции и соматическому развитию. Уровнем содержания половых гормонов в крови и их утилизацией в тканях определяется также и функциональная активность гипоталамических центров по принципу обратных связей.

Гипоталамус – вентральная часть промежуточного мозга, многофункциональная система, обладающая важными регулирующими и интегрирующими воздействиями на вегетативные функции, регуляцию деятельности эндокринной системы, теплового баланса, пищевых и половых инстинктов, биологических ритмов, поведенческих реакций, мотиваций и эмоций. Гипоталамус целенаправленно регулирует секрецию тропных гормонов гипофиза и через нее – секрецию эндокринных желез. Подобное взаимодействие обеспечивает оптимальный для возрастного периода уровень гормонов. При этом гипоталамические центры являются не только главным звеном системы регуляции выработки гормонов, но и играют ведущую роль в формировании полового поведения. Таким образом становится очевидным, что репродуктивная функция обеспечивается не только, хотя и в первую очередь, мужской и женской половыми системами, а связана с целым комплексом функционально взаимодействующих биологических систем и процессов.

Гипофиз – играет особую роль в системе желез внутренней секреции. С помощью своих гормонов он регулирует деятельность других эндокринных желез. Состоит из передней, промежуточной и задней долей. В гипофизе человека промежуточная доля практически отсутствует. Гормоны задней доли гипофиза образуются в гипоталамусе и транспортируются в гипофиз, где депонируются и в дальнейшем поступают в кровь. Антидиуретический гормон, или вазопрессин связан с функционированием почек и способствует выделению излишков воды. Окситокцин действует на мышечный слой матки и миоэпителиальное образование молочной железы. Передняя доля гипофиза выделяет шесть гормонов. Четыре из них стимулируют активность других желез (щитовидную, кору надпочечников), два остальных - гонадотропные, стимулируют созревание фолликулов в яичниках и сопровождают овуляцию и образование желтого тела. Помимо этого, передняя доля гипофиза вырабатывает еще два гормона – гормон роста соматотропин и гормон пролактин, участвующий в формировании функции лактации. К факторам, повышающим секрецию гормонов гипофиза, относятся определенные виды стресса и особенно *интенсивная мышечная деятельность.*

Репродуктивные органы представляют собой различные морфо-

функциональные структуры (половые органы), обеспечивающие половой способ размножения, связанный со сменой поколений человеческих популяций. Слияние сперматозоида с яйцеклеткой называют процессом оплодотворения, что приводит к образованию зиготы, способной расти, развиваться и давать начало новому организму, объединяющему отцовские и материнские гены и наследующему их признаки. *Мужская половая система образована семенниками (яичками), семявыносящими протоками, придаточными половыми железами, предстательной железой, семенными пузырьками, половым членом. Женская – представлена яичниками, маточными трубами, маткой, влагалищем, большими и малыми половыми губами, клитором.*

Действие половых гормонов проявляется на самых ранних стадиях эмбрионального развития, определяя половую дифференцировку растущего организма, формирование полового аппарата и строение ряда систем. Особенно резко влияние гормонов сказывается во время полового созревания, в процессе которого степень полового диморфизма все возрастает. В половом созревании принято различать три фазы – *препубертатную, пубертатную и постпубертатную.* Первая имеет место за два-три года до появления признаков полового созревания, вторая – от появления вторичных половых признаков до первых поллюций у мальчиков и первой менструации у девочек. Заключительным этапом полового созревания является половая зрелость, характеризующаяся общим физическим развитием и морфофункциональным состоянием половых органов в такой степени, что может позволять без ущерба для здоровья осуществлять половые функции. У лиц женского пола это возраст 16-18 лет, а улиц мужского пола – 18-20 лет. Однако надо всегда иметь ввиду, что материнство и отцовство очень ответственные не только биологические, но и социальные функции перед потомством в человеческом обществе. Понятие половая жизнь объединяет целую гамму соматических висцеральных, психических, социальных процессов и отношений, в основе которых заложено и посредством которых удовлетворяется половое влечение, должно предусматривать личностное объединение между мужчиной и женщиной, духовное общение между ними. В человеческом обществе взаимоотношение полов регулируется нормами морали, при этом особое значение имеют брачные отношения.

С наступлением *половой зрелости* в половых органах женского организма возникают периодические изменения, называемые *циклами.* Как уже говорилось, их регуляция осуществляется эндокринной системой. Во время очередного цикла происходит созревание фолликулов и овуляция – выход зрелых, способных к оплодотворению яйцеклеток. Если оплодотворения не происходит, наступает период, когда

на месте лопнувшего фолликула вслед за овуляцией образуется *желтое тело – временная железа, продуцирующая гормон прогестерон, главная функция которого в этой ситуации – подготовка к обеспечению беременности. У небеременных женщин этот гормон участвует в регуляции менструального цикла.* Затем желтое тело начинает рассасываться и тормозится выработка прогестерона, начинают развиваться новые фолликулы и снова усиливается секреция эстрогенных гормонов. Менструальный цикл (в среднем его продолжительность составляет 28 дней с возможными колебаниями от 21 до 32 дней) обеспечивает интеграцию процессов, необходимых для репродуктивной функции. Различают яичниковый (3 фазы) и маточный (4 фазы) циклы. При изменении функционального состояния центральной нервной системы под влиянием различных факторов внутренней и внешней среды менструальный цикл может нарушаться. Первая менструация – наиболее достоверный признак полового созревания женского организма. Средний возраст появления первого маточного кровотечения в нашей географической зоне – 12, 13 лет. Однако следует знать, что первые признаки полового созревания у девочек могут иметь место между 8-12 годами.

За последние 100 лет произошло ускорение полового созревания в связи с *акселерацией,* выражающейся в увеличении размеров тела и более ранними сроками формирования многих функций, в том числе и половых. Считается, что акселерация является частью общей тенденции к некоторому изменению в биологических особенностях современного человека. Эта тенденция имеет место и в наши дни, так как предполагается, что в 21 веке молодежь будет в среднем на 10 см. выше, чем их сверстники 60-х годов 20-го века. К признакам определяющим половую принадлежность следует отнести: размеры тела, различие в строении и взаимодействии отдельных систем и органов, которые устанавливаются на субклеточном, клеточном, органном, системном и организменном уровнях. Процессы половой дифференцировки происходят в ходе онтогенеза (индивидуальное развитие), которое охватывает эмбриональный и постэмбриональный периоды. Эмбриональный период определяет будущую генетическую программу организма и, в частности, дифференцировку половых желёз. За время эмбрионального развития и внутриутробной жизни организма происходит не только развитие половых органов, но и формирование гормональной системы, о роли которой в двигательной деятельности говорилось выше. В зависимости от периода после рождения (новорождённость, раннее детство, подростковый, юношеский возраст) формируются морфофизиологические взаимоотношения в организме, которые обеспечивают развитие и полное формирование репродук-

тивной системы. Например, юношеский возраст у девушек – 16-20 лет, а у юношей – 17-21.

Состояние беременности. Состояние организма матери при беременности связано с механизмом развития беременности и плода. До 9-й недели внутриутробного развития формирующийся организм носит название зародыша или эмбриона, а уж затем до рождения называется плодом. С перестройкой функций эндокринной и нервной системы при беременности значительным изменениям подвергается обмен веществ и потребление кислорода, заметно изменяется белковый, углеводный жировой, водный и минеральный обмен, повышается значимость витаминов. У плода процессы ассимиляции преобладают над процессами диссимиляции, что обеспечивает его быстрый рост, а материнский организм обеспечивает оптимальные условия для развития плода. Результатом законченного эмбрионального развития являются роды. Они осуществляются благодаря сокращениям мускулатуры матки и брюшного пресса, который должен готовиться к родовой функции с помощью физических упражнений задолго и специально. Необходимо знать, что важнейшим анатомическим признаком человека являются молочные железы, которые относятся к органам размножения. Лактация – вскармливание новорожденных молоком из молочных желез матери – одно из важнейших биологических приспособлений. Грудное молоко имеет сложный химический состав и по биологической ценности превосходит все другие продукты питания. В нем содержится огромное количество различных веществ, в том числе более 30 жирных кислот, 20 аминокислот, 17 витаминов, около 40 минеральных веществ, много ферментов и т.д. Ряд соединений (казеин, лактоза) ни в каких других продуктах питания не встречаются.

Завершая информацию о репродуктивной системе и ее функциях, хотелось бы отметить следующее. *Нервные и физические перегрузки, так же как и недогрузки, загрязненный воздух городов, алкоголь, курение и другие вредные факторы окружающей среды и вредные привычки взрослых очень негативно сказываются на морфофункциональном и психическом состоянии неокрепшего организма ребенка. И чем он раньше сталкивается с так называемыми издержками цивилизации, тем существеннее и пагубнее последствия этих влияний. Особенно подвержены факторам риска при этом еще не родившиеся и грудные дети. Родители и особенно мать должны знать и помнить, что отведенные природой девять месяцев на внутриутробное развитие плода во многом определяют биологическую и социальную судьбу ребенка в предстоящей жизни.* Если родители хотят, чтобы их ребенок был благополучным и полноценным человеком в обществе, они должны еще до его зачатия, а тем более в период беременности мате-

ри и надолго после рождения, призвать в союзники своей семьи здоровый образ жизни. На здоровье, физическое развитие и диапазон функциональных возможностей будущего ребенка существенно влияет активный двигательный режим матери, который способствует увеличению притока артериальной крови к работающим мышцам и соответственно оттока крови от матки. Эта ситуация приводит к дефициту кислорода и питательных веществ для плода, который вынужден проявлять собственную активность в борьбе за свое существование, совершая толчки, мощные разгибательные движения, упражняя тем самым собственный двигательный аппарат. Поэтому будущей матери необходимо систематически выполнять доступный комплекс физических упражнений, зарядку и прогулки на свежем воздухе, чередовать их с легкой домашней работой, доставляющей удовольствие и создавая положительный эмоциональный настрой.

Таким образом, даже далеко не полный ряд примеров роли гормонов в жизнедеятельности организма вообще и, тем более при выполнении различного рода физических нагрузок в частности, говорит о важности и высокой степени биологической активности этих веществ, которые являются продуктами деятельности эндокринной системы.

2.4. Внешняя среда и ее воздействие на организм человека и его жизнедеятельность

На человека действуют различные факторы окружающей среды. При изучении многообразных видов его деятельности не обойтись без учета влияния *природных, климато-географических, социальных и экологических факторов* растительного и животного окружения, а также факторов *социальной среды* с результатами бытовой, хозяйственной, производственной и творческой деятельности человека (так называемая, *физическая окружающая среда*: барометрическое давление, газовый состав и влажность воздуха, температура окружающей среды, солнечная радиация и т.д. и *социальная окружающая среда окружающая среда*). Из внешней среды в организм человека поступают вещества, необходимые для его жизнедеятельности и развития, а также раздражители (полезные и вредные), которые нарушают постоянство внутренней среды. Организм путем взаимодействия функциональных систем всячески стремится сохранить необходимое постоянство своей внутренней среды. Как уже говорилось, деятельность всех органов и их систем в целостном организме характеризуется определенными показателями, имеющими те или иные диапазоны колебаний. Одни константы стабильны и довольно жесткие (*например, pH крови 7,36 – 7,40, температура тела – в пределах 35 – 42° С*), другие и в норме отличаются значительными колебаниями (например, *ударный объем сердца – количество крови, выбрасываемой за одно сокращение – 50 – 200 см*).

Природные, климато-географические и социально-биологические факторы, влияющие на организм человека, неразрывно связаны с вопросами экологического характера. Человек и его состояние зависят от условий среды обитания точно так же, как природа зависит от человека. Между тем влияние производственной деятельности на окружающую среду (загрязнение атмосферы, почвы, водоемов отходами производства, вырубка лесов, повышенная радиация в результате аварий и нарушений технологий) ставит под угрозу существование самого человека. К примеру, в крупных городах значительно ухудшается естественная среда обитания, нарушаются ритм жизни, психо-эмоциональная ситуация труда, быта, отдыха, меняется климат. *В городах интенсивность солнечной радиации на 15–20% ниже, чем в прилегающей местности, зато среднегодовая температура выше на 1–2°С, менее значительны суточные и сезонные колебания, ниже атмосферное давление, загрязненный воздух.* Все эти изменения оказывают крайне неблагоприятное воздействие на физическое и психическое здоровье человека. *Около 80% болезней современного человека – результат ухудшения экологической ситуации на планете. Экологические проблемы напрямую связаны с процессом организации проведения систематических занятий физическими упражнениями и спортом, а также с условиями, в которых они происходят.*

2.5. Функциональная активность человека

Функциональная активность человека связана с **особенностями** реализации различных *двигательных действий*: сокращением мышцы сердца, передвижением тела в пространстве, сопровождаемым особенностями дыхания, кровообращения и т.д., двигательным компонентом речи, мимики, а также с **особенностями и интенсивностью** *умственной (интеллектуальной) деятельности. Существуют два основных вида трудовой деятельности человека – физический и умственный труд и их промежуточные сочетания.*

***Физический труд, двигательная деятельность** – это вид деятельности человека, особенности которой определяются комплексом факторов, отличающих один вид трудовой деятельности от другого, связанного с наличием каких-либо климато-экологических условий, характерных производственных, информационно-технологических и тому подобных факторов.*

Выполнение физической (мышечной) работы всегда связано с определенной тяжестью нагрузки, которая определяется степенью вовлечения в работу скелетных мышц и отражающая физиологическую стоимость преимущественно физической нагрузки. По степени тяжести различают физи-

чески *легкий труд, средней тяжести, тяжелый и очень тяжелый.* Критериями оценки тяжести труда служат *эргометрические показатели (величины внешней работы, перемещенных грузов и др.) и физиологические (уровни энергозатрат, частота сердечных сокращений, иные функциональные изменения).*

Умственный труд *– это деятельность человека по преобразованию сформированной в его сознании концептуальной модели действительности путем создания новых понятий, суждений, умозаключений, а на их основе – гипотез и теории.* Результат умственного труда – научные и духовные ценности или решения, которые посредством управляющих воздействий на орудия и условия труда используются для удовлетворения общественных или личных потребностей.

Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека

Одна из важнейших характеристик личности – *интеллект.* Условием интеллектуальной деятельности и ее характеристикой служат умственные способности, которые формируются и развиваются в течение всей жизни. Интеллект проявляется в познавательной и творческой деятельности, включает процесс приобретения знаний, опыт и способность использовать их на практике.

Другой, не менее важной стороной личности является эмоционально-волевая сфера, темперамент и характер. Возможность регулировать формирование личности достигается тренировкой, упражнением и воспитанием. А систематические занятия физическими упражнениями, и тем более учебно-тренировочные занятия в спорте оказывают положительное воздействие на психические функции, с детского возраста формируют умственную и эмоциональную устойчивость к напряженной деятельности.

Многочисленные исследования по изучению параметров мышления, памяти, устойчивости внимания, динамики умственной работоспособности в процессе производственной (учебной) деятельности у адаптированных (тренированных) к систематическим физическим нагрузкам лиц и у неадаптированных (нетренированных) свидетельствуют, что параметры умственной работоспособности напрямую зависят от уровня общей и специальной физической подготовленности. Исследования показывают, что умственная деятельность в меньшей степени подвержена влиянию неблагоприятных факторов, если целенаправленно применять средства и методы физической культуры и активного отдыха (например, физкультурные паузы, другие многообразные формы активного отдыха, закаливание и т.п.).

Учебный день студентов насыщен значительными умственными и эмоциональными нагрузками. Вынужденная рабочая поза, частые нарушения

режима труда и отдыха, неадекватные физические нагрузки – все это может служить причиной утомления, которое накапливается и переходит в переутомление.

Чтобы этого не случилось, необходимо своевременно один вид деятельности сменять другим. Наиболее эффективная форма отдыха при умственном труде – это активный отдых в виде умеренного физического труда или занятий физическими упражнениями и спортом средней интенсивности и объема.

Большое профилактическое значение имеют и самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями в режиме дня. Ежедневная утренняя зарядка, прогулка или пробежка на свежем воздухе, элементы дыхательных упражнений и т.п. благоприятно влияют на функциональные системы организма, повышают тонус мышц, улучшают кровообращение и газообмен, а это, естественным образом, положительно влияет на повышение умственной работоспособности студентов. Важен активный отдых и в каникулярный период: студенты после пребывания в спортивно–оздоровительном лагере начинают учебный год с более высокими показателями уровня общей физической и умственной работоспособности.

2.6. Утомление и восстановление при и после физической и умственной деятельности

Любая мышечная деятельность, занятия физическими упражнениями, спортом повышают активность обменных процессов, тренируют и поддерживают на высоком уровне механизмы, осуществляющие в организме обмен веществ и энергии, что положительным образом сказывается на умственной и физической работоспособности человека. Однако при увеличении физической или умственной нагрузки, объема информации, а также интенсификации многих видов деятельности в организме развивается особое состояние, называемое утомлением.

***Утомление** – это функциональное состояние, временно возникающее под влиянием продолжительной и интенсивной работы и приводящее к снижению ее эффективности.*

Утомление проявляется в том, что уменьшается сила и выносливость мышц, ухудшается координация движений, возрастают затраты энергии при выполнении работы одинакового характера, замедляется скорость переработки информации, ухудшается память, затрудняется процесс сосредоточения и переключения внимания, усвоения теоретического материала.

Утомление связано с ощущением усталости, и в то же время оно служит естественным сигналом возможного истощения организма и пре-

дохранительным биологическим механизмом, защищающим его от перенапряжения. Утомление, возникающее в процессе упражнения, – это еще и стимулятор, мобилизующий как резервы организма, его органов и систем, так и восстановительные процессы.

Утомление наступает при физической и умственной деятельности. Оно может быть *острым,* т.е. проявляться в короткий промежуток времени, и *хроническим,* т.е. носить длительный характер (вплоть до нескольких месяцев); *общим,* т.е. характеризующим изменение функций организма в целом, и *локальным,* затрагивающим какую-либо ограниченную группу мышц, орган, анализатор.

Различают две фазы утомления:

- *компенсированную (когда нет явно выраженного снижения работоспособности из-за того, что включаются резервные возможности организма);*
- *некомпенсированную (когда резервные мощности организма исчерпаны и работоспособность явно снижается).*

Систематическое выполнение работы на фоне недовосстановления, непродуманная организация труда, чрезмерное нервно-психическое и физическое напряжение могут привести к *переутомлению,* а следовательно, к *перенапряжению* нервной системы, обострениям сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической и язвенным болезням, снижению защитных свойств организма.

Устранить утомление возможно, повысив уровень общей и специализированной тренированности организма, оптимизировав его физическую, умственную и эмоциональную активность.

Профилактике и отдалению умственного утомления способствует мобилизация тех сторон психической активности и двигательной деятельности, которые связаны с теми, что привели к утомлению. Необходимо активно отдыхать, переключаться на другие виды деятельности, использовать арсенал средств восстановления.

Восстановление *– процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических и биохимических функций к исходному состоянию.*

Время, в течение которого происходит восстановление физиологического статуса после выполнения определенной работы, называют *восстановительным периодом.*

Следует помнить, что в организме как во время работы, так и в предрабочем и послерабочем покое, на всех уровнях его жизнедеятельности непрерывно происходят взаимосвязанные процессы расхода и восстановления функциональных, структурных и регуляторных резервов. Во время работы процессы диссимиляции преобладают над ассимиляцией и тем больше, чем значительнее интенсивность работы и меньше готовность ор-

ганизма к ее выполнению. В восстановительном периоде преобладают процессы ассимиляции, а восстановление энергетических ресурсов происходит с превышением исходного уровня *(сверхвосстановление, или суперкомпенсация).*

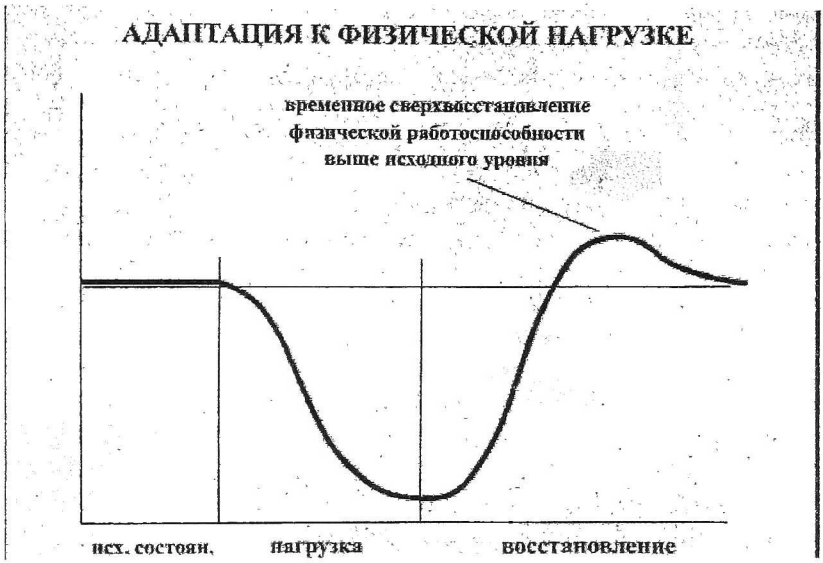


Рис. 2.4. Адаптация к физической нагрузке

Это имеет огромное значение для повышения тренированности организма и его физиологических систем, обеспечивающих повышение работоспособности.

Различают *раннюю и позднюю* фазу восстановления. Ранняя фаза заканчивается через несколько минут после легкой работы, после тяжелой – через несколько часов. Поздние фазы восстановления могут длиться до нескольких суток.

Утомление сопровождается фазой понижения работоспособности, а спустя какое-то время может смениться фазой повышенной работоспособности. Длительность этих фаз зависит от степени тренированности организма, а также от выполняемой работы.

Рационально сочетать нагрузки и отдых необходимо для того, чтобы сохранить и развить активность восстановительных процессов. *Дополнительными средствами восстановления* могут быть факторы гигиены, питания, массаж, биологически активные вещества (витамины).

Главный критерий положительной динамики восстановительных процессов – готовность к повторной деятельности, а наиболее объективным показателем восстановления работоспособности служит максимальный объем повторной работы.

С особой тщательностью необходимо учитывать нюансы восстановительных процессов при организации занятий физическими упражнениями и планировании тренировочных нагрузок.

Повторные нагрузки целесообразно выполнять в фазе повышенной работоспособности. Слишком длинные интервалы отдыха снижают эффективность тренировочного процесса.

Чтобы ускорить процесс восстановления, в спортивной практике используется активный отдых, т.е. переключение на другой вид деятельности.

2.7. Биологические ритмы и работоспособность

Биологический ритм – это самоподдерживающийся, автономный процесс периодического чередования состояний организма и колебаний интенсивности физиологических процессов и реакций (В.П.Рыбаков, 2001).

Биологические ритмы являются фундаментальным свойством живых систем и отражают эволюционную адаптацию организмов к периодике геофизических циклов Земли.

В той или иной мере биоритмы присущи всем живым организмам. Они характеризуются периодом, амплитудой, фазой, средним уровнем, профилем и делятся на *экзогенные* (вызванные воздействием окружающей среды) и *эндогенные* (обусловленные процессами в самой живой системе).

Существуют биоритмы клеток, органа, организма, сообщества. По выполняемой функции биологические ритмы делятся на *физиологические* – рабочие циклы, связанные с деятельностью отдельных систем (дыхание, сердцебиение) и *экологические,* или адаптивные, служащие для приспособления организма к периодичности окружающей среды (например, зима – лето). Период (частота) физиологического ритма может изменяться в широких пределах в зависимости от степени функциональной нагрузки (от 60 уд/мин сердца в покое до 180–200 уд/мин при выполнении работы); период экологических биоритмов сравнительно постоянен, закреплен генетически (т.е. связан с наследственностью), в естественных условиях захвачен циклами окружающей среды, выполняет функцию «*биологических часов*».

Все биологические ритмы, характерные для организма человека, можно с учетом длительности их периода разделить на 3 группы:

1. Высокочастотные ритмы с периодом до 0,5 часа. К ним относятся ритмы частоты пульса, дыхания, электроэнцефалограммы и др.

2. Среднечастотные ритмы с периодом от 0,5 часа до 6 дней подразделяются на ультрадианные (период 0,5–20 часов), циркадианные (период 20–28 часов) и инфрадианные (период от 28 до 6 дней).

3. Низкочастотные ритмы включают недельный ритм (около 6 дней),

месячный, или лунный ритм (около 30 дней), сезонный и годичный ритмы. В последние годы также обнаружены низкочастотные ритмы с периодами 2–3 года и 6–9 лет (Рыбаков, с.10).

Основой любого ритма является периодический волновой процесс.

В современных условиях приобрели значимость *социальные* ритмы, в плену которых мы находимся постоянно: начало и конец рабочего дня, укорочение отдыха и сна, несвоевременный прием пищи, ночные бдения. Социальные ритмы оказывают все возрастающее давление на ритмы биологические, ставят их в зависимость, не считаясь с естественными потребностями организма.

Использовать фактор времени целесообразно во многих областях деятельности человека. Если режим рабочего дня, учебных занятий, питания, отдыха, занятиями физическими упражнениями составлен без учета физиологических ритмов, то это может привести не только к снижению умственной или физической работоспособности, но и к развитию какого-либо заболевания.

2.8. Гипокинезия и гиподинамия

Гипокинезия *(греч. hypo – понижение, уменьшение, недостаточность; kinesis – движение) – особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности. В ряде случаев это состояние приводит к гиподинамии.*

Гиподинамия *(греч. hypo – понижение; dinamis – сила) – совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие длительной гипокинезии.* Это атрофические изменения в мышцах, общая физическая детренированность, детренированность сердечно-сосудистой системы, понижение ортостатической устойчивости, изменение водно-солевого баланса, системы крови, деминерализация костей и т.д. В конечном счете снижается функциональная активность органов и систем, нарушается деятельность регуляторных механизмов, обеспечивающих их взаимосвязь, ухудшается устойчивость к различным неблагоприятным факторам; уменьшается интенсивность и объем афферентной информации, связанной с мышечными сокращениями, нарушается координация движений, снижается тонус мышц (тургор), падает выносливость и силовые показатели.

Наиболее устойчивы к развитию гиподинамических признаков мышцы антигравитационного характера (шеи, спины). Мышцы живота атрофируются сравнительно быстро, что неблагоприятно сказывается на функции органов кровообращения, дыхания, пищеварения.

В условиях гиподинамии снижается сила сердечных сокращений в свя-

зи с уменьшением венозного возврата в предсердия, сокращаются минутный объем, масса сердца и его энергетический потенциал, ослабляется сердечная мышца, снижается количество циркулирующей крови в связи с застаиванием ее в депо и капиллярах. Тонус артериальных и венозных сосудов ослабляется, падает кровяное давление, ухудшаются снабжение тканей кислородом (гипоксия) и интенсивность обменных процессов (нарушения в балансе белков, жиров, углеводов, воды и солей).

Уменьшается жизненная емкость легких и легочная вентиляция, интенсивность газообмена. Все это сопровождается ослаблением взаимосвязи двигательных и вегетативных функций, неадекватностью нервно-мышечных напряжений. Таким образом, при гиподинамии в организме создается ситуация, чреватая «аварийными» последствиями для его жизнедеятельности. Если добавить, что отсутствие необходимых систематических занятий физическими упражнениями связано с негативными изменениями в деятельности высших отделов головного мозга, его подкорковых структурах и образованиях, то становится понятно, почему снижаются общие защитные силы организма и возникает повышенная утомляемость, нарушается сон, снижается способность поддерживать высокую умственную или физическую работоспособность.

2.9. Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности

Основное средство физической культуры – ***физические упражнения.*** Существует физиологическая классификация упражнений, в которой вся многообразная мышечная деятельность объединена в отдельные группы упражнений по физиологическим признакам.

Устойчивость организма к неблагоприятным факторам зависит от врожденных и приобретенных свойств. Она весьма подвижна и поддается тренировке как средствами мышечных нагрузок, так и различными внешними воздействиями (температурными колебаниями, недостатком или избытком кислорода, углекислого газа). Отмечено, например, что физическая тренировка путем совершенствования физиологических механизмов повышает устойчивость к перегреванию, переохлаждению, гипоксии, действию некоторых токсических веществ, снижает заболеваемость и повышает работоспособность.

У людей, которые систематически и активно занимаются физическими упражнениями, повышается психическая, умственная и эмоциональная устойчивость при выполнении напряженной умственной или физической деятельности.

К числу основных *физических (или двигательных) качеств,* обеспечи–

вающих высокий уровень физической работоспособности человека, относят *силу, быстроту и выносливость,* которые проявляются в определенных соотношениях в зависимости от условий выполнения той или иной двигательной деятельности, ее характера, специфики, продолжительности, мощности и интенсивности. К названным физическим качествам следует добавить *гибкость и ловкость,* которые во многом определяют успешность выполнения некоторых видов физических упражнений.

Значительная группа физических упражнений выполняется в строго *постоянных (стандартных) условиях,* как на тренировках, так и на соревнованиях; двигательные акты при этом производятся в определенной последовательности. В рамках определенной стандартности движений и условий их выполнения совершенствуется выполнение конкретных движений с проявлением силы, быстроты, выносливости, высокой концентрации при их выполнении.

Есть также большая группа физических упражнений, особенность которых в *нестандартности,* непостоянстве условий их выполнения в меняющейся ситуации, требующей мгновенной двигательной реакции (единоборства, спортивные игры).

Две большие группы физических упражнений, связанные со стандартностью или нестандартностью движений, в свою очередь, делятся на упражнения (движения) циклического характера (ходьба, бег, плавание, гребля, передвижения на коньках, лыжах, велосипеде и т.п.) и упражнения ациклического характера (упражнения без обязательной слитной повторяемости определенных циклов, имеющих четко выраженные начало и завершение движения: прыжки, метания, гимнастические и акробатические элементы, поднимание тяжестей). Общее для движений циклического характера состоит в том, что все они представляют работу постоянной и переменной мощности с различной продолжительностью.

Многообразный характер движений не всегда позволяет точно определить мощность выполненной работы (т.е. количество работы в единицу времени, связанное с силой мышечных сокращений, их частотой и амплитудой), в таких случаях используется термин «интенсивность». Предельная продолжительность работы зависит от ее мощности, интенсивности и объема, а характер выполнения работы связан с процессом утомления в организме. Если мощность работы велика, то длительность ее мала вследствие быстро наступающего утомления, и наоборот. При работе циклического характера спортивные физиологи различают зону ***максимальной мощности*** *(продолжительность работы не превышает 20–30 с, причем утомление и снижение работоспособности большей частью наступает уже через 10–15с);* ***субмаксимальной*** *(от 20–30с до 3–5 мин); большой (от 3–5 до 30–50 мин) и* ***умеренной*** *(продолжительность 50 мин и более).*

Ациклические движения не обладают слитной повторяемостью циклов

и представляют собою стереотипно следующие фазы движений с четким завершением. Чтобы выполнить их, необходимо проявить силу, быстроту, высокую координацию движений (движения силового и скоростно-силового характера). Успешность выполнения этих упражнений связана с проявлением либо максимальной силы, либо скорости, либо сочетания того и другого и зависит от необходимого уровня функциональной готовности систем организма в целом.

К средствам физической культуры относятся не только физические упражнения, но и оздоровительные силы природы (солнце, воздух и вода), гигиенические факторы (режим труда, сна, питания, санитарно-гигиенические условия). Использование оздоровительных сил природы способствует укреплению и активизации защитных сил организма, стимулирует обмен веществ и деятельность физиологических систем и отдельных органов. Чтобы повысить уровень физической и умственной работоспособности, необходимо бывать на свежем воздухе, отказаться от вредных привычек, проявлять двигательную активность, заниматься закаливанием.

Систематические занятия физическими упражнениями в условиях напряженной учебной деятельности снимают нервно-психические напряжения, а систематическая мышечная деятельность повышает психическую, умственную и эмоциональную устойчивость организма при напряженной учебной работе.

2.10. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки

Формирование и совершенствование различных морфофизиологических функций и организма в целом зависят от их способности к дальнейшему развитию, что имеет во многом генетическую (врожденную) основу и особенно важно для достижения как оптимальных, так и максимальных показателей физической и умственной работоспособности.

При этом следует знать, что способность к выполнению физической работы может возрастать многократно, но до определенных пределов, тогда как умственная деятельность фактически не имеет ограничений в своем развитии. Каждый организм обладает определенными *физиологическими резервами*[1]. Систематическая мышечная деятельность позволяет путем совершенствования физиологических функций мобилизовать те резервы, о

[1] Под физиологическими резервами понимается выработанная в процессе эволюции способность органов, систем и организма в целом усиливать свою функциональную интенсивность по сравнению с состоянием покоя (М.П. Бресткин, 1962).

существовании которых многие даже не догадываются. Причем адаптированный к нагрузкам организм обладает большими резервами, более экономно и полно может их использовать. Наличие резервных возможностей организма позволяет в ряде случаев без отрицательных последствий переносить воздействие экстремальных факторов окружающей среды и болезненных агентов, токсических веществ, которые значительно превышают принятые предельно допустимые уровни. Например, хорошо физически тренированные люди способны в течение длительного времени сохранять работоспособность при содержании кислорода во вдыхаемом воздухе 16% и ниже, углекислом газе – более 2–3% и т.п. Тренированный спортсмен способен также не только выжить, но и производить достаточно большую работу при РН внутренней среды организма, равной 6,92. У здорового, но не тренированного человека при РН среды ниже нормы на 0,3–0,4 могут быть изменения, не совместимые с жизнью. В результате целенаправленных систематических занятий физическими упражнениями объем сердца может увеличиваться в 2–3 раза, легочная вентиляция – в 20–30 раз, максимальное потребление кислорода возрастает на порядок.

Организм с более высокими морфофункциональными показателями физиологических систем и органов обладает повышенной способностью выполнять более значительные по мощности, объему, интенсивности и продолжительности физические нагрузки. Особенности морфофункционального состояния разных систем организма, формирующиеся в результате двигательной деятельности, называют *физиологическими показателями тренированности.* Они изучаются у человека в состоянии относительного покоя, при выполнении стандартных нагрузок и нагрузок различной мощности, в том числе и предельных. Одни физиологические показатели менее изменчивы, другие более и зависят от двигательной специализации и индивидуальных особенностей каждого занимающегося.

Физические упражнений и функциональные показатели тренированности организма

Под воздействием физических упражнений в организме человека происходят физиологические, биохимические, морфологические изменения, которые отражают единство расхода и восстановления функциональных и структурных ресурсов в организме.

В процессе занятий физическими упражнениями развитие работоспособности организма имеет положительную динамику, что отражает как наследственные качества организма, так и приобретаемые. Важная роль физических упражнений – сохранить здоровье и работоспособность на оптимальном уровне за счет активизации восстановительных процессов. При занятиях физическими упражнениями совершенствуются высшая нервная

деятельность, функции центральной, нервно–мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и других систем, обмен веществ и энергии, а также система нейрогуморального регулирования.

К числу показателей тренированности в покое можно отнести:

• *изменения в состоянии центральной нервной системы, увеличение подвижности нервных процессов, укорочение скрытого периода двигательных реакций;*

• *изменения опорно-двигательного аппарата (увеличенная масса и возросший объем скелетных мышц, гипертрофия мышц, сопровождаемая улучшением их кровоснабжения, положительные биохимические сдвиги, повышенная возбудимость и лабильность нервно-мышечной системы);*

• *изменения функции органов дыхания (частота у тренированных в покое меньше, чем у нетренированных); кровообращения (частота сердечных сокращений в покое также меньше, чем у нетренированных); состава крови и т.п.*

Экономизация функции

Тренированный организм расходует, находясь в покое, меньше энергии, чем нетренированный. Как показали исследования *основного обмена*[2] в дни, которым не предшествовали дни соревнований и усиленных тренировок, *общий расход энергии у тренированного организма ниже, чем у нетренированного на 10% и даже на 15%.*

Понижение энергетических затрат при тренировке связано с соответствующим уменьшением количества потребляемого кислорода, вентиляции легких. *Все это обусловлено отчасти тем, что тренированные лица лучше расслабляют свои мышцы, чем нетренированные.* Дополнительное же напряжение мышц всегда связано с дополнительными энергетическими затратами. Кроме того, у тренированных отмечается в состоянии покоя несколько более пониженная возбудимость нервной системы по сравнению с нетренированными. Наряду с этим у них хорошая уравновешенность процессов возбуждения и торможения.

Все эти изменения свидетельствуют о том, что тренированный организм очень экономно расходует энергию в покое, в процессе глубокого отдыха совершается перестройка его функций, происходит накопление энергии для предстоящей интенсивной деятельности.

---

[2] Основной обмен – количество энергии, расходуемое животным или человеком при полном покое, натощак и при комфортной температуре (для человека 18-20°С). Выражают в ккал за 1 час в расчете на 1 кг массы или 1 кв.м. поверхности тела [124].

Замедленная работа органов дыхания и кровообращения

Выше уже отмечалось, что в состоянии покоя у тренированных вентиляция легких меньше, чем у нетренированных. Это связано с малой частотой дыхательных движений. Глубина же отдельных дыханий изменяется незначительно, а подчас даже несколько увеличивается.

Подобная тенденция наблюдается и в работе сердца. Относительно низкий уровень минутного объема крови в состоянии покоя у тренированного по сравнению с нетренированным обусловлен небольшой частотой сердечных сокращений. *Редкий пульс (брадикардия) – один из основных физиологических спутников тренированности.* У спортсменов, специализирующихся в стайерских дистанциях, частота сердечных сокращений в покое особенно мала – 40 уд/мин и меньше. Это почти никогда не наблюдается у неспортсменов. Для них наиболее типична частота пульса – около 70 уд/мин.

Реакция на стандартные (тестирующие) нагрузки у тренированных лиц характеризуются следующими особенностями:

- *все показатели деятельности функциональных систем в начале работы (в период врабатывания) оказываются меньше, чем у нетренировнных;*
- *в процессе работы уровень физиологических сдвигов менее высок;*
- *период восстановления существенно короче.*

При одной и той же работе тренированные спортсмены расходуют меньше энергии, чем нетренированные. У первых меньше величина кислородного запроса, меньше размер кислородной задолженности, но относительно большая доля кислорода потребляется во время работы.

Аналогичные изменения наблюдаются в деятельности сердечно-сосудистой системы. Минутный объем крови, частота сердечных сокращений, систолическое кровяное давление повышаются во время стандартной работы в меньшей степени у более тренированных. Можно сделать два важных вывода относительно влияния тренировки.

Первый заключается в том, что тренированный организм выполняет стандартную работу более экономно, чем нетренированный.

Второй вывод состоит в том, что одна и та же работа по мере развития тренированности становится менее утомительной.

Эти два взаимосвязанных результата тренировки – возрастающая экономичность и уменьшающаяся утомительность работы – отражают ее физиологическое значение для организма.

Проявления тренированности при предельно напряженной работе

Нагрузка, выполняемая на тренировках и соревнованиях, не бывает стандартной. На соревнованиях каждый стремится достичь максимально

возможной для него интенсивности работы. Физиологические исследования, проводимые при работе на пределе функциональных возможностей организма, могут дать представление о его физиологических возможностях.

Весьма тесно связаны с тренированностью спортсмена показатели *максимального потребления кислорода.* Чем тренированнее спортсмен, тем большее количество кислорода он в состоянии потребить во время предельной работы. Самые высокие показатели *(5,5–6,5 л/мин, или 80–90 мл/кг)* зарегистрированы у представителей циклических видов спорта – мастеров международного класса, находящихся в момент исследования в состоянии наилучшей спортивной формы. Несколько меньшие цифры – около *4,5–5,5 л/мин, или 70–80 мл/кг* – отмечаются у менее подготовленных мастеров спорта и некоторых перворазрядников. У спортсменов второго, третьего разряда величина максимального потребления кислорода достигает приблизительно *3,5–4,5 л/мин, или 60–7 мл/кг.* Показатель ниже *3 л/мин, или 50 мл/кг* характеризует низкий уровень тренированности.

Такая тесная связь между максимальным потреблением кислорода и тренированностью наблюдается в тех видах спорта, которые предъявляют значительные требования к снабжению мышц кислородом и характеризуются высоким уровнем аэробных реакций.

Для специализирующихся в работе максимальной мощности связь между тренированностью и максимальным потреблением кислорода очень мала, так как для них более характерна связь между тренированностью и максимальным кислородным долгом, отражающим возможный объем анаэробных процессов в организме. *У таких спортсменов (например, бегунов на короткие и средние дистанции) максимальный кислородный долг может достигать 25 л, если это спортсмены очень высокого класса. У менее тренированных спортсменов максимальный кислородный долг не превышает 10–15л.*

Большая величина максимального потребления кислорода у высокотренированных спортсменов тесно связана с большими величинами объема дыхания и кровообращения. Максимальное потребление кислорода, равное 5–6 л/мин, сопровождается легочной вентиляцией, достигающей 200л в 1 мин при частоте дыхания, превышающей 60 в 1 мин, и глубине каждого дыхания, равной более 3 л. Иначе говоря, максимальное потребление кислорода сопровождается максимальной интенсивностью легочного дыхания, которое у высокотренированных спортсменов достигает значительно больших величин, чем у малотренированных. Соответственно этому максимальных величин достигает минутный объем крови. Для того, чтобы транспортировать от легких в мышцы 5–6 л кислорода в 1 мин, сердце должно перекачивать в каждую минуту около 35 л крови. Частота сердеч–

ных сокращений при этом составляет 180–190 в 1 мин, а систолический объем крови может превышать 170 мл. Естественно, что столь резко возрастающая скорость кровотока сопровождается высоким подъемом артериального давления, достигающим 200–250 мм рт.ст.

Таким образом, функциональные показатели тренированности при выполнении предельно напряженной работы в циклических видах двигательной деятельности обуславливаются мощностью работы. Так, из предельных данных видно, что при работе *субмаксимальной и максимальной мощности наибольшее значение имеют анаэробные процессы энергообеспечения,* т.е. способность адаптации организма к работе при существенно измененном составе внутренней среды в кислую сторону. При работе *большой и умеренной мощности главным фактором результативности является своевременная и удовлетворяющая доставка кислорода к работающим тканям. Аэробные возможности организма при этом должны быть очень высоки.*

При предельно напряженной мышечной деятельности происходят значительные изменения практически во всех системах организма, и это говорит о том, что выполнение этой напряженной работы связано с вовлечением в ее реализацию больших резервных мощностей организма, с усилением обмена веществ и энергии.

Таким образом, организм человека, систематически занимающегося активной двигательной деятельностью, в состоянии совершить более значительную по объему и интенсивности работу, чем организм человека, не занимающегося ею.

Это обусловлено систематической активизацией физиологических и функциональных систем организма, вовлечением и повышением их резервных возможностей, своего рода тренированностью процессов их использования и пополнения. Каждая клетка, их совокупность, орган, система органов, любая функциональная система в результате целенаправленной систематической упражняемости повышают показатели своих функциональных возможностей и резервных мощностей, обеспечивая в итоге более высокую работоспособность организма за счет того же эффекта упражняемости, тренированности мобилизации обменных процессов.

Обмен веществ и энергии

Основной признак живого организма – обмен веществ и энергии. В организме непрерывно идут пластические процессы, процессы роста, образования сложных веществ, из которых состоят клетки и ткани. Параллельно происходит обратный процесс разрушения.

Всякая деятельность человека связана с расходованием энергии. Даже во время сна многие органы (сердце, легкие, дыхательные мышцы) расхо-

дуют значительное количество энергии. Нормальное протекание этих процессов требует расщепления сложных органических веществ, так как они являются единственными источниками энергии для животных и человека. Такими веществами являются *белки, жиры и углеводы.*

Большое значение для нормального обмена веществ имеют также вода, витамины и минеральные соли. Процессы образования в клетках организма необходимых ему веществ, извлечение и накопление энергии (ассимиляция) и процессы окисления и распада органических соединений, превращение энергии и ее расход (диссимиляция) на нужды жизнедеятельности организма между собой тесно переплетены, обеспечивают необходимую интенсивность обменных процессов в целом и баланс поступления и расхода веществ и энергии.

Обменные процессы протекают очень интенсивно. Почти половина тканей тела обновляется или заменяется полностью в течение трех месяцев. За 5 лет учебы роговица глаз у студента сменяется 350 раз, ткани желудка обновляются 500 раз, эритроцитов вырабатывается до 300 млрд ежедневно, в течение 5–7 дней половина всего белкового азота печени заменяется.

Обмен белков

Белки – необходимый строительный материал протоплазмы клеток. Они выполняют в организме специальные функции. Все ферменты, многие гормоны, зрительный пурпур сетчатки, переносчики кислорода, защитные вещества крови являются белковыми телами.

Белки сложны по своему строению и весьма специфичны. Белки, содержащиеся в пище, и белки в составе нашего тела значительно отличаются по своим качествам. Если белок извлечь из пищи и ввести непосредственно в кровь, то человек может погибнуть. Белки состоят из белковых элементов – аминокислот, которые образуются при переваривании животного и растительного белка и поступают в кровь из тонкого кишечника. В состав клеток живого организма входит более 20 типов аминокислот. В клетках непрерывно протекают процессы синтеза огромных белковых молекул, состоящих из цепочек аминокислот. Сочетание этих аминокислот (всех или части из них), соединенных в цепочки в разной последовательности, и обуславливает бесчисленное количество разнообразных белков.

Аминокислоты делятся на *незаменимые и заменимые.* Незаменимыми называются те, которые организм получает только с пищей. Заменимые могут быть синтезированы в организме из других аминокислот. По содержанию аминокислот определяется ценность белков пищи. Вот почему белки, поступающие с пищей, делятся на две группы: *полноценные,* содержащие все незаменимые аминокислоты, и *неполноценные,* в составе которых

отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты. Основным источником полноценных белков служат животные белки. Растительные белки (за редким исключением) неполноценные.

В тканях и клетках непрерывно идет разрушение и синтез белковых структур. В условно здоровом организме взрослого человека количество распавшегося белка равно количеству синтезированного. Так как баланс белка в организме имеет большое практическое значение, разработано много методов его изучения. Баланс белка определяется разностью между количеством белка, поступившего с пищей, и количеством белка, подвергшегося за это время разрушению. Содержание белка в пищевых продуктах различно. К примеру, в свежем мясе и рыбе 18 г на 100 г продукта, в бобовых – 18, хлебе – 7, сыре, твороге – 20.

Считается, что норма потребления белка в день для взрослого человека составляет 80–100 г. Если его поступает больше, то лишний белок идет на покрытие энергетических затрат организма. При этом он может трансформироваться в углеводы и другие соединения. При больших физических нагрузках потребность организма в белке может доходить до 150 г/сут.

Обмен углеводов

Углеводы *– важная составная часть живого организма. Однако их в организме меньше, чем белков и жиров, они составляют лишь около 2% сухого вещества тела.*

Углеводы делятся на *простые и сложные.*

Углеводы в организме главный источник энергии. Они всасываются в кровь в основном в виде глюкозы. Это вещество разносится по тканям и клеткам организма. В клетках глюкоза при участии ряда факторов окисляется до воды и углекислого газа. Одновременно освобождается энергия (4,1 ккал), которая используется организмом при реакциях синтеза или при мышечной работе.

Значение углеводов при мышечной деятельности

Запасы углеводов особенно интенсивно используются при физической работе. Однако полностью они никогда не исчерпываются. При уменьшении запасов гликогена в печени его дальнейшее расщепление прекращается, что ведет к уменьшению концентрации глюкозы в крови. Мышечная деятельность в этих условиях продолжаться не может.

Уменьшение содержания глюкозы в крови является одним из факторов, способствующих развитию утомления. Поэтому для успешного выполнения длительной и напряженной работы необходимо пополнять углеводные запасы организма.

Это достигается увеличением содержания углеводов в пищевом рационе и дополнительным введением их перед началом работы или непосредственно при ее выполнении. *Насыщение организма углеводами способствует сохранению постоянной концентрации глюкозы в крови и тем самым повышает работоспособность человека.*

Регуляция углеводного обмена

Депонирование углеводов, использование углеводных запасов печени и другие процессы углеводного обмена регулируются центральной нервной системой. Большое значение в регуляции углеводного обмена имеет кора больших полушарий. Одним из примеров этого может служить условнорефлекторное увеличение концентрации глюкозы в крови у спортсменов в предстартовом состоянии.

Эфферентные нервные пути, обеспечивающие регуляцию углеводного обмена, относятся к вегетативной нервной системе. *Симпатические нервы усиливают процессы расщепления и выход гликогена из печени.* Парасимпатические нервы, наоборот, стимулируют депонирование гликогена. Нервные импульсы могут воздействовать либо прямо на клетки печени, либо косвенным путем, через железы внутренней секреции. Гормон мозгового слоя надпочечника адреналин способствует выходу углеводов из депо. Гормон поджелудочной железы инсулин обеспечивает их депонирование. Кроме этих гормонов в регуляции углеводного обмена участвуют гормоны коркового слоя надпочечников, щитовидной железы и передней доли гипофиза.

В сахаре содержится 95% углеводов, меде – 76, шоколаде – 49, картофеле – 18, молоке –5, печени – 4, изюме – до 65%.

Обмен жиров

Жиры *(липиды) – важный источник энергии в организме, необходимая составная часть клеток.* Излишки жиров могут депонироваться в организме. Откладываются они главным образом в подкожной жировой клетчатке, сальнике, печени и других внутренних органах. *Общее количество жира у человека может составлять 10–12% массы тела, а при ожирении – 40–50%.*

Как энергетический материал жир используется при состоянии покоя и выполнении длительной малоинтенсивной физической работы. В начале напряженной мышечной деятельности окисляются углеводы. Но через некоторое время, в связи с уменьшением запасов гликогена, начинают окисляться жиры и продукты их расщепления. Процесс замещения углеводов жирами может быть настолько интенсивным, что *80% всей необходимой в этих условиях энергии* освобождается в результате расщепления жира.

Обмен жира и липидов в организме сложен. Болью роль в этих процессах играет печень, где осуществляется синтез жирных кислот из углеводов и белков, образуются продукты расщепления жира – кетоновые тела, используемые в качестве энергетического материала. Образование кетоновых тел в печени идет особенно интенсивно при уменьшении в ней запасов гликогена.

Обмен липидов тесно связан с обменом белков и углеводов. При голодании жировые запасы служат источником углеводов.

Обмен липидов в организме регулируется центральной нервной системой. *При повреждении некоторых ядер гипоталамуса жировой обмен нарушается и происходит ожирение организма или его истощение.* Нервная регуляция жирового обмена осуществляется путем прямых воздействий на ткани (трофическая иннервация) или через железы внутренней секреции. В этом процессе участвуют гормоны *гипофиза, щитовидной, поджелудочной и половых желез.* При недостаточной функции гипофиза, щитовидной и половых желез происходит ожирение. Гормон поджелудочной железы – инсулин, наоборот, усиливает образование жира из углеводов, сжигая его.

В 100г топленого или растительного масла содержится 95г жира, сметаны – 24, молока – 4, свинины жирной – 37, баранины – 29, печени, почек – 5, гороха – 3, овощей – 0,1–0,3г.

Обмен воды и минеральных веществ

Человеческий организм на 60% состоит из воды. Жировая ткань содержит 20% воды (от ее массы), кости – 25, печень – 70, скелетные мышцы – 75, кровь – 80, мозг 85%.

Для нормальной жизнедеятельности организма, который живет в условиях меняющейся среды, очень важно постоянство внутренней среды организма. Ее создают плазма крови, тканевая жидкость, лимфа, основная часть которых это вода, белки и минеральные соли. Вода и минеральные соли не служат питательными веществами или источниками энергии. Но без воды не могут протекать обменные процессы. Вода – хороший растворитель.

Без воды человек может прожить не более 7–10 дней, тогда как без пищи – 30–40 дней. Удаляется вода вместе с мочой через почки (1700мл), с потом через кожу (500 мл) и с воздухом, выдыхаемым через легкие (300 мл).

Отношение общего количества потребляемой жидкости к общему количеству выделяемой жидкости называется ***водным балансом.*** Если количество потребляемой воды меньше количества выделяемой, то в организме человека могут наблюдаться различного рода расстройства его функционального состояния, так как, входя в состав тканей, вода является одним из структурных компонентов тела, находится в виде солевых рас-

творов и обусловливает тесную связь водного обмена с обменом минеральных веществ.

Минеральные вещества входят в состав скелета, в структуры белков, гормонов, ферментов. Общее количество всех минеральных веществ в организме составляет приблизительно 4–5% массы тела.

Нормальная деятельность центральной нервной системы, сердца и других органов протекает при условии строго определенного содержания ионов минеральных веществ, за счет которых поддерживается постоянство осмотического давления, реакция крови и тканевой жидкости; они участвуют в процессах секреции, всасывания, выделения и т.д.

Основную часть минеральных веществ человек получает с пищей и водой. Однако не всегда их содержание в пище достаточно. Большинству людей приходится добавлять, например, хлористый натрий (NaCl – поваренная соль) в пищу по 10–12г в день. *Хронический недостаток в пище минеральных веществ может приводить к расстройству функций организма.*

Витамины и их роль в обмене веществ

Эксперименты показывают, что даже при достаточном содержании в пище белков, жиров и углеводов, при оптимальном потреблении воды и минеральных солей в организме могут развиться тяжелейшие расстройства и заболевания, так как для нормального протекания физиологических процессов необходимы еще и ***витамины.*** *Значение витаминов состоит в том, что, присутствуя в организме в ничтожных количествах, они регулируют реакции обмена веществ.*

К настоящему времени открыто более 20 веществ, которые относят к витаминам. Обычно их обозначают буквами латинского алфавита A, B, C, D, E, K, и др. К водорастворимым относятся витамины группы B, C, PP и др. Ряд витаминов являются жирорастворимыми.

Витамин А. При авитаминозе А задерживаются процессы роста организма, нарушается обмен веществ. Наблюдается также особое заболевание глаз, называемое ксерофтальмией (куриная слепота).

Витамин D называют противорахитическим витамином. Недостаток его приводит к расстройству фосфорного – кальциевого обмена. Эти минеральные вещества теряют способность откладываться в костях и в больших количествах удаляются из организма. Кости при этом размягчаются и искривляются. Нарушается развитие зубов, страдает нервная система. Весь этот комплекс расстройств характеризует наблюдаемое у детей заболевание – рахит.

Витамины группы В. Недостаток или отсутствие витаминов группы В вызывает нарушение обмена веществ, расстройство функций центральной нервной системы. При этом наблюдается снижение сопротивляемости ор–

ганизма к инфекционным болезням. *Витаминами бодрости, повышенной работоспособности и крепких нервов называют витамины группы В.* Суточная норма витамина В для взрослого 2–6 мг, при систематической спортивной деятельности эта норма должна увеличиваться в 3–5 раз.

Витамин С называют противоцинготным. При недостатке его в пище (а больше всего его содержится в свежих фруктах и овощах) развивается специфическое заболевание – цинга, при которой кровоточат десны, а зубы расшатываются и выпадают. Развивается физическая слабость, быстрая утомляемость, нервозность. Появляются одышка, различные кровоизлияния, наступает резкое похудание. В тяжелых случаях может наступить смерть.

Витамины влияют на обмен веществ, свертываемость крови, рост и развитие организма, сопротивляемость инфекционным заболеваниям. Особенно важна их роль в питании молодого организма и тех взрослых, чья деятельность связана с большими физическими нагрузками на производстве, в спорте.

Обмен энергии

Обмен веществ и энергии – это взаимосвязанные процессы. Ни один из этих процессов в отдельности не существует. При окислении энергия химических связей, содержащаяся в питательных веществах, освобождается и используется организмом. За счет перехода одних видов энергии в другие и поддерживаются все жизненные функции организма. При этом общее количество энергии не изменяется. Соотношение между количеством энергии, поступающей с пищей, и величиной энергетических затрат называется энергетическим балансом.

Для нормальной жизнедеятельности организм должен получать оптимальное количество полноценных белков, жиров, углеводов, минеральных солей и витаминов, которые содержатся в различных пищевых продуктах. Качество пищевых продуктов определяется их физиологической ценностью. Наиболее ценными пищевыми продуктами являются молоко, масло, творог, яйца, мясо, рыба, зерновые, фрукты, овощи, сахар.

Люди разных профессий затрачивают при своей деятельности разное количество энергии. Например, занимающийся интеллектуальным трудом в день тратит менее 3000 больших калорий. Человек, занимающийся тяжелым физическим трудом, за день затрачивает в 2 раза больше энергии.

Многочисленные исследования показали, что мужчине среднего возраста, занимающемуся и умственным, и физическим трудом в течение 8–10 ч, необходимо потреблять в день 118 г белков, 56 г жиров, 500 г углеводов. В пересчете это составляет около 3000 ккал.

Таким образом, чтобы сохранять энергетический баланс, поддерживать

нормальную массу тела, обеспечивать высокую работоспособность и профилактику различного рода патологических явлений в организме, необходимо при полноценном питании увеличить расход энергии за счет повышения двигательной активности, что существенно стимулирует обменные процессы.

Деятельное состояние вызывает заметную интенсификацию обмена веществ. Обмен веществ при этих условиях называется рабочим обменом. *Если основной обмен взрослого человека равен 1700–1800 ккал, то рабочий обмен в 2–3 раза выше.* Таким образом, основной обмен является исходным фоновым уровнем потребления энергии. Резкое изменение основного обмена может быть важным диагностическим признаком переутомления, перенапряжения и недовосстановления или заболевания.

Регуляция обмена веществ

*Особое значение в регуляции обмена веществ отдел промежуточного мозга – **гипоталамус.** Разрушение этого отдела центральной нервной системы ведет к целому ряду нарушений жирового, углеводного и других видов обмена.*

Гипоталамус регулирует деятельность важной железы внутренней секреции – *гипофиза,* который контролирует работу всех других желез внутренней секреции, а те, в свою очередь, выделяя гормоны, осуществляют тонкую гуморальную регуляцию обмена веществ на клеточном уровне. Различные гормоны (инсулин, адреналин, тироксин) направляют деятельность ферментных систем, которые регулируют обменные процессы в организме. Эта согласованная взаимосвязь осуществляется в результате взаимодействия нервной и гуморальной (жидкостной) систем регуляции.

Для регуляции основного обмена имеют существенное значение условнорефлекторные факторы. Например, у спортсменов основной обмен оказывается несколько повышенным в дни тренировочных занятий и, особенно, соревнований. *Вообще же спортивная тренировка, экономизируя химические процессы в организме, ведет к снижению основного обмена.* Более ярко это проявляется у лиц, тренирующихся к длительной, умеренной по интенсивности, работе. Однако в ряде случаев основной обмен оказывается у спортсменов повышенным и в дни отдыха. Это объясняется длительным (в течение нескольких суток) повышением интенсивности обменных процессов в связи с выполненной напряженной работой.

На основной обмен влияют многие гормоны.

Расход энергии при различных формах деятельности

Суточный расход энергии человека включает величину основного обмена и энергию, необходимую для выполнения профессионального труда,

спортивной и других форм мышечной деятельности. Умственный труд требует небольших энергетических затрат. При физической же работе расход энергии может достигать больших величин. Например, при ходьбе энергии расходуется на 80–100% больше по сравнению с покоем, при беге – на 400% и более.

Спортивная деятельность сопровождается значительным увеличением суточного расхода энергии *(до 4500–5000 ккал).* В дни тренировок с повышенными нагрузками и соревнований в некоторых видах спорта (лыжные гонки, бег на длинные дистанции и др.) эти величины могут быть еще больше. При прочих равных условиях расход энергии тем больше, чем относительно длиннее и интенсивнее выполняемая работа.

Мышечная работа необходима для нормальной жизнедеятельности организма. *Количество энергии, затрачиваемое непосредственно на физическую работу, должно составлять не менее 1200–1300 ккал в сутки.* В связи с этим для лиц, не занимающихся физическим трудом и расходующих на мышечную деятельность меньшее количество энергии, физические упражнения особенно необходимы.

На уровень расхода энергии влияют также эмоции, возникающие во время какой-либо деятельности. Они могут усиливать или, наоборот, снижать обмен веществ и энергии в организме. Энергетические траты зависят не только от величины выполняемой работы, но и от условий внешней среды, в которой производится работа: температура и влажность воздуха, барометрическое давление, сила ветра.

После окончания мышечной деятельности расход энергии некоторое время остается еще повышенным по сравнению с уровнем покоя. Это обуславливается химическими процессами в мышце, связанными с окислением молочной кислоты и ликвидацией кислородного долга.

Изменения в системах крови, кровообращения и дыхания при интенсивной мышечной деятельности

При регулярных занятий физическими упражнениями, каким-либо видом спорта в крови увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, обеспечивающее рост кислородной емкости крови; возрастает количество лейкоцитов и их активность, что повышает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

Двигательная активность человека, занятия физическими упражнениями, спортом оказывают существенное влияние на развитие и состояние сердечно-сосудистой системы. *Пожалуй, ни один орган не нуждается столь сильно в тренировке и не поддается ей столь легко, как сердце.* Работая с большой нагрузкой при выполнении спортивных упражнений, сердце неизбежно тренируется. Расширяются границы его возможностей,

оно приспосабливается к перекачке количества крови намного большего, чем это может сделать сердце нетренированного человека. *В процессе регулярных занятий физическими упражнениями и спортом, как правило, происходит увеличение массы сердечной мышцы и размеров сердца. Так, масса сердца у нетренированного человека составляет в среднем около 300 г, у тренированного – 500 г.*

Показателями работоспособности сердца являются частота пульса, кровяное давление, систолический и минутный объем крови.

Систолический объем в покое у *нетренированного – 50–70 мл, у тренированного 70–80 мл;* при интенсивной мышечной работе соответственно – *100–130 мл и 200 мл более.*

Физическая работа способствует расширению кровеносных сосудов, снижению тонуса их стенок; умственная работа, так же как и нервно-эмоциональное напряжение, приводит к сужению сосудов, повышению тонуса их стенок и даже спазму. Такая реакция особенно свойственна сосудам сердца и мозга.

Длительная напряженная умственная работа, частое нервно-эмоциональное напряжение, не сбалансированные с активными движениями и с физическими нагрузками, могут привести к ухудшению питания этих важнейших органов, к стойкому повышению кровяного давления, которое, как правило, является главным признаком гипертонической болезни.

Свидетельствует о заболевании и понижение кровяного давления в покое (гипотония), что может быть следствием ослабления деятельности сердечной мышцы.

В результате специальных занятий физическими упражнениями и спортом кровяное давление претерпевает положительные изменения. *За счет более густой сети кровеносных сосудов и высокой их эластичности у спортсменов, как правило, максимальное давление в покое оказывается несколько ниже нормы.* Предельная частота сердечных сокращений у тренированных людей при физической нагрузке может находиться на уровне 200–240 уд/мин, при этом систолическое давление довольно долго находится на уровне 200 мм рт. ст. Нетренированное сердце такой частоты сокращений достигнуть просто не может, а высокое систолическое и диастолическое давление даже при кратковременной напряженной деятельности могут явиться причиной предпатологических и даже патологических состояний.

Систолической объем крови – это количество крови, выбрасываемое левым желудочком сердца при каждом его сокращении. Минутный объем крови – количество крови, выбрасываемое желудочком в течение одной минуты. *Наибольший систолический объем наблюдается при частоте сердечных сокращений от 130 до 180 уд/мин.* При частоте сердечных сокращений выше 180 уд/мин систолический объем начинает сильно сни-

жаться. *Поэтому наилучшие возможности для тренировки сердца имеют место при физических нагрузках, когда частота сердечных сокращений находится в диапазоне от 130 до 180 уд/мин.*

Гравитационный шок

При переходе крови из капилляров в вены давление падает до 10–15 мм рт. ст., что значительно затрудняет возврат крови к сердцу, так как ее движению препятствует еще и сила гравитации.

Венозному кровообращению способствует присасывающее действие сердца при расслаблении и присасывающее действие грудной полости при вдохе. При активной двигательной деятельности циклического характера воздействие присасывающих факторов повышается.

При малоподвижном образе жизни венозная кровь застаиваться (например, в брюшной полости или в области таза при длительном сидении). *Вот почему движению крови по венам способствует деятельность окружающих их мышц (мышечный насос).*

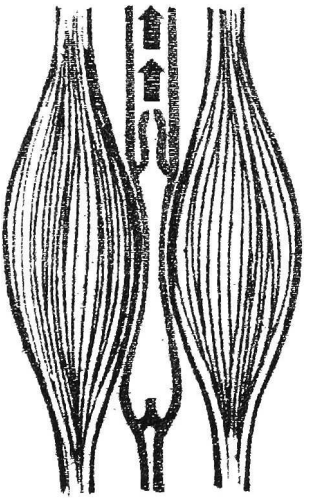


Рис. 2.5. Схема «мышечного насоса»

Сокращаясь и расслабляясь, мышцы то сдавливают вены, то прекращают этот процесс, давая им расправиться, и тем самым способствуют продвижению крови по направлению к сердцу, в сторону пониженного давления, так как движению крови в противоположную от сердца сторону

препятствуют клапаны, имеющиеся в венозных сосудах. Чем чаще и активнее сокращаются и расслабляются мышцы, тем большую помощь сердцу оказывает мышечный насос. Особенно эффективно он работает при локомоциях (ходьбе, гладком беге, беге на лыжах, на коньках, при плавании и т.п.). *Мышечный насос способствует более быстрому отдыху сердца и после интенсивной физической нагрузки.*

Следует упомянуть и о феномене ***гравитационного шока,*** который может наступить после резкого прекращения длительной, достаточно интенсивной циклической работы (спортивная ходьба, бег). Прекращение ритмичной работы мышц нижних конечностей сразу лишает помощи систему кровообращения: кровь под действием гравитации остается в крупных венозных сосудах ног, движение ее замедляется, резко снижается возврат крови к сердцу, а от него в артериальное сосудистое русло, давление артериальной крови падает, мозг оказывается в условиях пониженного кровоснабжения и гипоксии.

Как результат этого явления – головокружение, тошнота, обморочное состояние. Об этом необходимо помнить и не прекращать резко движения циклического характера сразу после финиша, а постепенно (в течение 3–5 минут) снижать интенсивность.

Особенности дыхания

Затраты энергии на физическую работу обеспечиваются биохимическими процессами, происходящими в мышцах в результате окислительных реакций, для которых постоянно необходим кислород. Во время мышечной работы для увеличения газообмена усиливаются функции дыхания и кровообращения. Совместная работа систем дыхания, крови и кровообращения по газообмену оцениваются рядом показателей: частотой дыхания, дыхательным объемом, легочной вентиляцией, *жизненной емкостью легких, кислородным запросом, потреблением кислорода, кислородной емкостью крови и т.д.*

Средняя частота дыхания в покое составляет 15–18 циклов в мин. Один цикл состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. У женщин частота дыхания на 1–2 цикла больше. У спортсменов в покое частота дыхания снижается до 6–12 циклов в мин за счет увеличения глубины дыхания и дыхательного объема. При физической работе частота дыхания увеличивается, например, у лыжников и бегунов до 20–28, у пловцов до 36–45 циклов в мин.

Дыхательный объем *– количество воздуха, проходящее через легкие при одном дыхательном цикле (вдох, выдох, пауза).* В покое дыхательный объем (объем воздуха, поступающего в легкие за один вдох) находится в

пределах 200–300 мл. Величина дыхательного объема зависит от степени адаптации человека к физическим нагрузкам. При интенсивной физической работе дыхательный объем может увеличиваться до 500 мл и более.

Легочная вентиляция *– объем воздуха, который проходит через легкие за одну минуту.* Величина легочной вентиляции определяется умножением величины дыхательного объема на частоту дыхания. Легочная вентиляция в покое может составлять 5–9 л. При интенсивной работе у квалифицированных спортсменов она может достигать значительно больших величин (например, при дыхательном объеме до 2,5 л и частоте дыхания до 75 дыхательных циклов в минуту легочная вентиляция составляет 187,5 л, т.е. увеличивается в 25 раз и более по сравнению с состоянием покоя).

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) *– максимальный объем воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха. Средние значения ЖЕЛ составляют у мужчин 3800–4200 мл, у женщин 3000–3500 мл.* ЖЕЛ зависит от возраста, массы, роста, пола, состояния физической тренированности человека и от других факторов. У людей с недостаточным физическим развитием и имеющих заболевания эта величина меньше средней; у людей, занимающихся физической культурой, она выше, а у спортсменов может достигать 7000 мл и более у мужчин и 5000 мл и более у женщин. Широко известным методом определения ЖЕЛ является спирометрия (спирометр – прибор, позволяющий определить ЖЕЛ).

Кислородный запрос *– количество кислорода, необходимое организму в 1 минуту для окислительных процессов в покое или для обеспечения работы различной интенсивности.* В покое для обеспечения процессов жизнедеятельности организму требуется 250–300 мл кислорода. При интенсивной физической работе кислородный запрос может увеличиваться в 20 и более раз. Например, при бега на 5 км кислородный запрос у спортсменов достигает 5–6 л.

Суммарный (общий кислородный) запрос *– количество кислорода, необходимое для выполнения всей предстоящей работы.* Потребление кислорода – количество кислорода, фактически использованного организмом в состоянии покоя или при выполнении какой–либо работы.

Максимальное потребление кислорода (МПК) *– наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм при предельно напряженной для него работе.*

Способность организма к МПК имеет предел, который зависит от возраста, состояния сердечно–сосудистой системы, от активности протекания процессов обмена веществ и находится в прямой зависимости от степени физической тренированности. У не занимающихся спортом предел МПК находится на уровне 2–3,5 л/мин. У спортсменов высокого класса, особенно занимающихся циклическими видами спорта, МПК может достигать: у женщин – 4 л/мин и более; у мужчин – 6 л/мин и более. Абсолютная вели-

чина МПК зависит также от массы тела, поэтому для более точного ее определения относительное МПК рассчитывается на 1 кг массы тела. Для сохранения здоровья необходимо обладать способностью потреблять кислород как минимум на 1 кг – женщинам менее 42 л/мин, мужчинам – не менее 50 л/мин.

МПК является показателем аэробной (кислородной) производительности организма.

Когда в клетки тканей поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии, возникает кислородное голодание, или гипоксия.

Регуляция деятельности организма в различных условиях

Гипоксия наступает по различным причинам.

Внешние причины – загрязнение воздуха, подъем на высоту (в горы, полет на самолете) и др. В этих случаях падает парциальное давление кислорода в атмосферном и альвеолярном воздухе и снижается количество кислорода, поступающего в кровь для доставки к тканям. Если на уровне моря парциальное давление кислорода в атмосферном воздухе равно 159 мм рт. ст., то на высоте 3000 м оно снижается до 110 мм, а на высоте 5000 м – до 75–80 мм рт. ст.

Внутренние причины возникновения гипоксии зависят от состояния дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, проницаемости стенок альвеол и капилляров, количества эритроцитов в крови и процентного содержания в них гемоглобина, от степени проницаемости оболочек клеток тканей и их способности усваивать доставляемый кислород.

При интенсивной мышечной работе, как правило, наступает *двигательная гипоксия.* Чтобы полнее обеспечить себя кислородом в условиях гипоксии, организм мобилизует мощные компенсаторные физиологические механизмы. Например, при подъеме в горы увеличиваются частота и глубина дыхания, количество эритроцитов в крови, процент содержания в них гемоглобина, учащается работа сердца. Если при этом выполнять физические упражнения, то повышенное потребление кислорода мышцами и внутренними органами вызывает дополнительную тренировку физиологических механизмов, обеспечивающих кислородный обмен и устойчивость к недостатку кислорода.

Кислородное снабжение организма представляет собой слаженную систему. *Гиподинамия* расстраивает эту систему, нарушая каждую из составляющих ее частей и их взаимодействие. В результате развивается кислородная недостаточность организма, гипоксия отдельных органов и тканей, которая может привести к расстройству обмена веществ. С этого часто начинается снижение устойчивости организма, его резервных возможно-

стей в борьбе с утомлением и влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. *Особенно страдает от гипоксии сердечно-сосудистая система, сосуды сердца и мозга.*

Систематическая тренировка средствами физической культура и спорта не только стимулирует развитие сердечно-сосудистой и дыхательной системы, но и способствует значительному повышению уровня потребления кислорода организмом в целом. Наиболее эффективно совместную функцию взаимоотношения дыхания, крови, кровообращения развивают упражнения циклического характера, выполняемые на свежем воздухе.

2.11. Регуляция деятельности организма в различных условиях

Как уже отмечалось выше, в основе жизнедеятельности организма лежит процесс автоматического поддержания жизненно важных факторов на необходимом уровне, всякое отклонение от которого ведет к немедленной мобилизации механизмов, восстанавливающих этот уровень *(гомеостаз)*.

Этот процесс обеспечивается сложной системой координированных приспособительных механизмов, направленных на устранение или ограничение факторов, воздействующих на организм, как из внешней, так и из внутренней среды.

Рассмотрим регуляцию деятельности организма на воздействие физических упражнений и различных условий внешней среды.

Особенности функционирования центральной нервной системы

Нервная система регулирует деятельность организма посредством изменения силы и частоты биоэлектрических импульсов.

В основе деятельности нервной системы лежат процессы возбуждения и торможения, возникающие в нервных клетках. Возбуждение – деятельное состояние клеток, когда они трансформируют и передают электрические импульсы другим клеткам; торможение – обратный процесс, направленный на снижение электрической активности и восстановление.

ЦНС регулирует и управляет двигательной деятельностью человека. В процессе физической тренировки она совершенствуется, более тонко осуществляя взаимодействие процессов возбуждения и торможения различных нервных центров, регулирующих работу многих мышечных групп и функциональных систем.

Тренировка помогает органам чувств более дифференцированно осуществлять двигательные действия, формирует способность к усвоению новых двигательных навыков и совершенствованию уже имеющихся.

Формирование двигательного навыка

Биологическая сущность рефлекса заключается в том, чтобы организм мог приспособиться к изменениям внешней и внутренней среды. Рефлекторная природа лежит в основе любого мышечного действия, которое вовлекает в свою реализацию деятельность всех необходимых в данный момент органов и систем организма.

Двигательный навык также формируется по механизму образования условных рефлексов на базе безусловных в результате соответствующих систематических упражнений. *Физиологической основой формирования двигательных навыков служат временные связи, возникающие между нервными центрами.*

Различают три стадии (фазы) в этом процессе:

- *генерализации;*
- *концентрации;*
- *автоматизации.*

Фаза генерализации связана с иррадиацией нервных процессов и вовлечением в двигательное действие "лишних мышц", объединением отдельных частных действий в целостный акт.

Во второй стадии отмечается концентрация возбуждения, улучшение координации, устранение излишнего мышечного напряжения, стереотипность (привычность) двигательного действия.

Фаза концентрации в процессе освоения движениями сменяется фазой стабилизации (закрепления), высокой степенью координации и автоматизации, движения становятся точными, выполняются без излишнего напряжения, экономично и стабильно.

В ряде случаев некоторые фазы могут отсутствовать. Это может быть связано со степенью сложности и мощностью мышечного действия, с исходным состоянием двигательного аппарата, квалификацией спортсмена. Новые сложные координации всегда формируются на фоне прежде сложившихся координаций. Существенную роль в формировании и закреплении двигательного навыка играют анализаторы: проприоцептивный, вестибулярный, слуховой, зрительный, тактильный.

Адаптация и устойчивость организма человека к различным условиям внешней среды

Развитие двигательных и вегетативных функций организма у детей и совершенствование их у взрослых и пожилых людей связано с двигательной активностью. Оздоровительное значение физической культуры общеизвестно. Имеется огромное количество исследований, показывающих положительное влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат, центральную нервную систему, кровообращение, дыхание, выде-

ление, обмен веществ, теплорегуляцию, органы внутренней секреции. Велико значение физических упражнений и как средства лечения.

В жизни постоянно возникают ситуации, когда человек, будучи подготовлен к существованию в одних условиях, должен готовить себя (адаптироваться) к деятельности в других. При этом проблема адаптации связана с тем, что физиологические и биологические вопросы сопоставляются с социальными проблемами развития человека и общества.

Систематическая тренировка формирует физиологические механизмы, расширяющие возможности организма, его готовность к адаптации, что обеспечивает в различные периоды развертывания приспособительных физиологических процессов. Известный спортивный физиолог, специалист по адаптации А.В. Коробков выделял несколько таких фаз: *начальная, переходная, устойчивая, дезаптация и повторная адаптация.*

Под готовностью к адаптации понимается такое морфофункциональное состояние организма, которое обеспечивает ему успешное приспособление к новым условиям существования. Для готовности организма к адаптации и эффективности ее осуществления значительную роль играют факторы, укрепляющие общее состояние организма, стимулирующие его неспецифическую устойчивость:

- *рациональное питание;*
- *обоснованный режим;*
- *адаптирующие медикаментозные средства;*
- *физическая тренировка;*
- *закаливание.*

Из многообразия факторов развития адаптации особое место отводится физической тренировке, которая развивая механизм координации в нервной системе, обусловливает повышение обучаемости, тренируемости нервной системы и организма в целом.

Физиологическое состояние организма при занятиях физическими упражнениями и спортом

Связанные с выполнением физических упражнений общего и особенно специального (спортивного, соревновательного) характера изменения многих функций организма, о которых уже говорилось (увеличение частоты сердечных сокращений, систолического и минутного выброса сердцем крови, легочной вентиляции, потребления кислорода, повышение интенсивности обмена веществ и энергии и т.д.), могут наблюдаться еще до начала выполнения какой-либо мышечной деятельности, в результате возникновения *предстартового и стартового состояния.*

Предстартовое состояние может возникать за несколько часов и даже суток до начала запланированной мышечной деятельности, а непосредст-

венно *стартовое состояние* является как бы продолжением предстартового и, как правило, сопровождается усилением предстартовых реакций.

Разминка состоит из общей и специальной частей. Первая способствует созданию оптимальной возбудимости центральной нервной системы и двигательного аппарата, повышению обмена веществ и температуры тела, деятельности органов кровообращения и дыхания.

Вторая часть направлена на подготовку тех образований и звеньев двигательного аппарата, которые ответственны непосредственно за выполнение предстоящей деятельности.

Врабатывание – это постепенное повышение работоспособности, обусловленное усилением деятельности физиологических систем организма, своего рода оперативная адаптация его в процессе самой работы на высоком уровне деятельности. Чем быстрее протекает процесс врабатывания, тем выше производительность выполнения работы.

Состояние организма после врабатывания называют *устойчивым.* Как правило, оно наблюдается при выполнении работы длительностью не менее 4–6 мин, когда потребление кислорода стабилизируется, деятельность различных органов и систем устанавливается на относительно постоянном уровне. *Различают истинное устойчивое состояние и ложное (или кажущееся).*

Истинное устойчивое состояние возникает при выполнении работы умеренной мощности, характеризуется высокой согласованностью функций двигательных и вегетативных систем.

При ложном устойчивом состоянии деятельность дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы приближается к уровню, необходимому для обеспечения выполняемой работы, но, несмотря на это, кислородная потребность полностью не удовлетворяется и постепенно нарастает кислородный долг. *Работа при кажущемся устойчивом состоянии связана с большим напряжением функций и не может продолжаться более 20–30 мин.*

«Мертвая точка»

Напряженная мышечная деятельность не может продолжаться долго. Уже через несколько минут, а при работе максимальной мощности с первых секунд деятельности, в организме наступают сдвиги, вынуждающие либо снизить мощность работы, либо прекратить ее вообще.

Это обуславливается несоответствием интенсивной деятельности двигательного аппарата и функциональными возможностями вегетативных систем, призванных обеспечить эту деятельность.

Когда несоответствие деятельности функциональных систем выражено менее резко, его можно преодолеть и восстановить физическую работоспособность.

Такое временное снижение работоспособности называют ***«мертвой точкой».***

Состояние организма после ее преодоления называют ***«вторым дыханием».*** Эти два состояния характерны для работы циклического характера большой и умеренной мощности.

В одном из очерков писателя Ю.В.Трифонова [137, с.443] приводится высказывание знаменитого лыжника, чемпиона Олимпийских Игр (Инсбург, 1964) в лыжном марафоне шведа Сикстена Ернберга о состоянии, когда наступает «мертвая точка»: «... мои мысли были прикованы к тому моменту, которого боятся все лыжники – к преодолению м е р т в о й т о ч к и. В любой гонке рано или поздно наступает этот момент, когда появляется «человек с молотком». Надо напрячь все силы и победить этот страшный миг. Все нутро, кажется, разрывается, ноги как жести, руки слабеют, и тебе ясно, что ты не в силах сделать больше ни шагу. У меня это длится две или четыре минуты. Но потом, когда победишь себя, свою слабость, делается сразу вдвое легче и дальше идешь почти механически...».

В состоянии *«мертвой точки»* существенно учащается дыхание, нарастает легочная вентиляция, активно поглощается кислород. Несмотря на то, что увеличивается и выведение углекислоты, ее напряжение в крови и в альвеолярном воздухе нарастает. Частота сердечных сокращений резко увеличивается, давление крови повышается, количество недоокисленных продуктов в крови растет.

При выходе из *«мертвой точки»* за счет более низкой интенсивности работы легочная вентиляция еще какое-то время остается повышенной (необходимо освободить организм от накопившейся в нем углекислоты), активизируется процесс потоотделения (налаживается механизм теплорегуляции), создаются необходимые соотношения между возбудительными и тормозными процессами в центральной нервной системе. При высокоинтенсивной работе (максимальная и субмаксимальная мощность) *«второго дыхания»* не наступает, поэтому продолжение ее осуществляется на фоне нарастающего утомления.

Различная длительность и мощность работы обуславливает и различные сроки возникновения *«мертвой точки»* и выхода из нее. Так, при забегах на 5 и 10 км она возникает через 5–6 мин после начала бега. На более длительных дистанциях *«мертвая точка»* возникает позднее и может иметь место повторно.

Более тренированные люди, адаптированные к конкретным нагрузкам, преодолевают состояние «мертвой точки» значительно легче и безболезненнее.

Адаптация к нарушению биологических ритмов

Все органы и функции организма имеют свой собственный ритм протекания процессов жизнедеятельности, сформировавшийся под воздействием внешней среды.

Синхронность ритмов во внешней среде и внутри организма, правильно составленный распорядок дня, распределение работы и отдыха таким образом, чтобы наивысшая нагрузка соответствовала наибольшим возможностям организма с учетом колебаний биологических ритмов, – все это служит залогом высокой производительности труда и сохранения здоровья.

Рассогласованность биоритмов приводит к болезненным изменениям в организме. Постоянное нарушение режима свет–темнота, изменение нормального чередования сна и бодрствования, режима труда и отдыха, питания приводят к снижению работоспособности, быстрой утомляемости, чувству разбитости, сонливости днем и бессоннице ночью, учащению сердцебиения, потливости, т.е. к состоянию, близкому к заболеванию.

Такого рода рассогласованность биоритмов наблюдается у студентов в период экзаменационной сессии.

Уровень адаптации и устойчивости организма к нарушениям биологических ритмов во время экзаменов значительно выше у физически тренированных студентов, которые ведут здоровый образ жизни, строго регламентируют сон, питание, пребывание на свежем воздухе, регулярно занимаются физическими упражнениями с оптимальными нагрузками. Такие студенты имеют более высокую качественную готовность к активной учебной работе.

Важные приспособительные свойства системы околосуточных ритмов можно наблюдать при резком сдвиге внешнего времени, например, после перелета через несколько часовых поясов.

В данном случае при адаптации к новому режиму околосуточные ритмы физиологических процессов у физически тренированных людей чаще всего перестраиваются в течение 2–10 дней, у нетренированных – в течение месяца.

Внимание и физические упражнения

С биологической и психической точек зрения у студентов имеются все возможности работать по 10–12 ч в сутки при условии соблюдения режима сна, питания, двигательной активности и отдыха.

К основным факторам, вызывающим переутомление, снижающим внимание, восприятие, память и другие показатели умственной работоспособности, относятся плохая организация учебного процесса, неритмичность работы, отсутствие своевременного отдыха, недостаточная двигательная активность.

Экспериментальные данные свидетельствуют о стимулирующем влиянии оптимально организованной двигательной активности на уровень умственной работоспособности студентов, на улучшение функции внимания. *Например, занятия физическими упражнениями с нагрузкой небольшой интенсивности ежедневно по 30 мин положительно воздействуют на функцию произвольного внимания студентов с различным уровнем физической подготовленности.*

Важный механизм для сохранения устойчивости функции ЦНС – автоматизация условно-рефлекторных процессов. Высокая степень автоматизации двигательных условных рефлексов обеспечивает лучшую устойчивость физической и умственной работоспособности в различных условиях и в разное время, в частности в вечерние и ночные часы, в том числе и в условиях дефицита времени, нервно-эмоционального напряжения и стресса.

Работа в замкнутом пространстве

Работа в горах, под водой, на шахтах и коллекторах под землей, в космосе, в любом другом замкнутом пространстве, в том числе и в помещении, где находится большое количество людей, происходит в условиях гипоксии – недостаточного количества кислорода в окружающем воздухе. Это приводит к значительному снижению работоспособности.

Физическая тренировка, особенно на выносливость, значительно повышает уровень работоспособности человека в условиях снижения содержания кислорода в окружающем воздухе. Это достигается посредством приспособительных механизмов, возникающих в процессе физической тренировки. К ним относятся: увеличение количества эритроцитов в крови, повышение функциональных возможностей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, образование запасов кислорода в мышечных волокнах и др.

Устойчивость к резко меняющимся погодным условиям и микроклимату

При изменении микроклимата или резко меняющихся погодных условий в организме человека заметно изменяются процессы жизнедеятельности.

Похолодание сильно влияет на обмен веществ и энергии. Наблюдается снижение содержания в крови углеводов; содержание липидов (группа жиров и жироподобных веществ различного химического строения), наоборот, повышается. В холодную погоду именно липиды становятся основным энергетическим материалом. Снижается также содержание в крови водорастворимых витаминов С, В1, В2.

Для успешного приспособления к пониженной температуре атмосфер-

ного воздуха калорийность пищи при снижении среднемесячной температуры на 10° С должна повышаться на 5%. Употребление большого количества углеводов нецелесообразно. Питание должно быть белково–липидным с повышенным содержанием в пище жирорастворимых витаминов А, Е, К.

При жарком климате предъявляются большие требования к механизмам теплоотдачи. Основная реакция на высокую температуру – расширение кожных кровеносных сосудов, что сопровождается учащением сердцебиения, падением артериального давления.

Теплоотдача с поверхности кожи возможна лишь тогда, когда температура внутри организма выше, чем в окружающем воздухе. Если температура воздуха выше температуры тела, то активизируется потоотделение, а вместе с ним отдача тепла в окружающую среду при испарении пота.

Реакции организма человека на изменение температуры внешней среды приводит к нарушению теплового баланса, к снижению способности к умственной и физической работе в течение периода акклиматизации.

Физическая тренировка и закаливание повышают устойчивость организма человека к резко меняющимся погодным условиям, к изменению микроклимата, значительно сокращают период акклиматизации и способствует более быстрому восстановлению умственной и физической работоспособности.

Устойчивость к вибрации, укачиванию, невесомости

Физическая подготовленность приобретает большое значение при необходимости адаптироваться к вибрации и укачиванию, которые могут существенно снижать производительность труда и даже приводить к полной потере работоспособности.

При воздействии вибрации может развиваться так называемая *вибрационная болезнь,* когда снижается острота зрения, тактильная, тепловая и болевая чувствительность; поражаются кровеносные сосуды; происходят нежелательные изменения в суставах и т.д.

Эффективные профилактические средства: *упорядоченный режим работы и отдыха, производственная гимнастика, регулярные занятия физическими упражнениями, укрепляющими мышечную систему и весь опорно-двигательный аппарат; полезны массаж и самомассаж.*

Способность организма противостоять укачиванию связана с развитием вестибулярной устойчивости.

К физическим упражнениям для тренировки вестибулярного аппарата и устойчивости на высоте и узкой опоре относятся: упражнения в равновесии, акробатические упражнения, упражнения с вращением тела в различных плоскостях, упражнения на специальных тренажерах.

Повышение устойчивости организма к воздействию проникающей радиации

В настоящее время в результате испытания ядерного оружия и развития атомной энергетики интенсивность радиационного излучения по сравнению с естественным фоном значительно повышена. В связи с этим весьма важен вопрос о возможности повышения стойкости организма человека к действию проникающей радиации.

Опыты на животных, в частности на крысах, показали, что дозы облучения, близкие к смертельным, по-разному влияют на тренированных и нетренированных животных: в 2–3 раза чаще выживали крысы, которые до облучения получали регулярные физические нагрузки.

Применительно к людям медицинские наблюдения дали следующие результаты:

- *у физически тренированных врачей-рентгенологов, например, после нескольких лет работы картина крови ухудшается меньше, чем у нетренированных;*
- *такое же явление наблюдается при исследовании людей, работающих в производстве радия;*
- *после взрыва атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки у находящихся на одинаковом расстоянии от эпицентра физически тренированных людей степень поражения была меньше, чем у нетренированных.*

Можно сделать вывод, что при несмертельных дозах лучевое поражение физически тренированных людей будет относительно более легким, выздоровление пойдет быстрее, работоспособность восстановится раньше.

2.12. Контрольные вопросы

1. Гомеостаз – это....
2. Организм – это....
3. Почему кости детей более эластичны и упруги?
4. Посредством чего кости скелета соединяются между собой?
5. К какому виду мускулатуры относятся скелетные мышцы?
6. Сколько мышц насчитывается у человека?
7. Какие волокна мышц обладают более быстрой сократительной способностью?
8. На что расщепляется гликоген при анаэробных процессах образования энергии?
9. Что образуется при окислении углеводов и жиров?
10. Какой процесс энергообразования обладает большими возможностями во времени?

11. Какую функцию осуществляют клетки крови – эритроциты?

12. Какой пульс считается нормальным для здорового взрослого человека?

13. Какое кровяное давление является нормой у здорового человека в возрасте 18–40 лет?

14. Какое воздействие оказывают систематические занятия физическими упражнениями на дыхательную мускулатуру?

15. Какой процент глюкозы, образуемой печенью, потребляется головным мозгом?

16. Укажите наиболее эффективную форму отдыха при умственном труде.

17. От чего защищает организм такое функциональное состояние, как утомление?

18. До какого уровня восстанавливаются энергетические ресурсы в восстановительном периоде после физической нагрузки?

19. Когда лучше тренироваться, учитывая биологические ритмы?

20. К чему приводит пониженная двигательная активность?

21. Какова продолжительность работы в зоне умеренной мощности?

22. Как отличаются расходы энергии в покое у тренированных и нетренированных людей?

23. На что указывает урежение пульса в покое (брадикардия) у тренированных людей?

24. В каких видах спорта наблюдается тесная связь между максимальным потреблением кислорода (МПК) и тренированностью?

25. Какова норма потребления белков в день для взрослого человека?

26. Что является главным источником энергии в организме?

27. Когда преимущественно используются жиры как источник энергии при физической деятельности?

28. Каково основное значение витаминов для организма?

29. Сколько калорий необходимо потреблять в течение рабочего дня (8–10 ч) мужчине, занимающемуся умственным и физическим трудом?

30. Какое количество энергии необходимо затрачивать ежедневно для нормальной жизнедеятельности?

31. Какова причина «гравитационного шока»?

32. Физические упражнения какого характера оказывают наиболее эффективное воздействие на сердечно–сосудистую систему?

33. Какова причина так называемой «мертвой точки»?

34. Как можно ослабить проявление «мертвой точки»?

35. Какие меры способствуют качественной готовности студентов к активной учебной работе?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электрон-

ного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронным интерактивным пособием комплекса в прил. 1).

3.1. Некоторые оценки состояния здоровья населения и демографической ситуации в современной России

"Когда нет здоровья, молчит и мудрость,
не может расцвести искусство, не играют силы,
бесполезно богатство и бессилен ум"
(Геродот)

Вопросы здорового образа жизни людей, и особенно молодежи, имеют исключительное значение. Статистические данные и оценки, характеризующие здоровье населения и складывающуюся в настоящее время демографическую ситуацию в России, показывают серьезность положения. Именно поэтому проблемам сохранения и укрепления здоровья людей в России были посвящены масштабные Всероссийские форумы (2005, 2006) «Здоровье нации – основа процветания России», которые собрали ведущих ученых, руководителей органов законодательной и исполнительной власти, представителей общественных организаций и деловых кругов.

В.А.Садовничий, ректор МГУ, академик РАН, президент Российского союза ректоров в своем выступлении на открытии форума в 2006 г. сказал: «Сверхзадача образования – это, безусловно, развитие каждого молодого человека как высококвалифицированного профессионала, гражданина, чувствующего свою ответственность за судьбу России. Мне кажется, что главная составляющая этой задачи – сохранить наше молодое поколение здоровым. Нынешняя демографическая ситуация в России – демографический кризис. Это отчасти связано с образом жизни, пропагандируемым некоторыми СМИ: агрессивная реклама алкоголя, табака. За последние 10 лет количество токсикоманов среди детей и подростков увеличилось в 10 раз. Каждый второй мальчик и каждая четвертая девочка в возрасте до 16 лет регулярно употребляют алкогольные напитки. Настоящим бедствием становится для России табакокурение, где возрастная планка курящих опустилась до 12 лет и ниже. Эти явления, безусловно, способствуют росту умственно отсталых подростков. Многие вузы страны это уже ощущают в достаточно полной мере на вступительных экзаменах.

Стремительно стареет население страны. Впервые в 1999 году число лиц пенсионного возраста превысило число детей до 16 лет. С 1989 по 1999 годы число детей сократилось с 36 до 30,3 миллионов, а число пенсионеров выросло с 27,2 до 34,4 миллионов.

Если говорить об отдаленной перспективе, то в случае скатывания России к демографической катастрофе, действительно, со всей очевидностью встанет вопрос, а сохранится ли молодежь, желающая учиться?

Стоит ли удивляться, что мы выпускаем больных студентов. Примерно **75%** наших студентов после завершения учебы страдают теми или иными серьезными заболеваниями. В первую очередь – в области органов дыхания. Мы пассивно, но поощряем их курение, пивной алкоголизм, сворачиваем массовую спортивную работу».

Да, государство в лице руководителей своих образовательных учреждений должно нести ответственность за состояние здоровья обучающейся молодежи. А что же сами молодые люди?

Нельзя не согласиться с известным врачом–педиатром Лео Бокерия, который, выступая на том же форуме, сказал: «Здоровье является сферой взаимных интересов и взаимной ответственности государства, общества и личности. Ничуть не умаляя заинтересованности государства и общества в здоровом гражданине и их ответственности за это, *необходимо признать, что интересы и ответственность личности здесь играют решающую роль, поскольку именно от образа жизни человека более чем на 50% зависит его здоровье*». Именно **интересы и ответственность самой личности.**

Какое же сегодня состояние здоровья у студентов? Определенную картину состояния здоровья студенческой молодежи дают результаты мониторинга, проводимого ежегодно, в частности, в Российском государственном университете нефти и газа им. И.М. Губкина (А.О. Егорычев и др., 2006). Он показал, что безопасный уровень здоровья (БУЗ) имеют 7% студентов; 30% – средний; 27% – ниже среднего; 36% – низкий.

Как видим, положение очень серьезное и необходимо срочно менять отношение к здоровью, и, в первую очередь, самим студентам.

В 2006–2007 учебном году в Санкт–Петербургском государственном университете (СПбГУ) впервые провели комплексное обследование всех первокурсников, поступивших на дневное отделение. Результаты оказались неутешительными. Об этом заявила ректор СПбГУ Людмила Вербицкая: «В среднем по университету абсолютно здоровых, не имеющих хронических заболеваний первокурсников оказалось лишь 9,8%. Нас очень беспокоит эта ситуация. Она означает, что уже в школе будущие студенты приобретают огромное количество заболеваний. Об этом, я думаю, необходимо говорить на ближайшем заседании Государственного совета». Это про первокурсников. А как со здоровьем у студентов не первокурсников? Как показывает анализ состояния здоровья студентов многих вузов в различных регионах страны, в процессе обучения у них наблюдается отрицательная динамика состояния здоровья. (Чоговадзе и др., 1976; И.В. Ефимова и др., 2003).

Во время учебы большое влияние на студентов оказывает личность

преподавателя. Поэтому пример здорового образа жизни преподавателей имеет исключительно большое значение в воспитательной и оздоровительной работе с молодежью. Хорошо известно, что личный пример – лучший учитель. Но все ли здесь так благополучно?

В одном медицинском вузе было проведено анонимное анкетирование «Здоровье преподавателей ВУЗа» (Т.Ш. Миннибаев и др., 2006), из которого в отношении курения и употребления алкоголя следовало:

– регулярно *курят* – 17,9%; курили ранее, но сейчас бросили – 14%; курят нерегулярно – 5,4. Из курящих регулярно 56,0% выкуривают 11–20 сигарет в день; 34,0% – от 1 до 10 сигарет, причем 47,7% курильщиков начали курить в возрасте 15–20 лет;

– *употребляют алкоголь* 57,7%, причем 19,0% из них – несколько раз в году, 20,8% – один раз в месяц, 17,2% – один раз в неделю, 5,0% – несколько раз в неделю.

Обратим внимание на то, что в качестве примера состояния здоровья студентов взяты студенты вуза, для выпускников которого физическая подготовка и, в частности, профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП), имеет большое значение, а в качестве примера отношения преподавателей к курению и алкоголю – преподаватели медицинского вуза, которые профессионально занимаются профилактикой и лечением заболеваний, а также вопросами здоровья. Можно предположить каково положение в других вузах.

Состояние здоровья населения страны тесно связано с демографической ситуацией, особенностями которой в современных условиях (по В.И. Стародубову, 2006) являются низкая рождаемость и высокая смертность. Превышение числа умерших людей над числом родившихся в 2004 году составило 790,1 т.

В табл. 3.1 представлены данные о динамике уровня смертности в России и ее причинах.

Если в России уровень смертности в 50-е годы от болезней системы кровообращения составлял около 220 случаев на 100 т. населения, то в 2004 г. уже – 892,3. В Европе в настоящее время этот показатель равен 170–250 случаям. Как видно, в структуре смертности населения России основное место занимают болезни системы кровообращения (55,8%). Очень важно при этом отметить, что именно методически правильно организованные **занятия физическими упражнениями являются лучшей профилактикой этих заболеваний.**

Не высоки и показатели продолжительности жизни в современной России. В 2004 году средняя продолжительность жизни составила 65,8 лет (у мужчин – 59,1 года, у женщин – 72,5 года). По этому показателю мы значительно отстаем от зарубежных стран, где средняя продолжительность жизни следующая: Япония – 81,9 лет; Франция – 79,8; Испания – 79,6;

Германия – 78,7; Греция – 78,4; США – 77,3; Чехия – 75,8; Венгрия – 72,6. По продолжительности жизни женщин Россия в настоящее время занимает 100 место в мире, а мужчин – 134.

Таблица 3.1

Динамика уровня смертности и ее причины в России за период с 1982 по 2004 гг. (на 100 тыс. населения)

Причины смерти	Годы				
	1982	1987	1992	1997	2004
Инфекционные и паразитарные болезни	18,4	13,8	13,1	20,5	25,4
Новообразования	169,4	183,7	201,8	201,8	201,3
Болезни системы кровообращения	**569,1**	**606,0**	**646,0**	**751,1**	**892,3**
Болезни органов дыхания	76,3	60,9	57,9	63,7	64,1
Болезни органов пищеварения	29,0	27,6	32,8	21,5	29,1
Травмы и отравления	156,6	101,2	173,0	187,7	220,5
Транспортные травмы	24,0	17,1	30,2	21,5	29,1
Отравление алкоголем	19,7	8,0	17,6	19,1	26,4
Самоубийства	34,7	23,2	31,0	37,6	34,4
Убийства	12,5	7,8	22,8	23,9	27,2
Всего	1070,5	1049,8	1218,7	1376,0	1598,4

В целом демографическая ситуация в России следующая (Ю.М. Комаров, 2006):

1. Темпы убыли населения РФ самые высокие в мире (см. табл. 3.2). Страна ежегодно теряет от 700 тысяч до 1 млн. человек, что равноценно исчезновению каждый год таких городов как Курск и Кострома и ежедневно – двух средних деревень. За последние 13 лет Россия потеряла 11 тысяч сел, 290 городов (а почти 40% горожан проживают в малых городах) и еще 13 тысяч сел близки к вымиранию.

2. При неизменности сложившихся тенденций и их ухудшении население страны сократится на 40–50 млн. человек. Возникнет новая угроза – как малой численностью удержать от посягательств большую территорию.

3. К 2016 году на 100 работающих людей будет приходиться 52–62 пенсионера, что значительно ограничит социальные возможности государства. Самым выраженным дефицитом станет нехватка рабочей силы.

4. В процесс депопуляции наибольший вклад вносит высокая смертность – 62%, на низкую рождаемость приходится всего 38%.

Таблица 3.2

Убыль населения России за период с 1992 по 2006 г.
(Е.А. Тищук, 2006)

Год	Кол–во (тыс. чел.)
1992	– 219,8
1993	– 737,0
1994	– 889,7
1995	– 830,1
1996	– 786,3
1997	– 755,8
1998	– 705,5
1999	– 924,5
2000	– 957,7
2001	– 943,2
2002	– 934, 6
2003	– 887,0
2004	– 790,1
2005	– 843,0
1 кв. 2006	– 233,1
Всего	– 11437,5

5. Почти 50% семей имеют всего одного ребенка и только 15–16% семей – 2-х детей. Около 17% браков бесплодны, в то время как аборты производятся у 64% беременных и только треть беременностей завершаются родами. Исследования показывают, что нынешнее поколение подростков имеет существенные ограничения детородной функции и в своем большинстве они не смогут воспроизвести здоровое потомство. К 2025 году репродуктивный потенциал в стране может быть полностью исчерпан, а с уходом из репродуктивного периода увеличенного поколения девочек, родившихся в 80-е годы, рождаемость упадет до самых низких значений.

6. Особенное беспокойство вызывает не столько количество рождений, сколько их качество. Здоровые новорожденные по разным данным составляют всего 15–30%.

7. Показатели смертности в России на уровне самых отсталых развивающихся стран (ежегодно умирает свыше 2 млн. человек). Соответственно крайне низка и средняя продолжительность ожидаемой жизни, по которой Россия отброшена почти на 50 лет назад.

8. Нарастает алкоголизм, наркомания, увеличивается число курящих людей. Резко снизилась возможность и доступность физической активности. Если от СПИДа умирает в год около 1000 человек, то от болезней, связанных с курением, – 370 тысяч. Официально зарегистрировано около 350 тысяч наркоманов, а по некоторым оценкам их в 17 раз больше. За последние 20 лет число инвалидов выросло в 3 раза.

9. Подавляющее большинство (70%) граждан живут в условиях затяжного психоэмоционального и социального стресса, а 3,8 млн. граждан страдают различными психическими расстройствами и еще 14 млн. нуждаются в психиатрической помощи.

10. Массовые проблемы здоровья населения и медико–демографические проблемы, состояние которых является вызовом всему обществу, представляют угрозу национальной безопасности страны.

Приведенные объективные данные заставляют очень серьезно задуматься над поиском путей выхода из создавшегося положения.

Какие же факторы и как влияют на здоровье людей, а, следовательно, и на демографическую ситуацию в стране?

В табл. 3.3 приведены факторы риска и их вклад в формирование уровня здоровья населения.

Профилактика заболеваний и формирование здорового образа молодежи, как уже отмечалось выше, являются сегодня актуальной проблемой. Молодые люди составляют до 30% населения земного шара. Именно в молодости (16–29 лет) закладывается основа трудовых, нравственных позиций, а также здоровья человека.

Сегодня среди современной молодежи условно можно выделить две взаимно противоположные группы: одни ограничивают свою двигательную активность и игнорируют средства физического воспитания, а другие одержимы высокими спортивными результатами и стремлением использовать для этого максимальные тренировочные и соревновательные нагрузки. И то и другое не способствует укреплению здоровья, гармоничному развитию человека и готовности к разнообразной деятельности. Поэтому необходимо творческое осмысление теоретических и практических основ существующей системы физического воспитания с учетом необходимости укрепления здоровья молодежи (А.Г. Сухарев, 1991). В этой связи следует отметить, что теория и методика физического воспитания до настоящего времени в основном рассматривала вопросы спортивной тренировки, и явно недостаточно внимания уделялось вопросам применения физических упражнений в целях оздоровления.

Еще в XIX веке немецкий философ А. Шопенгауэр говорил: «Вообще 9/10 нашего счастья основано на здоровье. При нем все становится источником наслаждения».

Что же такое здоровье? Определений здоровья к настоящему времени существует достаточно много. Наиболее часто применяется определение, принятое Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), согласно которому ***здоровье*** *– это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов.*

Таблица 3.3

Группировка факторов риска и их вклад в формирование уровня здоровья населения (Ю.П.Лисицин, 1987)

Группа факторов риска	Факторы риска, входящие в группу	Удельный вес группы факторов во влиянии на здоровье (%)
1. Образ жизни	Курение, злоупотребление табаком Нерациональное питание Употребление алкоголя Вредные условия труда Стрессовые ситуации (дистрессы) Адинамия, гиподинамия Плохие материально-бытовые условия Употребление наркотиков, злоупотребление лекарствами Непрочность семей, одиночество Низкий образовательный и культурный уровень Чрезмерно высокий уровень урбанизации	49–53
2. Генетические факторы	Предрасположенность к наследственным болезням Предрасположенность к дегенеративным болезням	18–22
3. Окружающая среда	Загрязнение воздуха канцерогенами Загрязнение воды канцерогенами Другие загрязнения воздуха Другие загрязнения воды Загрязнения почвы Резкая смена атмосферного давления Повышение гелиокосмических, магнитных и других излучений	17–20
4. Медицинские факторы	Неэффективность профилактических мероприятий Низкое качество медицинской помощи Несвоевременность медицинской помощи	8–10

Приведем еще несколько определений здоровья, позволяющих, на наш взгляд, расширить и уточнить представления о нем.

Н.М. Амосов (1987), например, вводит понятие «количество здоровья», которое может быть определено резервными возможностями организма, и

считает, что ***здоровье*** *– это максимальная производительность органов при сохранении качественных пределов их функций.*

Здоровье *следует понимать, как равновесие между организмом и средой в самом широком смысле этого слова, а мера стресса, мера напряжения систем управления, возвращающих нас к равновесию со средой, есть одновременно и мера здоровья,* считают Р.М. Баевский и С.Г. Гуров (1988).

По мнению Г.Л. Апанасенко (2000), феномен жизни обеспечивается типовыми специализированными структурами, деятельность которых реализуется постоянной циркуляцией потоков пластических веществ, энергии и информации внутри системы, а также между ней и окружающей средой. На основании этого он дает следующее определение здоровью: «***Здоровье*** *– динамическое состояние человека, которое определяется резервами механизмов самоорганизации его системы (устойчивостью к воздействию патогенных факторов и способностью компенсировать патологический процесс), характеризуется энергетическим, пластическим и информационным (регуляторным) обеспечением процессов самоорганизации, а также служит основой проявления биологических (выживаемость–сохранение особи, репродукция–продолжение рода) и социальных функций*».

В настоящее время здоровье подразделяют на (по В.П. Петленко, Д.Н. Давиденко, 1998):

1. *Соматическое* – текущее состояние органов и систем органов человеческого организма.
2. *Физическое* – уровень развития и функциональных возможностей органов и систем организма. Основа физического здоровья – это морфологические и функциональные резервы клеток, тканей, органов и систем органов, обеспечивающие приспособление организма к воздействию различных факторов.
3. *Психическое* – состояние психической сферы человека. Основу психического здоровья составляет состояние общего душевного комфорта, обеспечивающее адекватную регуляцию поведения.
4. *Сексуальное* – комплекс соматических, эмоциональных, интеллектуальных и социальных аспектов сексуального существования человека, позитивно обогащающих личность, повышающих коммуникабельность человека и его способность к любви.
5. *Нравственное* – комплекс характеристик мотивационной и потребностно-информационной основы жизнедеятельности человека. Основу нравственного компонента здоровья человека определяет система ценностей, установок и мотивов поведения индивида в социальной среде.

В обобщенном и несколько упрощенном виде критериями здоровья являются: для соматического и физического здоровья – *я могу*; для психического здоровья – *я хочу*; для нравственного здоровья – *я должен*.

3.2. Физическое здоровье и его критерии

В силу специфики процесса физического воспитания предметом нашего внимания является в основном физическое здоровье, которое может характеризоваться следующими состояниями (Э.М.Казин и др., 2000):

состояние с достаточными функциональными (адаптационными) резервами;

- донозологические состояния, при которых функционирование организма обеспечивается за счет более высокого, чем в норме, напряжения регуляторных систем;
- преморбидные состояния, которые характеризуются снижением функциональных резервов организма;
- состояния срыва адаптации, каждое из которых характеризуется наличием того или иного заболевания.

По В.И. Вернадскому, организм человека представляет собой открытую термодинамическую систему, устойчивость (жизнеспособность) которой определяется ее энергопотенциалом и чем больше мощность и емкость энергопотенциала, тем выше уровень физического здоровья индивида (Е.Г. Мильнер, 1990).

Установлено наличие трех путей энергетического обеспечения мышечной деятельности:

1 (первый) путь – фосфогенный или алактатный;

2 (второй) путь – окислительное фосфорилирование;

3 (третий) – гликолитический или лактатный.

Энергетические возможности фосфогенного пути очень ограничены и исчерпываются за 7–8 с работы. Гликолитический путь энергетического снабжения заключается в анаэробном расщеплении углеводов и накоплении молочной кислоты. Этот путь используется в начале работы и его энергетические возможности незначительны (около 1000 кДж/кг) и исчерпываются примерно за 40 с работы. Остается основной путь энергетического обеспечения мышечной деятельности – **окислительное фосфорилирование, связанное с потреблением кислорода.** Этот путь энергетического обеспечения фактически не ограничен и регламентируется только производительностью систем, обеспечивающих доставку кислорода к тканям.

Известно, что потребление кислорода возможно только до определенного предела, который зависит от функционального состояния кардиореспираторной системы. Важным показателем развития этой системы является величина максимального потребления кислорода (МПК)[1] Величина МПК

---

[1] МПК (или «кислородный потолок») – наибольшее количество кислорода, которое организм в состоянии потребить во время интенсивной мышечной работы. Эта величина является показателем аэробной производительности (В.С.Фарфель, Я.М. Коц, 1970).

зависит от взаимодействия многих систем организма и, в первую очередь, от систем дыхания, кровообращения и движения (В.С. Фарфель, Я.М. Коц, 1970). Поэтому МПК является наиболее интегральным показателем, характеризующим способность организма при максимальном напряжении удовлетворять потребность тканей в кислороде (рис. 3.1), и выступает в качестве одного из наиболее важных количественных показателей здоровья (К. Купер, 1977; Е.Г. Мильнер, 1990; Г.Л. Апанасенко, 2000).

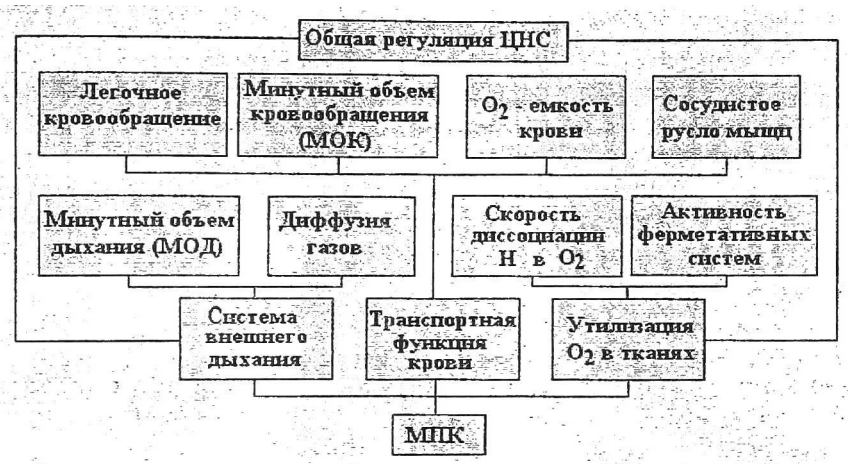


Рис. 3.1. Зависимость МПК от деятельности центральной нервной системы (ЦНС) и кардиореспираторной системы (по А.Г. Сухареву, 1991)

Показатель МПК находится также в большой корреляционной зависимости с некоторыми другими показателями здоровья (рис. 3.2).

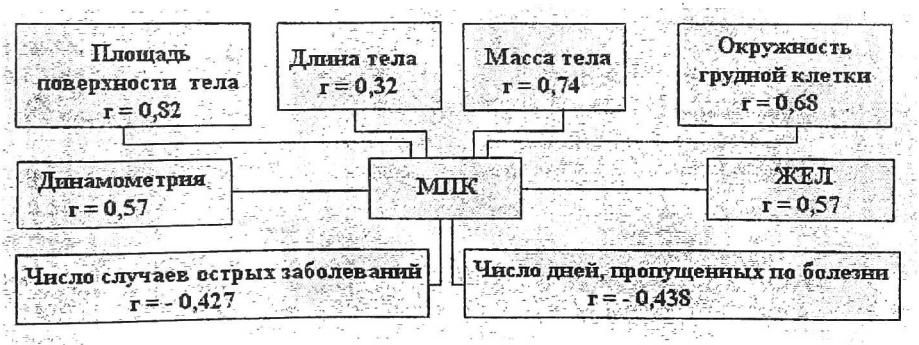


Рис. 3.2. Корреляционная зависимость МПК и некоторых показателей состояния здоровья (здесь r – коэффициент корреляции) (по Г.Л. Апанасенко, 2000)

Например, в 1938 г. в США МПК у мужчин 20–30 лет равнялся примерно 48 мл/кг в мин, а в 1968 – лишь 37 мл/кг в мин, т.е. ниже безопасного уровня здоровья. И в это время США занимали одно из первых мест в мире по заболеваемости и смертности от сердечно–сосудистых заболеваний. Представляют интерес данные о величине МПК у населения стран с различным уровнем двигательной активности. Так, наиболее высокие значения МПК отмечаются у жителей Швеции (до 58 мл/кг в мин) – страны с традиционно высоким уровнем развития массовой физической культуры. На втором месте американцы (49 мл/кг в мин). Самый низкий показатель МПК у населения Индии (36,8 мл/кг в мин), большая часть которого склонна к пассивному, созерцательному образу жизни.

На показатели МПК у спортсменов существенное влияние оказывает вид физических упражнений (вид спорта) (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Показатели МПК у спортсменов различных спортивных специализаций
(по В.Л. Карпману, 1975)

Спортивная специализация	МПК (мл/кг в мин)
Лыжные гонки	77
Бег на длинные дистанции	74
Бег на средние дистанции	72
Конькобежный спорт	75
Велосипедный спорт (шоссе)	74
Плавание	70
Гребля на байдарках	69
Спортивная ходьба	67
Теннис	62
Борьба	60
Хоккей	60
Футбол	59
Гимнастика	47
Тяжелая атлетика	45
Метания	42
Нетренированные	43

Непосредственное определение МПК требует специального оборудования, что в практике массовых исследований сделать очень непросто. Косвенную оценку МПК у мужчин и женщин в зависимости от возраста можно получить, используя тест Купера (1977, 1989) (табл. 3.5, 3.6).

Таблица 3.5

Оценка МПК у мужчин в зависимости от возраста и дистанции, пробегаемой за 12 мин (12 мин тест)

Возраст (лет)	Оценка	Дистанция (км), пробегаемая за 12 мин	МПК (мл/кг в мин)
До 30	Очень плохо	Меньше 1,6	Меньше 25,0
	Плохо	1,6–1,9	25,0–33,7
	Удовлетворительно	2,0–2,4	33,8–42,8
	Хорошо	2,5–2,7	42,6–,51,5
	Отлично	2,8 и больше	51,6 и больше
30–39	Очень плохо	Меньше 1,5	Меньше 25,0
	Плохо	1,5–1,84	25,0–30,1
	Удовлетворительно	1,85–2,24	30,2–39,1
	Хорошо	2,25–2,64	39,2–48,0
	Отлично	2,65 и больше	48,1 и больше
40–49	Очень плохо	Меньше 1,3	Меньше 25,0
	Плохо	1,3–1,6	25,0–26,4
	Удовлетворительно	1,7–2,1	26,5–35,4
	Хорошо	2,2–2,4	35,5–45,0
	Отлично	2,5 и больше	45,1 и больше
Старше 50	Очень плохо	Меньше 1,2	———
	Плохо	1,2–1,5	Меньше 25,0
	Удовлетворительно	1,6–1,9	25,0–33,7
	Хорошо	2,0–2,4	33,8–43,0
	Отлично	2,5 и больше	43,1 и больше

Таблица 3.6

Оценка МПК у женщин в зависимости от возраста и дистанции, пробегаемой за 12 мин (12 мин тест)

Возраст (лет)	Оценка	Дистанция (км), пробегаемая за 12 мин	МПК (мл/кг в мин)
До 30	Очень плохо	Меньше 1,5	Меньше 21,0
	Плохо	1,5–1,84	21,0–25,0
	Удовлетворительно	1,85–2,15	26,0–31,0
	Хорошо	2,16–2,64	32,0–36,0
	Отлично	2,65 и больше	36,0 и больше
30–39	Очень плохо	Меньше 1,3	Меньше 16,0
	Плохо	1,3–1,6	16,0–20,
	Удовлетворительно	1,7–1,9	21,0–26,0
	Хорошо	2,0–2,4	27,0–32,0
	Отлично	2,5 и больше	32,0 и больше

Возраст (лет)	Оценка	Дистанция (км), пробегаемая за 12 мин	МПК (мл/кг в мин)
40–49	Очень плохо	Меньше 1,2	Меньше 11,0
	Плохо	1,2–1,4	11,0–17,0
	Удовлетворительно	1,5–1,84	18,0–24,0
	Хорошо	1,85–2,3	25,0–31,0
	Отлично	2,4 и больше	31,0 и больше
Старше 50	Очень плохо	Меньше 1,0	———
	Плохо	1,0–1,3	Меньше 11,0
	Удовлетворительно	1,4–1,6	11,0–19,
	Хорошо	1,7–2,15	20,0–26,0
	Отлично	2,2 и больше	26,0 и больше

Должные величины МПК (ДМПК), т.е. средние значения нормы для данного возраста и пола, можно определить по нижеследующим формулам:

Для мужчин:

$$ДМПК = 52 - (0{,}25\,возраст)$$

Для женщин:

$$ДМПК = 40 - (0{,}20\,возраст)$$

По степени отклонения ваших показателей МПК от должных (рассчитанных по формуле) можно будет судить об уровне вашего физического состояния (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Оценка уровня физического состояния в зависимости от ДМПК
(по Е.А. Пироговой, 1986)

Уровень физического состояния	ДМПК, %
Низкий	50–60
Ниже среднего	61–74
Средний	75–90
Выше среднего	91–100
Высокий	101 и выше

Считается, что пороговыми величинами МПК, гарантирующими стабильное здоровье, являются 42 мл/кг в мин у мужчин и 35 мл/кг в мин – у женщин (К. Купер, 1977, 1989; Е.А. Пирогова, Л.Я. Иващенко, 1986; Г.Л. Апанасенко, 2000).

Для количественной оценки энергопотенциала организма человека

применяется также показатель резерва – «двойное произведение» (ДП) – индекс Робинсона (Г.Л. Апанасенко, 2000).

$$ДП = \frac{ЧСС \times АДс}{100}$$

ДП характеризует систолическую работу сердца. Чем больше этот показатель на высоте физической нагрузки, тем больше функциональная способность мышц сердца. Можно использовать этот показатель и в покое для тех же целей, основываясь на хорошо известной закономерности «экономизации функций» при возрастании максимальной аэробной способности. Поэтому, чем ниже ДП в покое, тем выше максимальные аэробные возможности и, следовательно, уровень физического здоровья индивида.

На наш взгляд заслуживает внимания и экспресс-метод оценки здоровья, основанный на измерении адаптационно–энергетического потенциала (АЭП) человека. (Н.Н.Митюков и др., 2000). В качестве тестовой нагрузки предлагается использовать глубокие приседания. Приседания выполняются с установкой – «Как можно больше приседаний за 1 мин». Безопасность теста обеспечивается индивидуальным способом дозирования нагрузки по самочувствию. При затруднениях во время выполнения теста темп приседаний уменьшается до возможного.

Процедура измерения следующая. До нагрузки, сразу после ее выполнения и через 1 минуту у испытуемого в положении сидя измеряют ЧСС за 10 с и систолическое АД. Затем определяется интегральный показатель эффективности адаптации (ИПЭА):

$$ИПЭА = \frac{Кэ}{Кв},$$

где Кэ – коэффициент экономичности,
Кв – коэффициент восстановления.

$$Кэ = \frac{Wн - Wи}{n}; \qquad Кв = \frac{Wн - Wв}{60\,с},$$

где

$Wи = ЧСС \times АДс(до\ нагр.)$;

$Wн = ЧСС \times АДс(после\ нагр).$;

$Wв = ЧСС \times АДс(после\ мин.восст.)$;

n – число приседаний.

Далее рассчитывается адаптационно–энергетический потенциал (АЭП):

$$АЭП = 0{,}1 \times (11 - ИПЭА\frac{80 \times h \times n}{ЧСС}),$$

где h – рост, м; n – число приседаний; ЧСС – частота сердечных сокращений в конце нагрузки.

Являясь генетически детерминированной величиной, АЭП характеризует жизненные силы организма, меру здоровья индивида. На индивидуальную динамику АЭП в процессе жизни влияет двигательная активность, среда обитания, перенесенные заболевания, характер питания, вредные привычки и т.д. Наивысшие значения АЭП (около 70) зафиксированы у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах спорта, где ведущим физическим качеством является выносливость. У женщин АЭП в среднем на 10–15% ниже, чем у мужчин. Безопасным уровнем АЭП, обеспечивающим нормальное функционирование организма, его защиту от негативных влияний среды и проявления, генетически обусловленных факторов риска развития неинфекционных заболеваний, является величина 35 – для мужчин и 30 – для женщин.

В практике оценки уровня здоровья используется также *индекс функциональных изменений* (ИФИ) системы кровообращения, или *адаптационный потенциал* (АП) (по Р.М. Баевскому, 1979). АП рассчитывается без проведения нагрузочных тестов и позволяет давать предварительную количественную оценку уровня здоровья обследуемых.

АП системы кровообращения определяется по формуле:

$$АП = 0{,}011ЧСС + 0{,}014САД + 0{,}008ДАД + 0{,}009МТ - 0{,}009Р + 0{,}014В - 0{,}27,$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений в относительном покое (количество ударов за 1 минуту); САД – систолическое артериальное давление (мм рт. ст.); ДАД – диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.); МТ – масса тела (кг); Р – рост (см); В – возраст (лет).

Далее по табл. 3.8 можно оценить адаптационный потенциал и состояние здоровья обследуемых людей.

Для оценки адаптационных возможностей и функционального состояния организма человека особый интерес представляют данные о колебаниях характеристик сердечного ритма (СР), которые позволяют дать интегральную информацию о состоянии организма в целом и быть своеобразным индикатором для оценки функционального состояния регуляторных систем. С этой целью определяют *вариабельность сердечного ритма* (ВСР), т.е. изменчивость продолжительности интервалов R–R последовательных циклов сердечных сокращений за определенные промежутки времени и выраженность колебаний ЧСС по отношению к ее среднему уровню. В настоящее время определение ВСР признано наиболее информатив–

ным, неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма и функционального состояния организма (Э.М. Казин и др., 2000). Динамический ряд значений продолжительности сердечного цикла может быть представлен разнообразными математическими моделями. Наиболее простым и доступным является временной анализ, который при изучении ритмокардиограммы проводится статистическими и графическими методами. Графические методы используют для анализа вариационной пульсограммы (гистограммы). Статистические методы делят на две группы: полученные непосредственным измерением NN–интервалов (рис. 3.3) и полученные сравнением различных NN–интервалов.

Таблица 3.8

Оценка адаптационного потенциала и состояния здоровья
(по Р.М. Баевскому, 1979)

№ п/п	Условные единицы	Состояние АП	Характеристика здоровья
1.	1,50 – 2,59	Удовлетворительная адаптация	Здоров
2.	2,60 – 3,09	Напряжение механизмов адаптации	Практически здоров. Вероятность наличия скрытых или нераспознанных заболеваний низкая
3.	3,1 – 3,6	Неудовлетворительная адаптация	Показано дополнительное медицинское обследование
4.	3,6 и более	Срыв механизмов адаптации	Показана лечебная физкультура

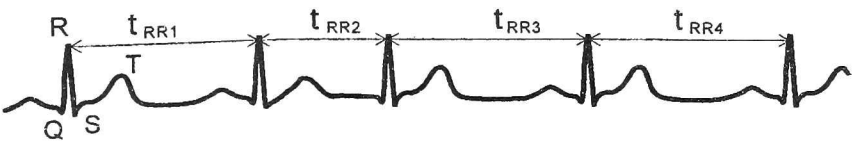


Рис. 3.3. Пример измерения длительности кардиоинтервалов (R–R–интервалов) по ЭКГ (Л.И. Калакутский, 2006)

Различают следующие типы вариационных пульсограмм (гистограмм) распределения ритма сердца:

– эксцессивная (рис. 3.4, *а*), характеризующаяся очень узким основанием и заостренной вершиной (регистрируется при выраженном стрессе, патологических состояниях);

– нормальная (рис. 3.4, *б*), близкая по виду к кривым Гаусса (типична для здоровых людей в состоянии покоя);

– ассиметричная (рис. 3.4, *в*) указывающая на нарушение стационарности процесса (наблюдается при переходных состояниях).

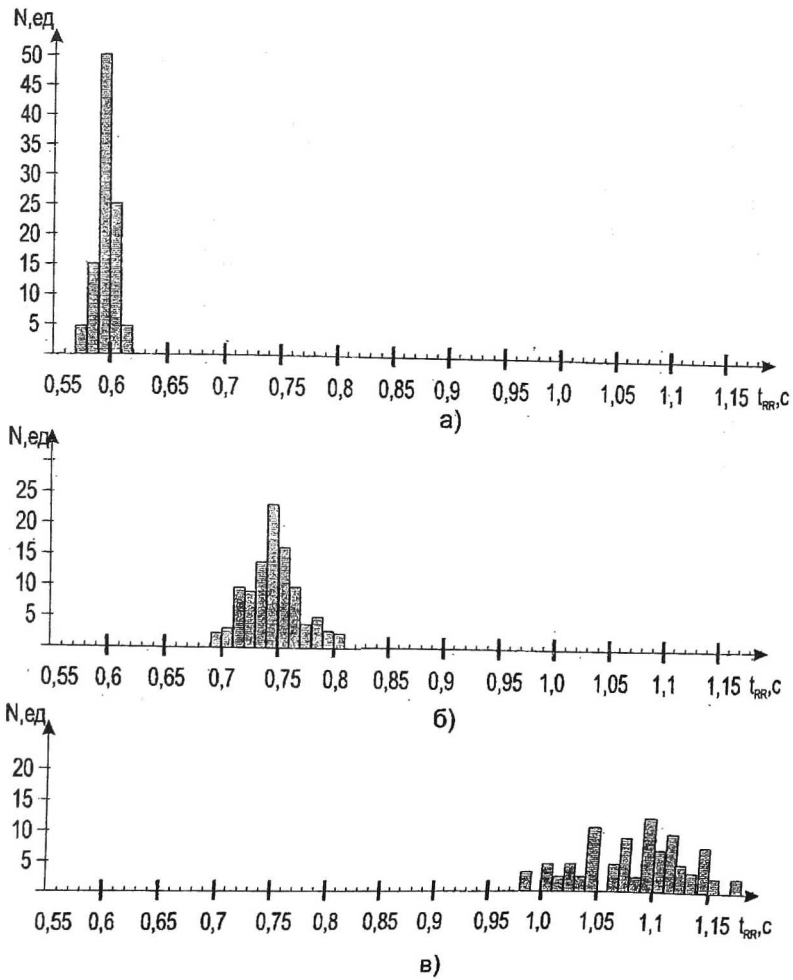


Рис. 3.4. Примеры вариационных пульсограмм (Л.И.Калакутский, 2006): а) – эксцессивная; б) – нормальная; в) – асимметричная

Вариационные пульсограммы (гистограммы) отличаются параметрами моды, вариационного размаха, а также по форме, симметрии, амплитуде.

Мода (Мо) – наиболее часто встречающиеся значения R-R – интервала, которые соответствуют наиболее вероятному для данного периода времени уровню функционирования систем регуляции. В стационарном режиме Мо мало отличается от М (средних значений кардиоинтервалов). Их различие может быть мерой нестационарности и коррелирует с коэффициентом асимметрии.

Амплитуда моды (АМо) – доля кардиоинтервалов, соответствующая значению моды. Физиологический смысл указанных параметров заключается в том, что они отражают влияние центрального контура регуляции на автономный по нервным (Амо) и гуморальным (Мо) каналам.

Вариационный размах (Х) – разность между длительностью наибольшего и наименьшего R-R интервалов. Это показатель деятельности контура автономной регуляции ритма сердца, который целиком связан с дыхательными колебаниями тонуса блуждающего нерва.

Для определения степени адаптации сердечно-сосудистой системы к случайным или постоянно действующим агрессивным факторам и оценки адекватности процессов регуляции предложен ряд параметров, являющихся производными классических статистических показателей (индексы Р.М. Баевского):

- ИВР – индекс вегетативного равновесия (ИВР = Амо : Х);
- ВПР – вегетативный показатель ритма (ВПР = 1 : Мо · Х);
- ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР = Амо : Мо);
- ИН – индекс напряжения регуляторных систем (ИН = Амо : 2Х · Мо).

Полученные при исследовании данные можно сравнить с табличными (табл. 3.9).

Задача регистрации и обработки данных, характеризующих ВСР, значительно облегчается при наличии соответствующего аппаратного комплекса. С этой целью, в частности, в Самарском государственном аэрокосмическом университете имени академика С.П. Королева (СГАУ) разработаны приборы (типа «ЭЛОКС») (рис. 3.5), обеспечивающие с помощью оптического пальцевого датчика (рис. 3.6) непрерывное определение и цифровую индикацию значения степени насыщения гемоглобина крови кислородом (SpO_2) и значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), а также – отображение фотоплетизмограммы и тренда насыщения гемоглобина кислородом на графическом жидкокристаллическом дисплее и сигнализацию выхода указанных значений за установленные пределы. Приборы позволяют подключать ПЭВМ для определения показателей ВСР путем анализа последовательного ряда длительности кардиоциклов

(NN-интервалов) методом скользящей выборки, а также анализа стандартной по длительности (5 минут) выборки на основе программы «ELOGRAPH» (Л.И. Калакутский, 2006).

Таблица 3.9

Математические показатели сердечного ритма
(А.Р. Галеев, Л.Н. Игишева, Е.А.Анисимова, 1999)

Показатель	Единица измер.	Условная норма	Тип регуляции	Физиологическая интерпретация
Мо	с	0,67-0,78	0,67-0,78 – эйтония; ниже 0,67 – симпатикотония; выше 0,78 – ваготония	Величина, обратная пульсу. Характеризует активность синусного узла и параметры кровообращения
АМо	%	32-41	32-41 – эйтония; ниже 32 – ваготония; выше 41 – симпатикотония	Отражает эффект стабилизирующего влияния симпатической нервной системы на кардиоритм
Х	с	0,24-0,31	0,24-0,31 – эйтония; ниже 0,24 – симпатикотония выше 0,31 – ваготония	Указывает на степень влияния парасимпатической нервной системы на кардиоритм
ИН	Усл.ед	71-120	71-120 – эйтония; менее 70 – ваготония; более 121 – симпатикотония	Показатель суммарной активности центрального контура сердечно-сосудистой системы

Фотоплетизмографический датчик пальцевого типа (рис. 3.6) представляет собой зажим, состоящий из двух элементов *1* и *2*, скрепленных осью *3*, фиксируемый на пальце пружиной *4*. В элементе *1* установлены излучатели, а в элементе *2* - фотоприемник, снабженный выпуклой линзой. Датчик подключается к прибору с помощью кабеля *6* с разъемом *5*.

Результаты измерений отображаются на экране монитора (рис. 3.7), заносятся в память ПЭВМ и при необходимости могут быть распечатаны.

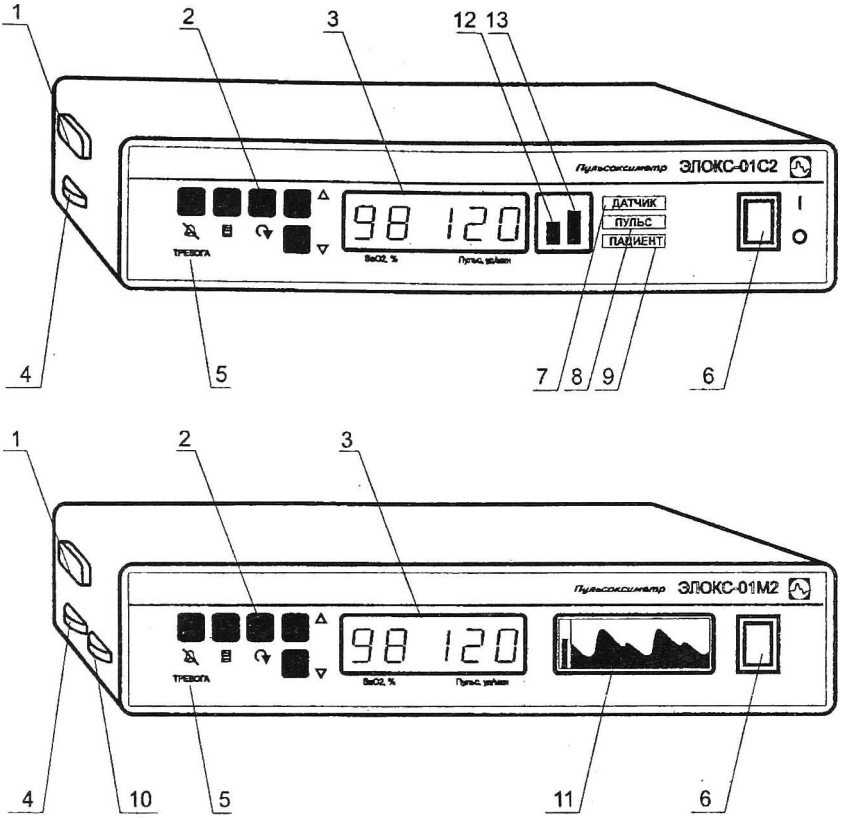


Рис. 3.5. Внешний вид прибора «ЭЛОКС» в двух модификациях: С2 (вверху), М2 (внизу)

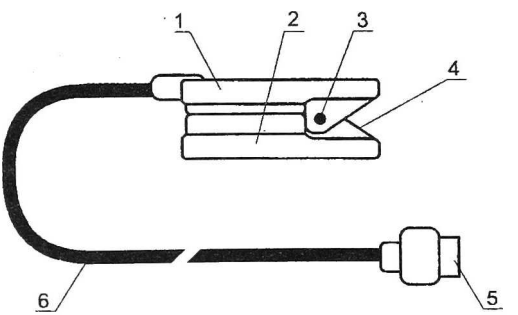


Рис. 3.6. Внешний вид фотоплетизмографического датчика

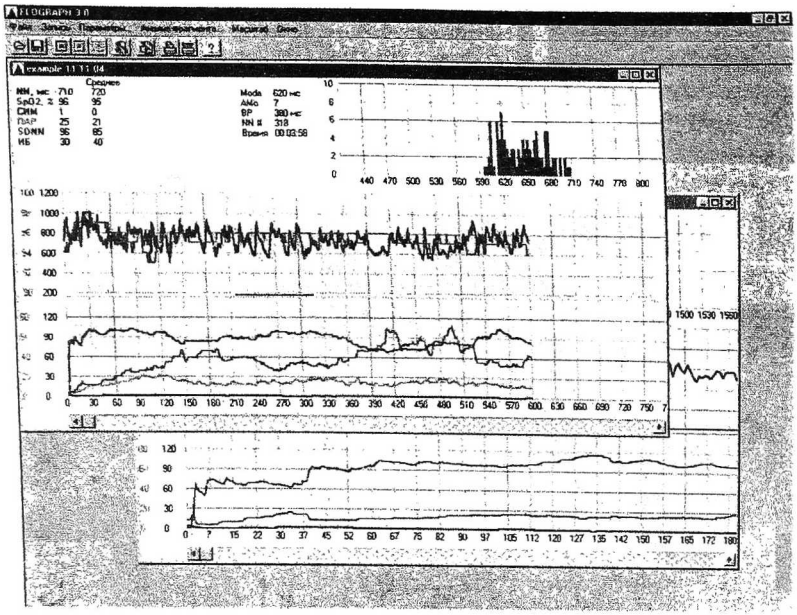


Рис. 3.7. Пример отображения графиков диагностических показателей на экране монитора

Удобной и доступной является также экспресс оценка (в баллах) уровня физического здоровья (состояния) у мужчин и женщин (табл. 3.10).

Абсолютной мерой жизнеспособности организма (количества здоровья) является продолжительность предстоящей жизни. Иначе говоря, мерой здоровья является продолжительность предстоящей жизни (при ее идеальных и стабильных условиях), и, чтобы отразить специфику старения необходимо знать соответствие *календарного возраста (КВ)*[1] возрасту биологическому (БВ)[2] (Л.Г. Апанасенко, 2000).

Для определения БВ используются «батареи тестов» различной степени сложности, с помощью которых последовательно:

- рассчитывают значение БВ для данного индивида (по набору клинико-физиологических показателей);
- рассчитывают должное значение БВ для данного индивида (по его календарному возрасту);
- сопоставляют действительную и должную величины БВ (т.е. определяют, на сколько лет обследуемый опережает или отстает от сверстников по темпам старения).

---

[1] Календарный возраст (КВ) – число прожитых полных лет.

[2] Биологический возраст (БВ) – возраст, определяемый по совокупности обменных, структурных, физиологических, регуляторных процессов в организме [123].

Таблица 3.10

Экспресс оценка уровня физического здоровья (состояния) у мужчин и женщин
(по Л.Г. Апанасенко, 2000)

Показатель	Мужчины					Женщины				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
Индекс массы тела: масса тела, кг / рост, м²	18,9 и менее (-2)	19-20 (-1)	20,1-25,0 (0)	25,1-28,0 (-1)	28,1 и более (-2)	16,9-и менее (-2)	17,0-18,6 (-1)	18,1-23,8 (0)	23,9-26,0 (-1)	26,1 и более (-2)
баллы ЖЕЛ (мл) / масса тела (кг)	≤50 (-1)	1-55 (0)	56-60 (1)	61-65 (2)	≥66 (3)	< 40 (-1)	41-45 (0)	46-50 (1)	51-56 (2)	>56 (3)
Динамометрия кисти, (%) / масса тела	≤ 60 (-1)	61-65 (0)	66-70 (1)	71-80 (2)	> 80 (3)	≤ 40 (-1)	41-50 (0)	51-55 (1)	56-60 (2)	≥61 (3)
ЧССхАДсист. / 100	≥111 (-2)	95-100 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	≤69 (5)	≥111 (-2)	95-110 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	≤69 (5)
Время, мин, восст. ЧСС после 30 приседаний за 30 сек.	≥3 (-2)	2-3 (1)	1,3-1,59 (3)	1,0-1,29 (5)	≤59 (7)	>3 (-2)	2-3 (1)	1,3-1,59 (3)	1,0-1,29 (5)	≤59 (7)
Общая оценка уровня здоровья, сумма балов	≤3	4-6	7-11	12-15	16-18	≤3	4-6	7-11	12-15	16-18

Примечание. В скобках – баллы.

Полученные оценки являются относительными: точкой отсчета служит популяционный стандарт – средняя величина степени старения в данном КВ для данной популяции. Такой подход позволяет ранжировать лиц одного КВ по степени «возрастного износа» и, следовательно, по «запасу» здоровья.

Предложено ранжировать оценки здоровья, опирающиеся на определение БВ, в зависимости от величины отклонения последнего от популяционного стандарта:

1 ранг – от -15 до -9 лет;
2 ранг – от -8,9 до -3 лет;
3 ранг – от – 2,9 до +2,9 года;
4 ранг – от +3 до +8,9 года;
5 ранг – от +9 до +15 лет.

Таким образом, 1 ранг соответствует резко замедленному, а 5 – резко ускоренному темпу старения; 3 ранг отражает примерное соответствие БВ и КВ. Лиц, отнесенных к 4 и 5 рангам по темпам старения, надлежит включать в угрожаемый по состоянию здоровья контингент.

Методика определения БВ. Разработаны 4 варианта методики различной степени сложности: 1-ый вариант наиболее сложен, требует специального оборудования и может быть реализован в условиях стационара или хорошо оснащенной поликлиники (диагностическом центре); 2-й вариант менее трудоемок, но также предусматривает использование специальной аппаратуры; 3-ий вариант опирается на общедоступные показатели, его информативность в определенной мере повышена за счет измерения жизненной емкости легких (ЖЕЛ), что возможно при наличии спирометра; 4-й вариант не требует использования какого-либо диагностического оборудования и может быть реализован в любых условиях.

«Батарея тестов» для определения БВ

1. Артериальное давление систолическое (АДс) и диастолическое (Адд) измеряется по общепринятой методике с помощью аппарата Рива-Роччи на правой руке, в положении сидя, трижды с интервалом 5 мин. Учитываются результаты того измерения, при котором артериальное давление имело наименьшую величину. Пульсовое артериальное давление (Адп) – разница между АДс и Адд.

2. Скорость распространения пульсовой волны по артериальным сосудам регистрируется на электрокардиографе или другом приборе аналогичного типа. Измеряется скорость распространения пульсовой волны на сосудах эластичного типа (Сэ) и сосудах мышечного типа (См).

3. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) измеряется в положении сидя, через 2 часа после приема пищи спирометром любого типа.

4. Продолжительность задержки дыхания после глубокого вдоха (ЗДв) и глубокого выдоха (ЗДвыд) измеряется трижды с интервалом 5 минут с

помощью секундомера. Учитывается наибольшая величина обоих показателей. Обследуемого надлежит инструктировать о том, что полученный результат отражает его функциональные возможности и поэтому он должен показать наилучший результат.

5. Аккомодация (А) определяется для ведущего глаза путем нахождения ближайшей точки ясного видения при чтении шрифта из таблиц Сивцева в условиях коррекции аметропии и пресбиопии.

6. Слуховой порог, или острота слуха (ОС), измеряется при частоте колебаний 4000 Гц на аудиометре МА-21 или на другом приборе аналогичного типа.

7. Статическая балансировка (СБ) измеряется при стоянии испытуемого на левой ноге, без обуви, глаза закрыты, руки опущены вдоль туловища, без предварительной тренировки. Учитывается наилучший результат (наибольшая продолжительность стояния на одной ноге) из 3 попыток с интервалом между ними 5 мин.

8. Символ-цифровой тест Векслера (ТВ) – проводится по стандартной методике. Подсчитывается число ячеек, правильно заполненных испытуемыми в течение 90 с.

9. Масса тела (МТ) в легкой одежде, без обуви регистрируется с помощью медицинских весов.

10. Календарный возраст (КВ) – число прожитых полных лет.

11. Индекс самооценки здоровья (СОЗ) определяется по специальному вопроснику (В.П. Войтенко, 1991).

Вопросник В.П. Войтенко (1991) по самооценке здоровья содержит следующие вопросы:

1. Беспокоит ли Вас головная боль?
2. Можно ли сказать, что Вы легко просыпаетесь от любого шума?
3. Беспокоит ли Вас боль в области сердца?
4. Считаете ли Вы, что у Вас ухудшилось зрение?
5. Считаете ли Вы, что у Вас ухудшился слух?
6. Стараетесь ли Вы пить только кипяченую воду?
7. Уступают ли Вам младшие место в городском транспорте?
8. Беспокоит ли Вас боль в суставах?
9. Влияет ли на Ваше самочувствие перемена погоды?
10. Бывают ли у Вас периоды, когда из-за волнений Вы теряете сон?
11. Беспокоит ли Вас запор?
12. Беспокоит ли Вас боль в области печени (в правом подреберье)?
13. Бывают ли у Вас головокружения?
14. Стало ли Вам в настоящее время сосредоточиваться труднее, чем в прошлые годы?
15. Беспокоит ли Вас ослабление памяти, забывчивость?

16. Ощущаете ли Вы в различных местах тела жжение, покалывание, «ползание мурашек»?

17. Беспокоит ли Вас шум или звон в ушах?

18. Держите ли Вы для себя в домашней аптечке один из следующих медикаментов: валидол; нитроглицерин; сердечные капли?

19. Бывают ли у Вас отеки на ногах?

20. Пришлось ли Вам отказаться от некоторых блюд?

21. Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе?

22. Беспокоит ли Вас боль в области поясницы?

23. Приходится ли Вам употреблять в лечебных целях какую-нибудь минеральную воду?

24. Можно ли сказать, что Вы стали плаксивым?

25. Бываете ли Вы на пляже?

26. Считаете ли Вы, что сейчас так же работоспособны, как прежде?

27. Бывают ли у Вас такие периоды, когда Вы чувствуете себя радостно возбужденным, счастливым?

28. Как Вы оцениваете состояние своего здоровья?

На первые 27 вопросов даются ответы «да» и «нет», а на последний – «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», и «очень плохое».

Далее подсчитывается число неблагоприятных для анкетируемого ответов на первые 27 вопросов и прибавляется 1 балл, если на последний вопрос дан ответ «плохое» или «очень плохое». Итоговая сумма дает количественную характеристику самооценки здоровья: 0 – при «идеальном» здоровье; 28 – при «очень плохом» самочувствии.

Рабочие формулы для расчета БВ. При расчете БВ величины отдельных показателей должны быть выражены в следующих единицах измерения: АДс, Адд и Адп – в мм.рт.ст.; Сэ и См – в м/с; ЖЕЛ – в мл; ЗДв, ЗДвыд и СБ – в с; А – в диоптриях; ОС – в дБ; ТВ – в усл.ед (число правильно заполненных ячеек); СОЗ – в усл.ед (число неблагоприятных ответов); МТ – в кг; КВ – в годах.

1-й вариант

Мужчины:

БВ = 58,9 + 0,18АДс - 0,07Адд - 0,14Адп - 0,26Сэ + 0,65См - 0,001 ЖЕЛ + 0,005Здвыд - 0,08/А + 0,19ОС - 0,026СБ - 0,11МТ + 0,32СОЗ - - 0,33ТВ.

Женщины:

БВ = 16,3 + 0,28АДс - 0,19Адд - 0,11Адп + 0,13Сэ + 0,12См - - 0,003ЖЕЛ –0,73двыд - 0,62А + 0,28ОС - 0,07СБ + 0,21МТ + 0,04СОЗ - - 0,15ТВ.

2-й вариант

Мужчины: БВ = 51,5 + 0,92См - 2,38А + 0,26ОС - 0,27ТВ.

Женщины: БВ = 10,1 + 0,17АДс + 0,41ОС + 0,28МТ - 0,36ТВ.

3-й вариант

Мужчины:

БВ = 44,3 + 0,68СОЗ + 0,40АДс - 0,22Адд - 0,004ЖЕЛ - 0,113Дв + + 0,083двыд - 0,13СБ.

Женщины:

БВ = 17,4 + 0,82СОЗ - 0,005АДс + 0,16Адд + 0,35Адп - 0,004ЖЕЛ + + 0,043Дв - 0,063двыд - 0,11СБ.

4-й вариант

Мужчины: БВ = 27,0 + 0,22АДс - 0,153Дв + 0,72СОЗ - 0,15СБ.

Женщины: БВ = 1,46 + 0,42Адп + 0,25МТ + 0,70СОЗ - 0,14СБ.

Нормирование индивидуальных значений (БВ). С помощью вышеприведенных формул вычисляются величины БВ для каждого обследованного. Для того, чтобы судить в какой мере степень постарения соответствует КВ обследуемого, следует сопоставит индивидуальную величину БВ с должным БВ (ДБВ), который характеризует популяционный стандарт возрастного износа. Вычислив индекс БВ : ДБВ, можно узнать, во сколько раз БВ обследуемого больше или меньше, чем средний БВ его сверстников. Вычислив индекс БВ – ДБВ, можно узнать, на сколько лет обследуемый опережает своих сверстников по выраженности старения или отстает от них. Если степень постарения обследуемого меньше, чем степень постарения (в среднем) лиц равного с ним КВ, то БВ:ДБВ<1, а БВ-ДБ<0. Если степень постарения обследуемого больше, чем степень постарения лиц равного с ним КВ, то БВ:ДБВ>1, а БВ-ДБВ>0. Если степень постарения его и сверстников равны, то БВ: ДБВ=1, а БВ-ДБВ=0.

Величина ДБВ вычисляется по приведенным ниже формулам (Г. Л. Апанасенко, 2000):

1-й вариант

Мужчины: ДБВ = 0,863 КВ + 6,85.

Женщины: ДБВ = 0,706 КВ + 12,1.

2-й вариант

Мужчины: ДБВ = 0,837 КВ + 8,13.

Женщины: ДБВ = 0,640 КВ + 14,8.

3-й вариант

Мужчины: ДБВ = 0,661 КВ + 16,9.

Женщины: ДБВ = 0,629 КВ +15,3.

4-й вариант

Мужчины: ДБВ = 0,629 КВ + 18,6.

Женщины: ДБВ = 0,581 КВ + 17,3.

При оценке уровня здоровья необходимо учитывать (сопоставлять) объективные и субъективные показатели, поскольку между ними могут быть принципиальные расхождения. Так, например, исследования, проведенные на студентах, показали, что у студентов с низкой степенью адаптации выявлена бóльшая однородность субъективной картины здоровья и бóльшее соответствие объективным физиологическим данным. У студентов промежуточной группы и группы с удовлетворительной степенью адаптации (т.е. студентов с лучшим объективным состоянием здоровья) отмечалось частичное несоответствие субъективных и объективных показателей, что в большей степени было выражено в промежуточной группе. Поэтому при оценке уровня (состояния) здоровья необходим комплексный подход с использованием объективных и субъективных показателей (И.В.Ефимова и др., 2003).

3.3. Образ жизни и здоровье

Генотип человека за период существования человеческой цивилизации практически не изменился, в то время как условия жизни изменились до неузнаваемости. Человек по своей биологической природе сегодня так же стоек, как и тысячелетия назад. Поэтому в современной «хрупкости» человека виноваты не гены, а современные условия жизни (А.Н. Разумов, О.В. Ромашин, 2007).

Здоровый образ жизни предполагает: *плодотворный труд; рациональный режим труда и отдыха; отказ от вредных привычек; оптимальный двигательный режим; личную гигиену; закаливание; рациональное питание.*

Плодотворный труд

На здоровье человека оказывают влияние биологические и социальные факторы, главным из которых является труд. Еще римский ученый Авл К. Цельс (1 век до н.э.) в своем трактате о медицине писал: «Безделье ускоряет наступление старости, труд же продлевает нашу молодость». Удовлетворение от хорошо выполненной работы, достигнутого результата оказывает благотворное влияние на психическое состояние человека и, следовательно, на его здоровье. И наоборот, неудовлетворенность от работы вызывает стрессовое состояние, зачастую длительное, что ведет к разрушению психического и физического здоровья.

Рациональный режим труда и отдыха

При правильном и строго соблюдаемом режиме вырабатывается четкий и необходимый ритм функционирования организма. Это создает оптимальные условия для работы и отдыха и способствует укреплению здоровья, улучшению производительности труда.

Отказ от вредных привычек (курения, алкоголя, наркотиков)

Курение – одна из самых опасных привычек современного человека. Оно не только «подтачивает» здоровье, но и забирает силы. Установлено, например, что через 5-9 минут после выкуривания только одной сигареты мышечная сила уменьшается на 15%. Курение снижает точность движений, ухудшает восприятие учебного материала.

Постоянное и длительное курение является причиной возникновения опухолей полости рта, гортани, бронхов и легких, а также приводит к преждевременному старению. Нарушение питания тканей кислородом, спазмы мелких сосудов делают характерной внешность курильщика (желтоватый оттенок белков глаз, кожи, преждевременное увядание), а изменение слизистых оболочек дыхательных путей влияет на его голос (теряется звонкость, снижается тембр, появляется хриплость).

Табак известен давно, с 15-го столетия. И в начале научный и медицинский, исключительно положительный интерес он вызвал благодаря содержанию в нем никотина, сильно возбуждающего психоактивного вещества. В настоящее время уже известно, что помимо никотина, дым сигарет содержит смолу, в состав которой входят более 4000 веществ, большинство (известно 50 химических веществ, вызывающих рак) которых являются канцерогенами (полиароматические углеводороды, специфические для табака нитрозамины и др.) или токсинами (свинец, мышьяк и др. тяжелые металлы, а также формальдегид и аммиак). Оказывая разнонаправленные отрицательные эффекты на здоровье человека, курение табака (Г.Я. Масленникова, 2006):

1. повышает риск развития основных хронических неинфекционных заболеваний: болезней сердца и сосудов (ишемическая болезнь сердца, мозговой инсульт, поражение периферических артерий); болезней дыхательных путей (бронхит, бронхиальная астма, эмфизема); злокачественных новообразований и, в первую очередь, рака легких;
2. повышает риск и усиливает симптомы других заболеваний (вирусная инфекция, остеопороз и др.);
3. вызывает дисфункции органов и систем. Способствует развитию импотенции, нарушает репродуктивную функцию у женщин, снижает иммунитет и др.;
4. приводит к травмам и увеличивает риск смерти от внешних причин.

В настоящее время установлено, что потребление табака приводит в среднем к 4 миллионам смертей ежегодно в мире и количество таких смертей может возрасти до 10 млн. в год к 2030 году. В России от табака умирает более 300 тысяч человек ежегодно, что составляет около четверти (23%) таких смертей Европейского региона.

Курение вносит существенный вклад в преждевременную смертность населения, особенно мужчин. Вклад заболеваний, обусловленных курением, в смертность от всех причин составляет для мужчин и женщин соответственно 30% и 4%, от сердечно-сосудистых заболеваний 29% и 3%, от злокачественных новообразований - 52% и 5%.

В России 63% мужчин и 9,7% женщин являются регулярными курильщиками. Однако по данным Всероссийского центра изучения общественного мнения за последние 10 лет в России число курящих мужчин увеличилось на 20%, женщин – на 35%, подростков – на 50%.

Алкоголизм. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), если потребление чистого спирта в стране превышает 8 литров на душу населения в год, это грозит вырождением нации. В нашей стране по одним данным потребляют 18 литров чистого спирта на человека, по другим –22-23 л.

Наркомания. Среди многих проблем, стоящих перед обществом, на одно из первых мест вышла наркомания как глобальная угроза здоровью населения и национальной безопасности. В 2004 году специализированными учреждениями страны зарегистрировано 342,7 тыс. больных наркоманией, или учтенная распространенность наркомании составила 239,6 в расчете на 100 тыс. населения. По сравнению с 2003 годом этот показатель увеличился незначительно – на 0,1%, что свидетельствует о его стабилизации в рассматриваемый период.

Структура зарегистрированных больных по сравнению с 2003 годом не изменилась: больные с опийной зависимостью – 88,0%; с гашишной зависимостью – 6,2%; употребляющие другие наркотики и сочетающие наркотики различных групп – 4,2%; употребляющие психостимуляторы (включая кокаин) – 1,6%.

Наиболее высокий показатель распространенности опийной наркомании отмечался в Самарской области, где он составил 625,5 в расчете на 100 тыс. населения, или 0,6% общей численности населения. Еще в 4-х субъектах РФ показатели превышают 0,5%. В Республике Тыва показатель в 2004 году составил 247,0 больных на 100 тыс. населения. Высокий уровень гашишной наркомании отмечался в Амурской, Сахалинской, Еврейской областях, а также в Республике Алтай, Приморском и Краснодарском краях (Е.А. Кошкина, В.В. Киржанова, 2006).

Распространение наркомании среди студенческой молодежи ведет к

появлению таких заболеваний как ВИЧ-инфекция, гепатиты В и С, росту суицидов.

Известно, что потребление наркотических веществ студентами различных вузов в крупных городах России колеблется в пределах 12-20%. Широкое распространение получили так называемые «дискотечные наркотики»: производные конопли; экстази; ЛСД и др.

Например, в Воронежской области наиболее распространенными наркотиками в студенческой среде являются: препараты конопли (марихуана, гашиш) – 86,9%; препараты опийного мака – 12,4%; героин – 12,4%; ЛСД – 5,4%; эфедрон – 3,6%; экстази – 3,6%. Однократно пробовали наркотики – 67,6%; многократно – 32,3%. Студенты имеют информацию о месте приобретения наркотиков; 10% сообщили, что можно приобрести наркотики у знакомых; 7,1% – на дискотеках; 5% – в известных наркоточках; 4,7% – в общежитиях.

В вузах Воронежа более 24% первокурсников употребляют наркотики. Следовательно, основное пополнение студенческой среды лицами – потребителями наркотиков происходит в основном за счет выпускников школ, техникумов, колледжей, гимназий (А.В. Ляхович, 2006).

Оптимальный двигательный режим

Оптимальный двигательный режим, рассматриваемый в контексте здорового образа жизни, предполагает, в первую очередь, систематические занятия физическими упражнениями, способствующими укреплению здоровья, развитию физических качеств и совершенствованию двигательных навыков.

Имеющиеся данные по оценке двигательной активности, например, студентов МГУ показывают, что очень высокую двигательную активность имеют менее 1% студентов, 5% – имеют высокий уровень, 35% – средний, 30% – ниже среднего, низкий и очень низкий – 30% (Тимошкин , 1988). На протяжении учебного года повседневная двигательная активность у студентов меняется. Она значительно снижается в зимнюю сессию (на 30-50%) и несколько уменьшается во втором семестре по сравнению с первым. Наибольшая двигательная активность наблюдается в каникулярное время и в дни, когда проводятся учебные занятия по физическому воспитанию и тренировки по видам спорта (М.Я. Виленский, 1983). При этом среди студентов лучшие показатели двигательной активности имеют те, кто не менее 3-х раз в неделю занимается в спортивных секциях (М.Я. Виленский, Б.Н. Минаев, 1973).

Анализ двигательной активности студентов показывает, что она взаимосвязана с нарушениями эмоционального и вегетативного характера (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Эмоциональные и вегетативные нарушения у студентов в связи с уровнем двигательной активности
(по И.В. Ефимовой и др., 2003)

Анализируемые признаки	Частота встречаемости признака (%)	
	Низкий уровень двигательной активности	Высокий уровень двигательной активности
Эмоциональные нарушения		
наличие тревоги	40	30
- частое внутреннее напряжение	24	14
- рассеянное внимание	8	6
- повышенная утомляемость	22	16
- нарушение сна	16	18
- повышенная раздражительность	18	14
- преобладание пониженного настроения	8	12
Вегетативные нарушения		
- холодные кисти и стопы	24	16
- повышенная зябкость рук	8	10
- повышенная чувствительность к теплу	14	18
- головные боли	20	10
- головокружения	10	14
- боли в области сердца	14	20
- сердцебиение	26	26
- склонность к покраснению	22	12
- боли в области живота	18	14
- нарушения стула	8	4
- склонность к повышению артериального давления	8	6
- склонность к понижению артериального давления	6	4

Изучение взаимосвязи физической работоспособности и физического состояния у взрослых людей также показало, что у практически здорового человека снижение физической работоспособности ниже среднего уровня (преодоление за 12 минут мужчинами дистанции менее 2 км, женщинами – 1,5 км, по тесту К. Купера) и неудовлетворительные результаты функциональных проб формируют состояние, которое характеризуется одышкой при умеренной физической нагрузке, снижением профессиональной работоспособности, быстрой утомляемостью, неприятными ощущениями в области сердца, головокружением, похолоданием конечностей, болью в спине вследствие функциональной недостаточности «мышечно-связочного корсета», нарушением сна, снижением концентрации внимания, повышенной нервно-эмоциональной возбудимостью, относительно ранними признаками старения и т.п. (Г.Л. Апанасенко, 2000).

Исследование двигательной активности различных слоев населения, выявило прямую связь ее уровня с различными заболеваниями сердечно-сосудистой системой (ССС) и особенно с атеросклерозом[3] (А.Г. Сухарев, 1991).

Атеросклероз считается естественным проявлением процесса старения человеческого организма и в качестве основных механизмов развития склеротических изменений в сосудах выделяют следующие:

1. Перераспределение солей кальция в организме. В результате выхода кальция из костной ткани скелет становится менее прочным, хрупким, возникает остеопороз (размягчение костей). Из плазмы крови соли кальция переходят в другие ткани, «цементируя» их, вследствие чего подвижность и эластичность тканей уменьшается, появляется тугоподвижность в суставах. Под влиянием склеротических изменений снижаются возможности активной регуляции просвета сосудов (расширение или сужение сосудов по мере необходимости увеличения или снижения кровообращения конкретного органа или его части), одновременно сужается просвет сосудов, уменьшая кровоток.

Двигательная активность способна оказывать противодействие перераспределению солей кальция в организме, свойственному старению. Это говорит об антисклеротическом эффекте тренировки, т.к. физические упражнения задерживают выход кальция из костной ткани (А.А. Виру и др., 1988).

---

[3] Атеросклероз - хроническое сердечно-сосудистое заболевание, преимущественно лиц пожилого возраста. Характеризуется уплотнением артериальной стенки за счет разрастания соединительной ткани, сужением просвета сосудов и ухудшением кровоснабжения органов, нередко осложняется тромбозом сосудов.

2. Нарушение обмена липидов и холестерина. Превалирование липопротеинов низкой плотности (ЛНП) над липопротеинами высокой плотности (ЛВП) способствует развитию атеросклероза, а равновесие между ними или превалирование ЛВП – предупреждению его.

Можно считать установленным факт, что мышечные нагрузки приводят к снижению уровня ЛНП в крови и к увеличению содержания ЛВП. Особенно, когда мышечные (физические) нагрузки носят «аэробный» характер без образования сколько-нибудь существенного кислородного долга (К. Купер, 1989; Н.Н. Яковлев, 1991).

У людей, занимающихся видами спорта, связанными с более длительными нагрузками на выносливость (футбол, баскетбол, бег на длинные дистанции, велоспорт), содержание ЛВП выше, а ЛНП ниже, чем у представителей видов спорта с большим удельным весом «анаэробной работы» (борцы, штангисты и т.п.).

Недостаточная двигательная активность – это мощный системообразующий фактор негативного воздействия на организм человека, вызывающий глубокую перестройку микро- и макрофункциональных структур организма человека как биологической системы.

Какие же изменения происходят в организме человека при недостаточной двигательной активности? Чтобы лучше ответить на этот вопрос проводились специальные эксперименты, в которых различными способами моделировалась длительная недостаточная двигательная активность: ограничением пространства обитания (от 3 до 20 суток); длительным постельным режимом (от 70 до 370 суток); гипсованием.

При недостаточной двигательной активности возникает своего рода детренированность систем синтеза и в организме происходят отрицательные изменения в следующих направлениях (по Е.Г. Мильнеру, 1990; А.Г. Сухареву, 1991; Г.Л. Апанасенко, 2000).

Газообмен. Для сравнения некоторые показатели дыхательной системы у тренированных и нетренированных людей представлены в табл. 3.12.

Таблица 3.12

Показатели дыхательной системы у тренированных и нетренированных людей
(по Г.Л. Апанасенко, 2000)

Показатели дыхательной системы	Тренированные люди	Нетренированные люди
Максимальное потребление кислорода, л/мин	5,5-6,0	3,5-4,0
Легочная вентиляция максимальная, л/мин	до 200	80-100
Жизненная емкость легких, л	6-7	3,5-4,5

Структурные изменения в органах и системах организма. Возникает так называемая «атрофия от неупотребления». Это в первую очередь касается скелетных мышц и мышц сердца. Возникает преобладание процессов **катаболизма**[4] над процессами **анаболизма**[5]. Уменьшение уровня эфферентных и афферентных влияний, снижение частоты мышечных сокращений приводят к изменению состояния сократительного аппарата мышц. Происходит своеобразная «физиологическая денервация» мышц. В мышечных волокнах наблюдаются выраженные атрофические и дистрофические изменения. При длительном снижении двигательной активности в функционально недогруженных тканях (скелетная мышца, миокард, сухожилия) могут быть нарушения, типичные для старения. Таким образом, при уменьшении двигательной активности в мышечной системе страдают энергетическая, структурная и регуляторная функции.

Изменения в сердце. При значительном снижении двигательной активности происходит выраженное уменьшение массы сердца. Наблюдаются серьезные нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы.

Для сравнения некоторые показатели сердечно-сосудистой системы у тренированных и нетренированных людей представлены в табл. 3.13.

Таблица 3.13

Показатели сердечно-сосудистой системы у тренированных и нетренированных людей
(по Г.Л. Апанасенко 2000)

Показатели сердечно-сосудистой системы	Тренированные люди	Нетренированные люди
Антропометрические параметры		
Масса сердца, г	350-500	250-300
Объем сердца, мд	900-1400	600-800
Физиологические параметры		
Частота сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин	50-60	70-80
Максимально возможная ЧСС, уд/мин	250-260	220 минус возраст
Ударный объем сердца в покое, мл	100	60-80
Максимальный минутный объем кровообращения, л	до 40	18-20
Работа сердца за 1 сутки в покое, кгм	5000-10000	10000-15000

[4] Катаболизм – совокупность процессов распада тканевых и клеточных структур, а также расщепления сложных соединений для энергетического и пластического обеспечения процессов жизнедеятельности (Ю.Л. Кислицын и др., 2003).

[5] Анаболизм – совокупность реакций обмена веществ в организме, соответствующих ассимиляции и направленных на образование сложных органических веществ (там же).

Изменение водно-солевого обмена. Перераспределяется жидкость в организме в сторону уменьшения ее внеклеточной доли и усиления выведения солей Na, K и особенно Ca.

Изменения костного аппарата. Между функцией мышц и их размерами, толщиной и строением кости имеется корреляционная зависимость. При низкой двигательной активности влияние мышц на кости ослабевает, и они могут изменять свои размеры и структуру. Возникает комплексное изменение белково-фосфорно-кальциевого обмена в костях и других тканях. Выход Ca из основного депо- костных тканей приводит к повышенному его содержанию в крови и усилению выведения с мочой и калом. Это может приводить к образованию камней в почках, кальцинатов в мягких тканях. Возможны также кальцинация сосудов и изменение сократительных свойств мышц.

Изменения в ЦНС. Вследствие резкого уменьшения афферентной и эфферентной импульсации происходят функциональные изменения в ЦНС, снижается тонус коры большого мозга.

Эмоциональные нарушения. Возрастает ранимость, повышается раздражительность, появляется неустойчивость настроения, тревожность, нарушается сон, сужается диапазон межличностной совместимости, нарастает конфликтность во взаимоотношениях и заметно снижается барьер нервно-психической адаптации к окружающей среде.

В целом следует отметить, что длительное ограничение двигательной активности является состоянием необычным для человека. Двигательная активность имеет и общебиологическое значение. Недостаточная двигательная активность нередко оказывается для растущего организма «ударом», разрушающим генетически запрограммированный процесс роста и развития, после которого адаптационные возможности могут быть полностью утрачены.

Известно, что массовое привлечение населения к регулярным занятиям физическими упражнениями в сочетании с правильным режимом питания и отказом от вредных привычек в ряде экономически развитых стран привело к резкому снижению смертности (табл. 3.14).

К сожалению, сегодня в силу разных причин многие люди в лекарствах видят почти единственное спасение от недугов и явно недостаточно внимания уделяют оптимизации своей двигательной активности.

По данным Всемирной торговой организации (ВТО) за последние 5 лет экспорт и импорт фармпродукции значительно выросли. С 2000 г. мировой экспорт фармпродукции стал в среднем в 4 раза выше, чем этот показатель среди другой химической продукции. Доля лекарств в мировой торговле составила 200 млрд. долларов, или 3% от объема мировой торговли в целом. Это превышает показатели черной металлургии, текстильной и сталелитейной промышленности. На развитые страны приходится 90% экспорта

и более 80% импорта лекарственных препаратов [118]. В последние годы в медицинской литературе появился термин «лекарственная эпидемия». На Западе ежегодные экономические потери в связи с развитием лекарственной патологии составляют около 3 млрд. долларов, что превышает экономические потери, вызываемые инфекционными заболеваниями (Г.Л. Апанасенко, 2000).

Таблица 3.14

Динамика смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в экономически развитых странах в период с 1972 по 1982 г. (по данным ВОЗ)

(Е.Г. Мильнер, 1990)

Страна	Мужчины	Женщины
Япония	-36,4	-41,8
Австралия	-32,1	-39,2
США	-24,8	-30,4
Канада	-24,7	-26,8
Франция	-22,7	-35,1
Финляндия	-19,6	-40,2
Англия	-16,7	-19,6
Нидерланды	-16,1	-23,3
ФРГ	-11,2	-21,9
Швейцария	-11,2	-32,6
Норвегия	-10,1	-25,4
Италия	-8,9	-27,8
Австрия	-7,4	-20,6
Швеция	-2,5	-20,1

Цифры со знаком «-»означают снижение смертности (в %).

Выше было сказано об отрицательных последствиях недостаточной двигательной активности. А каковы механизмы положительного влияния физических упражнений на организм человека?

Основные механизмы оздоровительного действия физических упражнений. Систематические занятия физическими упражнениями совершенствуют определенные физиологические механизмы, обеспечивающие повышение уровня здоровья. Что при этом происходит? Известно, что ряд факторов окружающей среды может вызывать комплекс однотипных сдвигов в организме. Например, адаптируясь к гипоксии[6], можно приобрести повы-

[6] Гипоксия (кислородная недостаточность) – понижение содержания кислорода в тканях.

шенную резистентность[7] к воздействию холода или физической нагрузке, т.е. используется готовая адаптация к одному фактору, для того чтобы получить более быструю и совершенную адаптацию к другому. Это явление получило название неспецифической резистентности, или *перекрестной адаптации.*

Вызывающие интенсивную деятельность систем организма раздражители окружающей среды приводят, в принципе, к одному и тому же сдвигу (результату) – дефициту энергетических образований. Это является сигналом, активизирующим генетический аппарат клеток. В конечном итоге активизация генетического аппарата, вызванная дефицитом энергии, устраняет этот дефицит, и данный механизм саморегуляции становится основой перекрестной адаптации, выражающейся в увеличении мощности энергетического субстрата организма и его способности противостоять нескольким различным, по существу важнейшим, факторам окружающей среды (Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшеничникова, 1988).

Систематические занятия физическими упражнениями с соответствующим объемом и интенсивностью физической нагрузки приводят *к возрастанию энергетической мощности организма,* что и определяет повышение его устойчивости в окружающей среде. Приспособление человека к воздействию различных неблагоприятных факторов обеспечивается за счет физиологических резервных возможностей организма, выработки и совершенствования компенсаторных приспособительных реакций.

Физические упражнения позволяют сохранить физиологические резервы до весьма преклонного возраста, что обеспечивает высокий уровень здоровья и работоспособности.

При этом наличие у физически тренированных людей резервных возможностей обеспечивает не только возможности в случае необходимости усиливать ту или иную функцию, но и приводит к экономизации функций, как в покое, так и при дозированных воздействиях факторов. В частности, ЧСС у тренированных в покое составляет 50-60 уд./мин, у нетренированных – 70 уд./мин.

Несмотря на то, что резервы организма – показатель индивидуальный, систематическая физическая тренировка способна существенно их повысить.

Уровень двигательной активности оказывает большое влияние на *иммунитет*[8]. Известно, что в условиях ограничения двигательной активности снижается бактерицидность кожи в 5-8 раз по сравнению с исходным уров-

---

[7] Резистентность – устойчивость организма к воздействию различных повреждающих факторов среды

[8] Иммунитет – свойство организма противостоять действию инфекционных агентов и вырабатываемых ими токсинов.

нем. Установлено, что систематические занятия физическими упражнениями стимулируют иммунологическую реактивность в организме. В частности, при увеличении времени занятий физическими упражнениями в школе до 9 часов в неделю у школьников в возрасте 8-12 лет уменьшалось количество микробов кожи. У физически малонагруженных детей (1-3 час в неделю) число микробных колоний на питательной среде было существенно выше (Р.В. Силла, 1971).

Мышечная деятельность также способствует уменьшению интенсивности проявления аллергических реакций. Так, среди чемпионов XXI Олимпийских Игр в Монреале (1976) 7 человек в детстве страдали тяжелыми формами бронхиальной астмы, излечение от которой наступило в результате систематических занятий спортом (Г.Л. Апанасенко, 2000).

Установлено также, что во время вспышки гриппа им поражается до 80% лиц, не занимающихся физическими упражнениями, у спортсменов же массовых разрядов частота поражений намного реже – 11% (А.Ф. Марков, 1982).

Таким образом, *систематические занятия физическим упражнениями приводят к перекрестной адаптации, увеличению физиологических резервов организма и повышению реактивности системы иммунитета,* что и обеспечивает повышение уровня физического здоровья человека (Г.Л. Апанасенко, 2000).

Однако необходимо отметить, что физические нагрузки, превышающие функциональные возможности занимающихся, могут приводить к отрицательным последствиям и только оптимум индивидуальных физических нагрузок является эффективным естественным физиологическим стимулятором организма. Например, в результате экспериментов по изучению влияния физической нагрузки на животных (крыс) 120-, 300-, 450- и 600 - дневного возраста было установлено, что одна и та же физическая нагрузка у животных моложе 450 дней увеличивала продолжительность жизни, а у более старых – сокращала (В.В. Фролькис, Х.К. Мурадян, 1985).

Оздоровительная тренировка. *Оздоровительная тренировка (за рубежом – кондиционная тренировка).* – это система физических упражнений, направленных на повышение физического состояния до безопасного уровня, гарантирующего здоровье (Е.Г. Мильнер, 1990).

Если оздоровительной тренировкой в России занимается 6-8% взрослого населения, то в США- 60%, а в Швеции еще больше – примерно 70%.

По опубликованным еще в 1989 г. в СССР экономическим расчетам повсеместное внедрение оздоровительных занятий физическими упражнениями с трудящимися (6-8 часов в неделю) принесло бы минимум 2 миллиарда рублей экономии только за счет сокращения выплат по временной нетрудоспособности. Дополнительный выпуск продукции за счет снижения заболеваемости, роста производительности труда и увеличения работоспо-

собности оценивался экономистами в масштабах страны в 28 миллиардов рублей в год. Итого в год суммарный экономический эффект давал бы 30 миллиардов рублей, что превышало годовой бюджет здравоохранения Советского Союза. Но в реализации этого направления ничего сделано не было (А.Н. Разумов, О.В. Ромашин, 2007).

Оздоровительная тренировка отличается от тренировки спортивной. Если основной целью спортивной тренировки является достижение максимального результата в избранном виде спорта, то оздоровительная тренировка направлена на повышение уровня физического состояния человека до должного (безопасного). Поэтому эти два вида тренировки существенно отличаются друг от друга подбором средств и методов.

В своей основе оздоровительная тренировка должна строиться на общих методических принципах физического воспитания: сознательности и активности; наглядности; доступности и индивидуализации; систематичности; динамичности.

Исключительно важно при этом, чтобы физические нагрузки соответствовали функциональным возможностям организма занимающихся. Поэтому необходимо знать уровень физического состояния (УФС) всех, кто хочет заниматься физическими упражнениями. С этой целью можно применять экспресс-метод определения УФС без тестов с физическими нагрузками (Е.А. Пирогова, Л.Я. Иващенко, 1986), для чего определяют массу тела, ЧСС и среднее АД (Адср). Последнее рассчитывается по формуле:

$$\text{Адср} = \text{диастолическое} + \frac{\text{пульсовое}}{3}.$$

Пульсовое давление – разница между систолическим (максимальным) и диастолическим (минимальным).

Далее по формуле определяется УФС:

$$\text{УФС} = \frac{700 - 3\,\text{ЧСС} - 2{,}5\,\text{Адср} - 2{,}7\,\text{возраст} + 0{,}28\,\text{масса}}{350 - 2{,}6\,\text{возраст} + 0{,}21\,\text{рост}}.$$

Полученные результаты следует соотносить с данными шкалы оценки УФС (табл. 3.15).

Перед тестированием необходим 5-минутный отдых для избежания повышения ЧСС и АД в связи с психоэмоциональным напряжением. АД измеряют трижды, за истинную величину принимают наименьшую.

В дальнейшем параметры физической нагрузки необходимо определять в соответствии с УФС и периодом оздоровительной тренировки.

Средства оздоровительной тренировки. Известно, что все физические упражнения можно условно разделить на две группы: циклические и ациклические. Ациклические упражнения (гимнастические упражнения, прыж-

ки, спортивные игры, метания, подъем тяжестей и т.п.) практически мало влияют на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Циклические же упражнения (бег, ходьба, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, плавание и т.п.) наоборот оказывают преимущественное влияние на системы дыхания и кровообращения. Повышение аэробных возможностей – это наиболее общее свойство всех циклических упражнений, поэтому их еще называют аэробными.

Таблица 3.15

Шкала оценки УФС
(по Е.А. Пироговой, Л.Я. Иващенко, 1986)

УФС	Мужчины	Женщины
Низкий	0,225-0,375	0,157-0,260
Ниже среднего	0,376-0,525	0,261-0,365
Средний	0,526-0,675	0,366-0,475
Выше среднего	0,676-0,825	0,476-0,575
Высокий	0,826 и более	0,576 и более

В настоящее время установлено, что наибольшим профилактическим (особенно по отношению к сердечно-сосудистым заболеваниям) и оздоровительным эффектом обладают циклические упражнения (Е.Г. Мильнер, 1990; А.Г. Сухарев, 1991; Г.Л. Апанасенко, 2000). Поэтому основу любой оздоровительной тренировки должны составлять упражнения аэробной направленности.

Однако не следует совсем пренебрегать игровыми видами спорта, тем более что многие люди предпочитают их в целях приятного времяпрепровождения. В технически сложных видах спортивных игр необходимо, однако, овладеть основами техники, прежде чем приступать к занятиям. Технически сложные виды спортивных игр только тогда будут способствовать улучшению общего физического состояния, когда занимающиеся в какой-то степени овладеют техническими приемами.

Среди спортивных игр особое место занимает бадминтон. Это пример спортивной игры, где новичок очень быстро достигает темпа, необходимого для улучшения кондиции. Темп имеет большое значение в улучшении кондиции. Но это не значит, что тренировка должна проводиться только в максимальном темпе. Нетренированный человек должен в течение первых недель тренировки выполнять упражнения в спокойном темпе, увеличивая его постепенно. Для тренирующихся, но не участвующих в соревнованиях темп упражнений должен быть примерно на 20% ниже, чем максимальный.

В настоящее время широкое применение в оздоровительной тренировке находят технические средства – тренажеры. Они позволяют моделиро-

вать различные режимы работы мышц в условиях специфической структуры упражнения.

В конструировании и использовании тренажеров И.П. Ратов (1972), например, выделяет три наиболее четких направления:

- тренажеры для обучения и совершенствования спортивной техники;
- тренажеры для общей и специальной физической подготовки;
- тренажеры, способствующие сопряженному решению задач технической и физической подготовки.

Большой популярностью пользуются велотренажеры. Существует несколько типов велотренажеров:

1 – простейшие велотренажеры, у которых отсутствует маховик, а работа производится за счет вертикального перемещения центра тяжести тела (ЦТТ) занимающегося;

2 – велотренажеры, имеющие специальный маховик, который воспринимает вращение педалей занимающимся и может затормаживаться механическим, гидравлическим или электромагнитным тормозом, но имеет ограниченные возможности регулирования параметров объема и интенсивности физической нагрузки;

3 – велотренажеры, конструкции которых в основном аналогичны предыдущим, но их отличительная черта – наличие специальных устройств не только для регулирования нагрузки, но и для регистрации и управления тренировочным процессом.

Говоря о применении в оздоровительной тренировке специальных тренажеров и приспособлений, следует обратить особое внимание на «тропы здоровья». Интересна история их появления. Одна швейцарская страховая компания ввела новый вид страхования – на случай нетяжелых заболеваний. Желающих набралось вполне достаточно, но тут-то компанию и подстерегали неприятности – клиенты болели чаще, чем предполагалось. О симуляции не могло быть и речи, т.к. компания проверяла случаи болезни с помощью ею же специально нанятых врачей. Оказалось, что люди, ведущие современный образ жизни, болеют «пустяковыми» болезнями слишком часто. Компания начала прогорать. Возникла проблема либо окончательно разориться, либо улучшить здоровье своих клиентов. Так появился, пожалуй, первый в мире проект «тропы здоровья». Суть его проста. Одно упражнение сменяет другое, между ними паузы отдыха различной длительности. Если каждое место занятий снабдить несложными спортивными снарядами и приспособлениями, то получится «тропа здоровья». Места, где выполняются упражнения, называются «станциями». Каждая станция располагается одна от другой на расстоянии 100-150 метров. Трасса «тропы здоровья» может быть как замкнутой, так и наоборот.

К достоинствам «троп здоровья» можно отнести следующие: проведение занятий на свежем воздухе; отсутствие монотонности; обеспечивается

воздействие на весь опорно-двигательный аппарат и все функциональные системы организма.

Упражнения и снаряды подбираются таким образом, что обеспечивается воздействие практически на все основные группы мышц, а цикличное выполнение упражнений позволяет добиваться тренирующей или поддерживающей нагрузки на сердечно-сосудистую и дыхательную системы.

Одним из вариантов «тропы здоровья» может быть такой: длина трассы - 1,5 км (можно варьировать от 1 до 3 км); первое препятствие располагается на расстоянии 200-300 метров от старта, а затем – через каждые 100-200 метров следует очередная «станция»; всего станций на трассе 8-12. На станциях могут быть следующие устройства и приспособления: барьеры для прыжков (бревно на ножках и бревно на земле); столбики для прыжков и шагания; перекладина для подтягиваний в висе; станок для развития мышц живота; рукоход (упражнения в висе); силовой снаряд (бревно с рукоятками); параллельные брусья и т.п.

Упражнения на «тропе здоровья» следует выполнять по методу круговой тренировки (см. гл. 5).

Методы оздоровительной тренировки. В оздоровительной тренировке так же, как и в спортивной тренировке для развития общей выносливости используют в основном дистанционные (равномерный и переменный) методы, но параметры тренировочной нагрузки при этом существенно отличаются.

Дистанционный переменный метод предполагает чередование большой и малой нагрузки. Например, чередование отрезков ходьбы и бега (50 метров – бег, 150 метров – ходьба на дистанции 1600-3200 метров).

Дистанционный переменный метод применяется на первых этапах оздоровительной тренировки. Основным же в оздоровительной тренировке является дистанционный равномерный метод. В этом случае физическое упражнение (бег, плавание, езда на велосипеде, ходьба на лыжах и т.п.) выполняется непрерывно в равномерном темпе. Дополнительно опытные бегуны могут (не чаще одного раза в неделю) использовать переменный метод в виде кросса по умеренно пересеченной местности (Е.Г. Мильнер, 1990).

Дозирование нагрузки (по Г.Л. Апанасенко, 2000). Существуют два основных подхода в дозировании нагрузки в оздоровительной тренировке. Первый основан на возможности возмещения до оптимального уровня недостающих энерготрат, когда за счет физических упражнений приводится в соответствие количество получаемой и расходуемой человеком энергии. Второй подход предполагает учет индивидуальных максимальных возможностей занимающихся. Он более физиологичен и является преимущественным. При этом дозируют физическую нагрузку по:

- *относительной мощности (в процентах к максимальному уровню фи-*

зической работоспособности). Предварительно с использованием функциональных проб с физической нагрузкой субмаксимальной или максимальной мощности определяется тренировочный уровень нагрузки – 50-70% от максимальной физической работоспособности;

- *частоте сердечных сокращений (ЧСС).* В зависимости от уровня соматического здоровья и возраста человека предлагается использовать три показателя ЧСС: пороговая - ниже которой не возникает тренировочного эффекта; пиковая – наибольшая ЧСС, которая не может быть превышена в процессе занятий и средняя, соответствующая средней интенсивности нагрузки данного занятия (табл. 3.16).

Таблица 3.16

Допустимая пиковая ЧСС в зависимости от уровня физического здоровья человека

Уровень физического здоровья	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
Допустимая пиковая ЧСС в оздоровительной тренировке (уд./мин)	100-110	111-120	121-130	131-150	Более 150

Рекомендуемые параметры нагрузки (по ЧСС), но уже в зависимости от возраста, представлены в табл. 3.17.

Таблица 3.17

Максимальная, «пиковая», средняя (оптимальная) и минимальная (пороговая) ЧСС при оздоровительной тренировке в зависимости от возраста (по данным АИСМ)
(Е.Г.Мильнер, 1990)

ЧСС (уд./мин)	Возраст, лет			
	30-39	40-49	50-59	60-69
Максимальная, 100%	185	180	170	160
«Пиковая», 95%	174	170	161	152
Средняя (оптимальная), 80%	152	149	141	135
Минимальная (пороговая), 65%	141	138	132	126

- *показателям максимального количества повторов упражнений.* Этот способ предполагает предварительную проверку на максимальное количество повторов (МП). Тренировочная нагрузка выражается в процентах от индивидуального максимума повторений (%МП) или в относительных единицах (МП/2; МП/4 и т.п.). В оздоровительной тренировке нагрузка должна находиться в диапазоне МП/2 – МП/4, т.е. 25-50% МП.

- *субъективным ощущениям (эмпирически).* Отсутствие неприятных ощущений, свободное дыхание, желание продолжать тренировку – признаки хорошей переносимости нагрузки. Один из показателей адекватности нагрузки – так называемый разговорный темп (talk speed). Он предполагает, что во время бега человек может легко вести непринужденную беседу. Важна также степень усилий, определяемая субъективно. Оздоровительное тренировочное занятие должно проходить с интенсивностью ½ и ¾ силы.

Примерная схема оздоровительных тренировочных программ для лиц с разным уровнем физического состояния представлена в табл. 3.18.

Таблица 3.18

Примерная схема оздоровительных тренировочных программ для лиц с разным уровнем физического состояния
(Е.Г. Мильнер, 1990)

Уровень физического состояния	Вид упражнений и их направленность	Число занятий в неделю и их продолжительность	Интенсивность и число повторений
1. Низкий	Гибкость Выносливость (ходьба, плавание, ходьба на лыжах)	5-7 раз по 10-15 мин 3-4 раза по 20-30 мин	4-5 упр. по 10 раз 50% МПК, ЧСС-60% (220-В)
2. Ниже среднего	Гибкость Выносливость (ходьба, плавание, ходьба на лыжах)	5-7 раз по 15-20 мин 3-4 раза по 20-40 мин	4-5 упр. по 10-15 раз 50% МПК, ЧСС-60% (220-В)
3. Средний	Гибкость Выносливость (бег-ходьба, бег, ходьба на лыжах, велоезда, плавание) Силовая выносливость (приседания, отжимания, для пресса)	5-7 раз по 15-20 мин 3 раза по 30-40 мин 2-3 раза по 10-15 мин	5-6 упр. по 20-30 раз 60% МПК, ЧСС-70% (220-В) 2-3 упр. по 10-15 раз

Окончание табл. 3.18

Уровень физического состояния	Вид упражнений и их направленность	Число занятий в неделю и их продолжительность	Интенсивность и число повторений
4. Выше среднего	Гибкость	5 раз по 15-20 мин	5-6 упр. по 20-30 раз
	Выносливость (бег, ходьба на лыжах, велоезда, плавание)	3-4 раза по 40-60 мин	70% МПК, ЧСС – 80% (220-В)
	Силовая выносливость (приседания, отжимания, для пресса)	3 раза по 15-20 мин	3 упр. по 20-30 раз
5. Высокий	Гибкость	4-5 раз по 15-20 мин	5-6 упр. по 20-30 раз
	Выносливость (бег, ходьба на лыжах, велоезда, плавание)	4-5 раз по 60-120 мин	65-75% МПК, ЧСС-75%-85% (220-В)
	Силовая выносливость (приседания, отжимания, для пресса и др.)	3 раза по 15-20 мин	3-4 упр. По 20-30 раз

Примечание: В – возраст (в годах).

Контроль адекватности нагрузки. Исключительное значение в оздоровительной тренировке имеет контроль адекватности и эффективности физической нагрузки. При занятии физическими упражнениями различают 3 вида контроля: оперативный – проводится в процессе занятия или сразу после него; текущий – после одной, двух недель занятий; этапный – в конце тренировочного цикла или его периодов, но, как правило, в рамках ежегодного профилактического обследования.

При проведении оперативного контроля с учетом субъективных ощущений в оздоровительной тренировке различают 3 типа реакций на физическую нагрузку (по Г.Л. Апанасенко, 2000): физиологическую; «пограничную» и патологическую.

Физиологическая реакция характеризуется следующим:

во время тренировки – сохраняется ощущение возможности усиления интенсивности нагрузки; ЧСС находится в пределах, установленных для данного индивида; сохраняется свободное ритмичное дыхание (например, во время бега на 3 шага вдох, на 3 – выдох); отмечается желание продолжать занятие;

сразу после тренировки – хорошее самочувствие, сопровождаемое ощущением «мышечной радости», ЧСС в течение 3 мин ниже 100 уд./мин;

между тренировочными занятиями – ощущение общей усталости со-

храняется не более 2 часов после тренировки; желание тренироваться; через 2 часа после тренировки и водных процедур ЧСС ниже 80 уд/мин; локальное утомление (чувство усталости) сохраняется не более 12 часов.

Пограничная реакция:

во время тренировки – ощущение предельной нагрузки, учащение обычного темпа дыхания с ускорением его фаз (например, при беге – 2 шага на вдох, 2 – на выдох); появление различных неприятных ощущений или боли за грудиной, исчезающих при снижении интенсивности нагрузки (темпа бега);

сразу после тренировки – ощущение подавленности, по прошествии 3 мин ЧСС более 100 уд/мин, появление различного рода болей и неприятных ощущений, возникающих даже при нагрузках малой интенсивности;

между тренировочными занятиями – чувство усталости сохраняется более 2 часов после занятия, снижается интерес к занятиям, нарушается сон (трудности в засыпании, пробуждения ночью), снижается аппетит. ЧСС более 80 уд/мин сохраняется до 12 часов после тренировочного занятия, локальное утомление сохраняется до 24 часов после тренировки.

Патологическая реакция:

во время тренировки – нарушение координации, бледность, боль в области грудной клетки, нарушение ритма сердца;

сразу после тренировки – ЧСС в течение 3 мин после окончания занятия превышает 120 уд/мин, удерживается боль за грудиной, ощущение сильной усталости, недомогание, головокружение и т.п.;

между тренировочными занятиями – отвращение к тренировке, недомогание, нарушение аппетита, сна; ощущение общей усталости более 12 часов после занятия, при этом ЧСС превышает 80 уд/мин; снижение устойчивости к привычной физической нагрузке (например, подъем по лестнице).

Личная гигиена

Важный элемент здорового образа жизни – личная гигиена. Она включает в себя рациональный суточный режим, уход за телом, гигиену одежды и обуви. Особое значение имеет и режим дня. При правильном и строгом его соблюдении вырабатывается четкий ритм функционирования организма. А это, в свою очередь, создает наилучшие условия для работы и восстановления.

Неодинаковые условия жизни, труда и быта, индивидуальные различия людей не позволяют рекомендовать один вариант суточного режима для всех. Однако его основные положения должны соблюдаться всеми: выполнение различных видов деятельности в строго определенное время, правильное чередование работы и отдыха, регулярное питание. Особое внима-

ние нужно уделять сну - основному и ничем незаменимому виду отдыха. Постоянное недосыпание опасно тем, что может вызвать истощение нервной системы, ослабление защитных сил организма, снижение работоспособности, ухудшение самочувствия.

Причиной подавляющего большинства заболеваний являются различные нарушения режима. Беспорядочный прием пищи в различное время неизбежно ведет к желудочно-кишечным заболеваниям, отход ко сну в различное время – к бессоннице и нервному истощению, нарушение планомерного распределения работы и отдыха - снижает работоспособность.

Закаливание

Важным фактором здорового образа жизни является закаливание. Еще в Древней Руси считалось совершенно необходимым закаливать тело к холоду и различным непогодам с самого раннего детства. Например, суровый обычай существовал у кочевников Севера – они выносили маленьких детей обнаженными из дома и «купали» их в снегу.

Е.А. Покровский в книге «Физическое развитие детей разных народов», изданной 1884 году, писал: «Что касается детей западнорусского селянина, тут уже надобно заметить, особенно проявляется промысел божий. Летом и зимой они ходят в одном и том же, чуть ли не в адамовом одеянии. Зима и лето, осень и весна для них как бы не составляют времени года. Мы сами видели, что некоторые из них зимой копаются в снегу, точно так же, как летом в песке. Еле только летом начинает таять снег, как они с артистическим наслаждением плещутся в лужах, образовавшихся от таяния льда и снега. И ничто, кажется, не вредит им, все, напротив, как будто полезно».[1] Отмечается также «... что дети, которых крестили в холодной воде, развиваются и растут лучше, чем крещенные в теплой. По деревням крестят чаще всего на 1-й, 2-й день после рождения. Крестьянских детей священники крестят обыкновенно в холодной воде, прямо из колодца, как летом, так и зимой. Некоторые священники сообщали, что зимой в церкви они крестили детей в воде, из которой только что вынули лед. Священники заявляли о преимуществах холодной воды».[2]

Специалист по возрастной физиологии И.А. Аршавский (1990) отмечает, что если новорожденного младенца погрузить в холодную воду (но тотчас же извлечь), то у него резко повышается мышечный тонус и двигательная активность. После такой процедуры у малыша значительно активизируется сосательный рефлекс, что позволяет ему получить от матери необходимое количество молока. Если погружение в воду делать перед каждым

[1] Цитируется по А.П.Лаптеву [81].
[2] Там же.

кормлением, то ребенок будет расти удивительно здоровым и крепким. При таком образе жизни малыши, появляющиеся на свет физиологически зрелыми, редко болеют, а младенцы, родившиеся ослабленными, быстро догоняют в развитии своих ровесников.

Закаливание – это система использования физических факторов внешней среды для повышения сопротивляемости организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

Закаливание является обязательным элементом физического воспитания, особенно молодежи, так как имеет большое значение для укрепления здоровья, увеличения работоспособности и улучшения самочувствия. Как показывают исследования, закаленные люди в 1,5-3 раза болеют меньше, чем население в целом.

Сущность закаливания организма к холоду заключается в совершенствовании механизмов регуляции тепла и повышении невосприимчивости. Более 90% тепла организм отдает с поверхности кожи.

При закаливании под воздействием какого-либо фактора происходит повышение сопротивляемости организма не только к данному фактору. Эффект закаливания значительно шире: повышается сопротивляемость и к некоторым другим неблагоприятным воздействиям – недостатку кислорода, чрезмерной физической нагрузке и даже к воздействию на организм отдельных ядовитых веществ (например, на производстве).

Для закаливания используют **воздушные, водные и солнечные процедуры**. При этом необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

1. Постепенность. Начинать закаливание следует со сравнительно слабых раздражителей, постепенно повышая их силу. Закаливание более эффективно при усилении интенсивности процедур, а не их продолжительности.

2. Систематичность. Закаливание следует проводить систематически, желательно ежедневно, чтобы выработался условный рефлекс. Следует помнить, что состояние закаленности весьма неустойчиво и довольно быстро исчезает при прекращении закаливания.

3. Разнообразие средств закаливания. Необходимо сочетать закаливание с трудовыми процессами и физическими упражнениями. Это ускоряет закаливание, расширяет диапазон температур, делает занятия менее утомительными.

4. Индивидуализация. К закаливанию следует подходить строго индивидуально.

Закаливание воздухом. Вначале следует сказать о том, какое влияние на организм могут оказывать высокие и низкие температуры.

Влияние высоких температур воздуха. Для нормального функциониро-

вания организма требуется сохранение температуры тела в пределах 35-37°С. Этот температурный оптимум поддерживается с помощью механизмов теплорегуляции (теплоотдачи и теплообразования), которые, однако, при высокой температуре наружного воздуха не могут сохранить температуру тела в необходимых пределах. В результате возникает перегревание (как медленно развивающееся состояние) и тепловой удар (как быстро возникающий процесс).

Температура воздуха, при которой человек не ощущает ни холода, ни тепла называется термонейтральной и равна +19-22°С (если человек в обычной одежде) и +28-31°С (если он обнажен).

При температуре воздуха +15-25°С теплообразование в организме, находящемся в покое, не меняется. При температуре ниже +15°С теплообразование увеличивается, а при температуре +25°С – снижается. Температура выше +35°С вызывает нарушения терморегуляторных механизмов, что особенно проявляется при выполнении тяжелой физической нагрузки. Увеличивается частота дыхания и сердечных сокращений, снижается артериальное давление. Следует особо отметить перераспределение в кровяном русле: уменьшается приток крови к мышцам и значительно увеличивается к кожному покрову. Это затрудняет кровоснабжение работающих мышц, что приводит к снижению работоспособности занимающегося физическими упражнениями человека. Под влиянием высокой температуры изменяется возбудимость нервной системы. Замедляются сенсомоторные реакции. Снижаются внимание, память.

Влияние низких температур. Действие низких температур вызывает защитную реакцию организма – повышение теплообразования, в связи с чем растет потребление организмом кислорода. Поэтому, например, основной обмен у людей в условиях холодного климата повышен на 10-15%, по сравнению со средней полосой. При физической работе в условиях Заполярья энерготраты выше на 20-25%. При температуре -20°С и ниже затягиваются процессы восстановления после нагрузки. Подростки охлаждаются более интенсивно, чем взрослые. Зона хорошего самочувствия у них обычно смещена в сторону более высоких температур на 4-5°С.

Чувствительность кожи отдельных участков тела к температуре воздуха различна. Части тела, обычно закрытые одеждой, более чувствительны к холоду. Это обусловливает целесообразность проведения закаливания воздухом по возможности в обнаженном или полуобнаженном виде, чтобы воздействовать на большую поверхность тела и получить более сильные ответные реакции.

Эффект закаливания достигается и при пребывании на морозе в облегченной одежде. Поэтому все зимние виды спорта связаны с закаливанием

организма. В летнее время года эффект закаливания в процессе занятий физическими упражнениями значительно слабее. Однако благодаря длительному пребыванию в легком костюме (трусы, майка) на открытом воздухе при меняющихся метеорологических условиях (порывы ветра, изменения температуры, дождь и пр.) занятия летними видами спорта также связаны с закаливанием воздухом. Поэтому при систематических занятиях на открытом воздухе необходимость в специальном приеме воздушных ванн отпадает.

Закаливание воздухом проводят в виде специальных процедур (воздушные ванны). Воздушные ванны принимают в тени зеленых насаждений, в местах, удаленных от источников загрязнения атмосферы пылью, дымом, вредными газами.

Прием воздушных ванн следует начинать при температуре воздуха +20-22°С. Постепенно силу охлаждения увеличивают. В табл. 3.19 приведены варианты дозирования воздушных ванн. Например, предстоит принять воздушную ванну при температуре 13-16°С. Из таблицы видно, что длительность процедуры должна быть 8 мин. Однако следует помнить, что главное не время, а самочувствие.

Воздушные ванны в положении лежа лучше принимать в вечерние часы, после работы, сочетая их с отдыхом. Одной из форм закаливания холодным воздухом является ночной сон зимой при открытой форточке. Например, великий русский художник Илья Ефимович Репин никогда не закрывал окна и в отдельные зимние дни просыпался утром с волосами запорошенными снегом (А.С. Салуцкий, 1976).

Таблица 3.19

Дозирование воздушных ванн (по А.П. Лаптеву, 1991)

Характеристика воздушных ванн	Температура воздуха, °С	Продолжительность процедур (по порядку, мин)								
		1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я	9-я
Очень холодные	-7-4	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
	-3-1	0,5	1	2	2,5	3	4	5	5	6
Холодные	0-4	1	1,5	2,5	3	4	5	6	6	7
	5-8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Умеренно холодные	9-12	1,5	3	4,5	6	7,5	9	10,5	12	13
	13-16	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Прохладные	17-18	3	6	9	12	15	18	21	24	27
	19-20	4	8	12	16	20	24	28	32	36
Безразличные	21-22	8	16	24	32	40	48	56	64	72
Тепловые	Свыше 22	16	32	48	64	80	96	112	144	144

Для выработки устойчивости к сквознякам у детей и взрослых в домашних условиях путем создания искусственного воздушного потока предлагается в комнате с температурой 18-20°С поставить бытовой вентилятор. Раздетый человек встает лицом к включенному вентилятору на расстоянии 5 метров. Кожа должна быть сухой. Через 10 с необходимо повернуться к потоку воздуха спиной. Длительность процедур постепенно увеличивается, также постепенно сокращается расстояние до вентилятора (табл. 3.20). При ежедневном закаливании по предлагаемой схеме через 24 дня организм в основном адаптируется к ветровому воздействию. В дальнейшем достаточно поддерживать достигнутый уровень (А.П. Лаптев, 1991).

Таблица 3.20

Режим закаливания воздушными потоками, создаваемыми при помощи вентилятора
(по А.П.Лаптеву, 1991)

Дни закаливания	Расстояние от вентилятора, м	Продолжительность процедуры, с
1-2	5,0	20
3-4	4,5	40
5-6	4,0	60
7-8	3,5	80
9-10	3,0	100
11-12	2,5	120
13-14	2,0	140
15-16	1,5	160
17-18	1,0	180
19-20	1,0	180
21-22	1,0	180
23-24	0,5	180
Поддерживающий период 25 и далее	0,5	180

Говоря о закаливании воздухом, нельзя не упомянуть о достаточно новом направлении – кратковременном воздействии экстремальным холодным воздухом – криотерапии (КТ) (В.В.Портнов и др., 2004). Она применяется как в лечебных, так и в оздоровительных целях. Температура воздуха при этом достигает минус 120-140°С. Наряду с другой специальной медицинской аппаратурой и оборудованием создаются специальные криосауны. Посещение криосауны происходит под наблюдением врача и инструктора, а для профилактики холодовых ожогов посетители надевают специальную ротоносовую маску для защиты органов дыхания, шерстяное белье, шапочку, носки, перчатки и войлочные тапочки. Как показали исследования, такой холод при совершенно сухом воздухе показан при многих заболеваниях, связанных с иммунодефицитом, хронической усталостью, депрессией,

избыточным весом и просто для общего оздоровления. Под воздействием такой температуры идет активная перестройка работы органов и систем организма. Значительно интенсифицируется обмен веществ. При этом повышается иммунитет и оптимизируется состав крови. Температурный стресс провоцирует выброс в организм гормонов радости - эндорфинов (В. Гаташ, А. Кладовая, 2006).

Закаливание водой. Вначале один исторический пример. Когда грубый эмпирик, но, несомненно, незаурядный человек, силезский крестьянин Присниц привлек внимание всего просвещенного мира к широкому использованию холодной воды в целях оздоровления, ученые мужи возмутились. Особенно негодовал по поводу вторжения в его область знаний невежественного мужика соотечественник Присница некий профессор Винтериц, который решил разоблачить его. Он инкогнито, под видом нуждающегося в излечении, приехал к Присницу, чтобы изучить, а потом высмеять его методику. Кончилась эта затея тем, что профессор стал одним из наиболее ярых поборников гидротерапии и начал работу по физиологическому обоснованию водных процедур (А.С. Салуцкий, 1976).

Вода вследствие большей теплопроводимости и теплоемкости вызывает более сильное термическое раздражение, чем воздух той же температуры. Температура воды, при которой человек не ощущает ни холода, ни тепла равна +35°С. Температурный фактор является главным при наружном воздействии воды на организм. Но наряду с этим вода оказывает механическое давление на ткани тела, особенно при движениях, плавании, под душем с напором. Это способствует лучшему лимфо- и кровообращению, оказывает массирующее действие. Имеет значение и химический состав воды, например, при морских купаниях.

Лучшее время для водных процедур – утренние часы, после зарядки или после сна, когда кожа согрета. Это особенно важно для получения более резкой сосудистой реакции. Кроме того, утренние водные процедуры способствуют переходу организма в активное состояние и созданию бодрого настроения. Холодовые процедуры не рекомендуются перед сном, так как вызывают возбуждение нервной системы, ухудшают сон. Продолжительность холодовых водных процедур должна быть небольшой и тем короче, чем холоднее вода. Большое значение имеет и температура окружающего воздуха. Первоначальные водные процедуры проводят при температуре воздуха не менее 17-20°С и лишь в дальнейшем – при более низкой температуре. При водных процедурах необходимо всегда добиваться хорошей кожной реакции. Если она запаздывает, надо растереть тело, проделать самомассаж или интенсивные движения. Выполнение физических упражнений после водной процедуры особенно важно при значительном охлаждении тела. После любой водной процедуры требуется тщательно вытереться, энергично растирая тело до покраснения кожи.

Водные процедуры подразделяют на *обтирание, обливание, душ и купание.*

Обтирание – наиболее мягкая водная процедура, осуществляемая с помощью губки или полотенца, смоченных в воде. Обтирают сначала верхнюю половину тела (руки, шею, грудь, спину), насухо вытирают ее и растирают сухим полотенцем до красноты, а затем проделывают то же с нижней половиной тела (живот, поясница, нижние конечности). Конечности растирают от пальцев к телу. Туловище растирают круговыми движениями по направлению к подмышечным и паховым впадинам. Продолжительность процедуры не превышает 4-5 мин, включая растирание тела. Для обтирания применяют вначале прохладную воду +20-24°С, а затем постепенно переходят к холодной (ниже +16°С).

Обливание – более сильнодействующая водная процедура. При ней к действию холода присоединяется небольшое давление струи воды, падающей на поверхность тела, которое усиливает эффект раздражения. Обливание холодной водой повышает тонус нервно-мышечного аппарата, работоспособность, создает чувство бодрости. Обливание противопоказано людям с повышенной возбудимостью нервной системы, так как оно может послужить новым сильным раздражителем.

Процедура состоит в выливании холодной воды из какого-либо сосуда или из резинового шланга, присоединенного к водопроводу, на шею и плечи. Начинают обливания с температуры воды около +30°С, постепенно доводя ее до +15°С. Длительность процедуры с последующим растиранием тела – 3-4 мин.

Душ. Наиболее сильное действие оказывает холодный душ. Механическое раздражение, производимое падающей струей воды, весьма значительно. Благодаря этому душ в короткое время вызывает более сильную местную и общую реакции, чем предыдущие способы закаливания водой. Температура воды в начале закаливания должна быть около +30-32°С, а продолжительность приема душа – не более 1 мин. В дальнейшем температуру постепенно снижают примерно на 1°С через каждые 3-4 дня, а продолжительность процедуры увеличивают до 2 мин

В табл. 3.21 приведена примерная схема применения контрастного душа.

Купание. Купание в открытых водоемах - это один из наиболее эффективных методов закаливания. Полезное действие купания усиливается тем, что закаливание холодной водой сочетается с одновременным воздействием на обнаженную поверхность тела воздуха и солнечных лучей, а также с эффектом, даваемым физическими упражнениями (например, плаванием).

Купание начинают при температуре воды не ниже +18-20°С. Заканчивают купальный сезон при температуре воды +12-13°С и воздуха –

+14-15°С. Лучшее время для купания – утренние и вечерние часы. Нельзя купаться сразу после еды, т.к. в этом случае нарушается пищеварение, затрудняется дыхание и кровообращение, а купание натощак должно быть кратковременным.

Таблица 3.21

Схема применения контрастного душа

Дни	Температура, °С		Продолжительность процедур, с		Смена процедур (кол-во)
	Горячей	Холодной	Нагревание	Охлаждение	
Начальный режим					
1-3	37-34	30-28	90	120	3-4
4-6	37-34	27-26	90	120	3-4
7-10	38-39	26-25	90	120	3-4
11-15	38-39	25-24	90	120	3-4
16-20	40	24-23	90-60	100-80	4-5
Оптимальный режим					
21-25	40	23-22	90-60	100-80	4-5
26-30	40	22-21	90-60	100-80	4-5
31-35	41-40	21-20	75-60	80	4-5
36-40	41-40	20-19	60	80	4-5
41-45	41-40	19-18	60	70	5-6
Специальный режим					
46-50	41-40	17-16	60	70	5-6
51-55	41-40	14-13	60	60	5-6
56-60	42-41	13-12	45	45	7-8

Продолжительность пребывания в воде при купании зависит от ее температуры, метеорологических условий и закаленности человека. Пребывание в воде вначале ограничивается 4-5 минутами, а затем увеличивается до 15-20 мин и более. Можно купаться несколько раз в день. Нельзя входить в воду в возбужденном, разгоряченном состоянии, сразу после физических упражнений, а также в состоянии озноба.

В табл. 3.22 даются рекомендации для тех, кто любит и желает сочетать плавание с закаливанием.

Таблица 3.22

Продолжительность энергичного плавания в минутах в зависимости от температуры воды
(по В.Н.Сергееву, 1991)

Температура воды, С	Закаленные здоровые люди (мин)	Незакаленные здоровые люди (мин)	Ослабленные, пожилые люди и дети до 15 лет (мин)
12	1-2	---------	---------
13	1-2	---------	---------
14	1-3	---------	---------
15	2-3	1-2	---------
16	2-5	1-3	---------
17	3-7	2-4	1-2
18	4-9	2-5	1-3
19	5-10	3-8	2-4
20	7-13	4-8	2-5
21	10-25	5-10	3-8
22	13-25	7-15	5-10
23	13-25	10-18	6-12
24	15-40	12-20	7-15
25	20-45	15-30	8-18

Местное закаливание холодом. Определенные участки тела, например, стопы ног, глотка, являются особо чувствительными к охлаждению. Поэтому закаливать эти наиболее чувствительные участки тела необходимо в первую очередь.

Закаливание стоп ног осуществляется путем приема ножных ванн. Ежедневно в вечернее время (за 1,5-2 часа до сна) стопы ног следует погружать в прохладную или холодную воду с последующим вытиранием их насухо (растирать не обязательно). Продолжительность закаливания и температурные нормы воды можно взять те же, что и для общего закаливания. Эффективное средство закаливания – хождение босиком по полу, земле, траве. При закаливании ног снижается их повышенная потливость, нередко наблюдаемая у молодых людей.

Закаливание глотки производится путем полоскания ее холодной водой по утрам во время умывания, а также в течение дня.

Закаливание солнцем. Итальянская пословица гласит: «Куда не заглядывает солнечный луч, туда часто заходит врач». Закаливание солнцем проводится на открытом воздухе во время работы, занятий спортом. Систематическое закаливание способствует переносимости высокой температуры воздуха, совершенствует терморегуляцию организма в условиях перегревания, в частности, при тяжелой физической работе. В то же время повышается и сопротивляемость организма к переохлаждению.

Воздушно-солнечные ванны лучше всего принимать на берегу реки или другого водоема, среди зеленых насаждений. Места приема солнечных ванн должны быть достаточно открытыми для солнца и естественного движения воздуха.

Лучшее время для приема солнечных ванн – утренние часы, когда воздух чист и менее нагрет. При приеме ванн необходимо ложиться ногами к солнцу, голову защищать от солнечных лучей. Не рекомендуется загорать натощак, непосредственно перед едой и сразу после нее. Солнечные ванны можно принимать спустя 30-40 мин после завтрака, а заканчивать не менее чем за час до очередного приема пищи.

В зависимости от времени года, погоды закаливание начинают с сеансов продолжительностью 5-10 мин в день. Постепенно их увеличивают на 5-10 мин ежедневно и доводят до 2-3 часов. После каждого часа облучения необходимо делать перерыв на 10-15 мин и отдыхать в тени.

Во время приема солнечных ванн запрещается спать, нельзя доводить себя до обильного потения. После солнечной ванны следует принять душ или искупаться.

При систематических занятиях физическими упражнениями на открытом воздухе необходимость в специальном приеме солнечных ванн существенно уменьшается, так как занимающиеся получают достаточную дозу солнечной радиации во время занятий.

О сочетании закаливания и физических упражнений. Взаимодействие закаливающих процедур с физическими упражнениями неоднозначно. Ощущение внешнего холода определяется количеством активных холодовых рецепторов кожи и частотой их импульсации. Установлено, что в результате адаптации организма к длительным физическим нагрузкам количество холодовых точек повышается. На лыжников, например, помимо фактора физической нагрузки действует также и низкая температура воздуха, при которой им приходится тренироваться. Эти два фактора противоположны по своему влиянию на холодовую чувствительность. Но как показывают исследования, у этих спортсменов преобладающее действие на холодовую чувствительность оказывает физическая тренировка, но не холод. Поэтому полученные данные говорят о том, что длительная физическая тренировка вызывает смещение зоны комфорта в область более высоких температур окружающей среды. Отсюда можно сделать вывод, что физическая тренировка приводит к повышению холодовой чувствительности человека и эти изменения противоположны тем, которые наблюдаются при адаптации организма к холоду (Т.В. Козырева, 1989).

Рациональное питание

Как известно, в основе жизнедеятельности организма лежат процессы обмена веществ, и всякое изменение в организме связано с превращением и

расходом энергии. В этой связи важнейшим компонентом, позволяющим регулировать обмен энергии и веществ в организме, является пища, органическими частями которой являются углеводы, жиры и белки. За всю жизнь человек может израсходовать (потребить) примерно 56 тонн воды, 14 тонн углеводов, 2,5 тонны белков и 2,5 тонны жиров (А. Паю, 1977).

Среди основных функций питания выделяют следующие (М.М. Гинзбург, Г.С. Козупица, 1998):

структурная. Основная роль в построении структур-клеток и межклеточного вещества принадлежит белку;

- *энергетическая.* Пища является источником энергии. При окислении 1 г белка или углеводов в организме освобождается примерно 4 ккал, а при окислении 1 г жира – 9 ккал. Организм человека 90% требуемой энергии получает от жиров и углеводов. Углеводы – единственное «горючее», из которого можно получать энергию даже в анаэробных условиях. Некоторые ткани в обычных условиях могут питаться только глюкозой – ткани ЦНС, эритроциты и быстрые гликолитические мышечные волокна. Непосредственно на работу организма расходуется примерно 20% освобождаемой энергии, а остальная энергия расходуется в виде тепла;

теплообразовательная – обеспечение и поддержание температуры тела, необходимой для протекания внутренних окислительно-восстановительных процессов в организме;

- *накопительная.* Из пищи могут депонироваться углеводы и жиры. Депо белка в организме не существует. Депо углеводов в организме составляет примерно 70 г гликогена в печени и 100 г в мышцах. Депо жира в норме содержит у мужчин 1-12% жира, у женщин – 15-18%. Возможности накопления жира в организме – 40-50 кг. Жир – стратегический запас энергии, который человек носит с собой.

Кроме биологических (физиологических) функций питание выполняет и социальные функции общения, самоутверждения, развлечения и стабилизации психоэмоционального состояния человека.

Для людей, занимающихся физическими упражнениями и спортом, пища должна отвечать следующим требованиям (по А.П. Полиевскому, 1989):

– потребляться в количестве, достаточном для возмещения энерготрат;

– содержать все пищевые вещества, необходимые для построения тканей и органов, нормального течения физиологических процессов;

– быть разнообразной, состоять из продуктов животного и растительного происхождения, содержать достаточное количество волокнистых веществ;

– обладать приятным вкусом, запахом, внешним видом и вызывать аппетит;

– иметь небольшой объем и обеспечивать чувство сытости;
– быть легко и хорошо усвояемой;
– иметь температуру горячих блюд в пределах +55°С;
– быть доброкачественной.

Калорийность. Организм человека всегда тратит энергию. Даже тогда, когда человек спит, его мозг, сердце, легкие и другие органы продолжают свою работу на определенном уровне. Энергетические затраты человека находятся в прямой зависимости от интенсивности произведенной им работы и покрываются за счет энергии, освобождающейся при распаде органической части пищи – углеводов, жиров и белков. Например, даже для поддержания основного обмена взрослому человеку необходимо примерно 1 килокалория (ккал) энергии в час на каждый килограмм веса тела. Таким образом, для основного обмена веществ мужчины, весящего 70 кг, в сутки требуется примерно – 70 кг · 1 ккал · 24 час = 1680 ккал энергии.

Расход энергии при некоторых видах деятельности приведен в табл. 3.23.

Таблица 3.23

Расход энергии при некоторых видах деятельности (А. Паю, 1977)

Деятельность	Расход энергии в ккал на 1 кг веса в час
Сон	0,93
Зарядка	3,00
Умывание	1,69
Одевание	1,69
Еда	1,43
Лежание	1,10
Спокойное сидение	1,43
Ходьба в умеренном темпе	2,86
Учеба	1,60
Бег (скорость 200 м/мин)	10,05
Бег (скорость 325 м/мин)	37,50
Бег (скорость 8 км/час)	8,13
Бег (скорость 15 км/час)	11,25
Гимнастика (вольные упражнения)	4,14-14,20
Плавание (скорость 10 м/мин)	3,00
Плавание (скорость 50 м/мин)	10,20
Плавание (скорость 70 м/мин)	25,80

При занятиях физическими упражнениями обмен веществ резко повышается и увеличивается суточный расход энергии. Поэтому питание должно быть полноценным, т.е. содержать необходимые питательные вещества и полностью покрывать расходы энергии, связанные с учебной и физкультурно-спортивной деятельностью.

На основании данных, приведенных в табл. 3.24, можно сделать примерный расчет расхода энергии студента-спортсмена в день.

Таблица 3.24

Расчет расхода энергии студента-спортсмена в день
(А.Паю, 1977)

№ п/п	Деятельность	Продолжительность (час)	Расход энергии в ккал на 1 кг веса
1.	Сон	9	9·0,93= 8,37
2.	Зарядка	0,5	0,5·3,00= 1,5
3.	Личная гигиена	0,5	0,5·1,69= 0,85
4.	Еда (4 раза)	1,0	1,0·1,43= 1,43
5.	Учеба	8,0	8,0·1,5= 12,00
6.	Ходьба	2,0	2,0·2,86= 5,72
7.	Тренировка (плавание)	4,0	4,0·10,20=40,80
			Всего=70,67

Получается, что если студент-спортсмен весит 70 кг, то его суточный расход энергии будет: Е = 70 кг · 70,67 ккал = 4946,90 ккал. Расход энергии физически малонагруженного человека составляет примерно 2200-2800 ккал, в то время как у спортсменов, особенно высокого класса, он достигает 5500 ккал в сутки и более.

Для примера приводим средние показатели расхода энергии в ккал на 1 кг веса в сутки в зависимости от вида спорта (табл. 3.25).

Таблица 3.25

Средние показатели расхода энергии в сутки в зависимости от вида спорта
(по Н.Н. Яковлеву, 1975)

Вид спорта	Расход энергии (ккал) на 1 кг веса тела
Гимнастика	60-62
Спортивные игры	62-67
Конькобежный спорт	64-67
Плавание	65-70
Бег на средние дистанции	65-70
Бег на длинные дистанции	70-76
Марафон	75-85
Лыжный спорт	65-70
Тяжелая атлетика	70-75
Гребля	70-76
Велосипедный спорт	80-87

Считается, что оздоровительный и профилактический эффект обеспечивает выполнение физических упражнений во внерабочее и внеучебное время с интенсивностью не менее 7,5 ккал/мин и общим расходом в неделю не менее 2000 ккал (А.Н. Разумов, О.В. Ромашин, 2007).

Калорийная ценность пищевых веществ, всасывающихся кишечником и подвергающихся полному распаду в тканях на 1 г, следующая: углеводы – 4,1 ккал; жиры – 9,45 ккал; белки – 4,35 ккал. С учетом того, что при смешанной пище человеком усваивается 98% углеводов, 95% жиров и 92% белков, их физиологическая ценность составляет:

- углеводы 4,1 · 0,98 = 4,0 ккал на 1 г;
  жиры 9,45 · 0,95 = 9,0 ккал на 1 г;
- белки 4,35 · 0,92 = 4,0 ккал на 1 г.

Углеводы. Углеводы составляют примерно 0,6% от веса тела человека. Основное значение углеводов в питании человека – калоригенное. Энергетически они легко мобилизуемы. Углеводы обеспечивают более половины суточной калорийности пищи и способны окисляться в организме как аэробным, так и анаэробным путем.

В основном углеводы (гликоген) в организме хранятся в печени (150-200 г, у спортсменов несколько больше) и в скелетных мышцах (1-2% от веса мышц – 200-300 г, у спортсменов до 700 г).

Углеводы содержатся в овощах, фруктах, меде, сахаре, мармеладе, хлебе, картофеле. Богаты углеводами и мучные и круповые продукты.

Суточная потребность в углеводах для людей активно занимающихся физическими упражнениями, составляет 9-10 г углеводов на 1 кг веса тела.

Жиры. Организм добывает энергию и из жиров. В основном жир депонируется в подкожной ткани, а также окружает все внутренние органы. В норме в организме депонируется примерно 2-3 кг жира. Во время длительных физических нагрузок как источник энергии активно используется жир. Например, если в начале тренировки на выносливость (30-40 мин) организм спортсмена использует для получения энергии в равной степени, как углеводы, так и жир, то к концу тренировки 85% энергии получается за счет «сгорания» жиров.

В зависимости от химического строения жиры делятся на животные (содержащиеся в масле, сыре, сметане, сливках, рыбе, куриных яйцах, ветчине, свинине и т.п.) и растительные (содержащиеся в растительном масле, орехах, какао и т.п.).

Суточная потребность в жирах, для людей активно занимающихся физическими упражнениями, составляет 1,5-2,0 г жиров на 1 кг веса тела.

Белки. В отличие от углеводов и жиров, организм человека не обладает большими запасами белков. Только очень незначительная концентрация «жизненных запасов» находится в печени, крови и скелетных мышцах.

Усвоение белков в организме зависит не только от их количества, но и

от качества. Белки, как и жиры, делятся на животные (содержащиеся в говядине, птичьем мясе, рыбе, твороге, куриных яйцах) и растительные (содержащиеся в ржаной муке, овсяных хлопьях, гречневой крупе, горохе, бобах, орехах). При оценке белка говорят о его биологической ценности. Условились, что биологическая ценность белка куриного яйца равна 100. Исходя из этого, можно сравнивать биологическую ценность других продуктов (табл. 3.26).

Таблица 3.26

Биологическая ценность продуктов, содержащих белки животного и растительного происхождения

(А.Паю, 1977)

Продукты, содержащие животные белки	Содержание незаменимых аминокислот (%)	Усвояемость белка (%)	Продукты, содержащие растительные белки	Содержание незаменимых аминокислот (%)	Усвояемость белка (%)
Яйцо	100	100	Рис	75	57
Рыба	75	83	Картофель	70	71
Говядина	80	80	Соевая мука	70	56
Свинина	80	84	Горох	60	44
Молоко	60	75	Бобы	42	47

Растительные белки обладают меньшей биологической ценностью.

Суточная потребность в белках для людей активно занимающихся физическими упражнениями, составляет 2,0-2,3 г белка на 1 кг веса тела. В периоды же объемных и интенсивных тренировок и соревнований норма белков – 2,5-2,7 на 1 кг веса тела.

Минеральные вещества. В обмене веществ важную роль играют минеральные вещества.

При их непосредственном участии обеспечивается ряд важных функций в организме:

- изменяются свойства воды, т.к. минеральные вещества в растворенном виде в организме являются электролитами и изменяют химические и физические свойства воды;

улучшается опорная функция, т.к. костная система состоит из нерастворимых солей;

- минеральные вещества являются составной частью органических веществ (йод в тироксине, железо в гемопротеинах, магний в ферментах).

В организме отсутствуют запасы солей, поэтому необходимо их ежедневное пополнение.

В табл. 3.27 приведена суточная потребность в основных минеральных веществах.

Таблица 3.27

Суточная потребность в основных минеральных веществах
(по Н.Н.Яковлеву, 1975)

Минеральное вещество	Не спортсмены	Спринтеры, метатели	Спортсмены, занимающие видами спорта на выносливость
Поваренная соль	10,0 г	15,0-20,0 г	20,0-25,0 г
Калий	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г	3,0-5,0 г
Кальций	1,4 г	1,8-2,5 г	1,5-2,0 г
Магний	1,4 г	2,0-3,0 г	1,5-2,0 г
Фосфор	1,4-2,0 г	3,4-4,0 г	3,0-3,5 г
Железо	15 мг	20 мг	20 мг
Йод	0,015 мг	0,03 мг	0,02 мг

Интересные сведения в своих воспоминаниях приводит известный немецкий спортивный врач Э. Дойзер (1980). Он пишет: «Мне вспоминается одно интересное наблюдение, которое я сделал во время встречи нашей команды с клубом «Милан». Как известно, итальянским футболистам приходится выступать в условиях более значительного «теплового стресса», чем немецким. Я обратил внимание, что в руках итальянских игроков солонка, даже когда они пьют воду, чай, сок или кофе. На вопрос, для чего они солят еду и напитки, я получил ответ: «Чтобы возместить потерю соли. Ведь во время игры нам приходится сильно потеть». По-моему, это пример простого и естественного решения проблемы электролитов». Другой интересный случай. Американский марафонец, химик по профессии, Уильям Гукин из Сан-Диего тоже за то, чтобы считаться с природой. Он изготовил напиток, который по химическому составу соответствует «набору минеральных солей, покидающих организм вместе с потом». То, что находчивый бегун вскоре пустил в продажу, было первым электролитным напитком и быстро стало ходким товаром. Промышленные фирмы обогатили его витаминами и углеводами [130].

Установлено, что пищевые продукты усваиваются в определенных соотношениях, при этом энергетический вклад белков, жиров и углеводов в среднем соответственно равен 14%, 31% и 55%. Но в зависимости от видов спорта он может быть несколько иным.

Из табл. 3.28 следует, что примерно 86% дневного расхода энергии покрывается энергией, освобождающейся из углеводов и жиров, входящих в состав пищи.

Таблица 3.28

Рекомендуемое соотношение энергетического вклада белков, жиров и углеводов в зависимости от вида спорта
(по Н.Н. Яковлеву, 1975)

Вид спорта	Белки (%)	Жиры (%)	Углеводы (%)
Гимнастика	14	31	55
Спринт	14	31	55
Бег на длинные дистанции	14	22	64
Плавание	14	22	64
Тяжелая атлетика	14	31	55
Гребля	14	22	64
Спортивные игры	14	22	64
Велоспорт (длинные дистанции)	14	22	64
Конькобежный спорт	14	31	55
Лыжный спорт	14	22	64

Витамины. Известно, что биохимические процессы в живой клетке регулируются при помощи ферментов.[3] Чтобы энергетические процессы во время напряжения и восстановления протекали без препятствий, ферментам следует помогать. Эта роль отводится витаминам[4]. Витамины входят в состав многих ферментов и играют важную роль в обмене веществ. Они способствуют действию гормонов, а также повышению сопротивляемости организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды (инфекция, высокая и низкая температура и т.д.). Витамины необходимы для стимулирования роста, восстановления тканей и клеток после травм и операций.

Главным источником витаминов являются овощи, фрукты и ягоды. Содержатся витамины также в молоке, мясе, рыбе. Витамины требуются в очень небольших количествах, но их недостаточность или отсутствие в пище нарушает образование соответствующих ферментов.

В табл. 3.29 приведены необходимые для нормальной жизнедеятельности человека витамины и их количество, требуемое при активных занятиях физическими упражнениями и спортом.

---

[3] Фермент – биологический катализатор белковой природы (Ю.Л. Кислицын и др, 2003).

[4] Витаминами называются низкомолекулярные органические соединения, которые организм человека не может выработать сам и должен получать их извне для обеспечения своего существования, роста или функции размножения.

Таблица 3.29

Суточная потребность в витаминах для людей, активно занимающихся физическими упражнениями и спортом
(по Н.Н.Яковлеву, 1975)

Тренировочный период	Виды спорта на силу и скорость						Виды спорта на выносливость					
	Витамины (мг)											
	A	B1	B2	PP	C	E	A	B1	B2	PP	C	E
Подготовительный	3,0	5,0	2,5	20,0	150	3,0	3,0	10,0	2,5	25,0	200	6,0
Соревновательный	2,0	5,0	2,5	25,0	250	3,0	2,0	10,0	2,5	25,0	300	6,0
3-4 дня до соревнований	2,0	5,0	2,5	20,0	250	3,0	2,0	10,0	2,5	20,0	300	6,0
Переходный	2,0	2,5	2,5	20,0	75	3,0	2,0	3,0	2,0	20,0	100	8,0

Режим питания. Рациональное питание подразумевает, прежде всего, правильный режим питания. Время приема пищи должно быть строго определенно и приходиться на одни и те же часы. Нерегулярный прием ее ухудшает условия пищеварения и способствует развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта, в том числе в хронической форме. Многие люди в зрелом и пожилом возрасте вынуждены жить с букетом этих хронических болезней из-за того, что в молодые студенческие годы пренебрегали простейшими правилами рационального питания.

Нецелесообразно принимать пищу непосредственно перед занятиями физическими упражнениями. Это ведет к плохому ее перевариванию и усвоению, мешает тренировочному процессу, так как наблюдается уменьшение секреции желудочного сока и сока поджелудочной железы, что зависит не только от тормозящего влияния физической нагрузки на деятельность желез, но и оттого, что при мышечной работе уменьшается кровоснабжение внутренних органов. Пища дольше остается в желудке, вызывая ощущение тяжести. Наполненный желудок поднимает диафрагму и затрудняет деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, к которым при физических упражнениях предъявляются повышенные требования.

Не рекомендуется принимать пищу сразу же после занятий физическими упражнениями. В это время секреция пищеварительных соков будет еще угнетена, а аппетит – отсутствовать. Если подождать 20-30 минут, то создадутся нормальные условия и пища будет лучше усваиваться.

Завтрак должен быть за 1-1,5 часа до занятий физическими упражнениями и за 3 часа до соревнований; обед – за 2-3 часа до занятий и за 3,5-4 часа до соревнований; ужин – за 1,5-2 часа до сна.

Студенту, активно занимающемуся физическими упражнениями, и спортсмену следует ежедневно взвешиваться. Снижение массы тела может указывать на перетренированность и необходимость изменения режима тренировок.

В вопросе о питании, на наш взгляд, обязательно следует затронуть проблему лишнего веса тела людей. Не секрет, что в современном обществе от лишнего веса тела страдают и молодые и люди старшего возраста.

С помощью физических упражнений можно существенно повлиять на величину веса тела человека. Но очень большая роль в этом принадлежит и правильному питанию. К основным недостаткам современного (бытового) питания можно отнести (А. Паю, 1977; М.М. Гинзбург, Г.С. Козупица, 1998):

– большое содержание жира;

– относительно большое содержание легкоусваиваемых углеводов, крахмала и сахаров;

– низкое содержание пищевых волокон;

– дефицит ряда витаминов;

– бытовые интоксикации.

Как известно, лишний вес тела человека не является болезнью только современной цивилизации. На древних фресках (2,5 тыс. лет назад) встречаются изображения тучных людей. Увеличение продолжительности жизни, достигнутое благодаря социальному прогрессу и цивилизации, отчетливо выявило тенденцию к увеличению массы жировой ткани с возрастом. С годами накопление жира происходит не только у человека, а и у всех млекопитающихся (В.М. Дильман, 1986).

Избыточный жир существенно снижает физическую и умственную работоспособность, часто становится причиной чувства неудовлетворенности собой, создавая тем самым основу для психоэмоциональных нарушений, и увеличивает риск развития ряда опасных заболеваний – гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, сахарного диабета.

Традиционно считается, что жировая масса увеличивается из-за того, что количество поступающей с пищей энергии больше, чем необходимо для обеспечения жизнедеятельности организма. Поэтому для уменьшения жировой массы тела предлагаются диеты, ставящие во главу угла создание энергетического дефицита, когда количество поступающей в организм энергии заведомо меньше, чем количество расходуемой энергии.

Однако в настоящее время имеются данные, которые позволяют по-иному взглянуть на причины накопления жира (по М.М. Гинзбургу, Г.С. Козупице, 1998). Они следующие:

1. В основе накопления избыточного жира лежит не столько дисбаланс энергии, т.е. преобладание энергии поступления над энергией расхода, сколько дисбаланс между поступающим с пищей жиром и углеводами.

2. Жир откладывается только в том случае, если его количество в пище преобладает над возможностями организма по его окислению.

3. Увеличение количества жира в пище не усиливает его окисления и не сопровождается компенсаторным уменьшением потребления других нутриентов (белков и углеводов).

4. Уменьшение жира в пище не приводит к компенсаторному увеличению потребления других нутриентов и сопровождается некоторым уменьшением привычной калорийности, что в ряде случаев уже само по себе может привести к снижению веса.

5. Одностороннее ограничение жира в пище не сопровождается усилением аппетита и чувства голода.

6. Гипокалорийные диеты с резким ограничением жира и умеренным ограничением углеводов столь же эффективны, как и диеты с обратным соотношением нутриентов, но при этом переносятся гораздо легче.

Что же касается углеводов, с чрезмерным потреблением которых связывали прежде увеличение веса тела человека, то, как было установлено в специальных исследованиях, в обычных условиях они не являются источником вновь образующегося жира. Однако при их избытке в пище может существенно снижаться окисление жиров, что далее действительно может приводить к увеличению массы жировых депо в организме. Важно и то, что при низком содержании жира в пище (35-40 г в день) масса тела не нарастает, даже если углеводов потребляется чрезмерно.

На основании изложенного выше авторы дают следующие рекомендации для предотвращения избыточной массы тела:

1. Режим питания, направленный на снижение избыточной массы тела, должен предусматривать в первую очередь дефицит жиров и лишь во вторую – дефицит углеводов. Содержание белка, основных витаминов и минералов, пищевых волокон при этом должно соответствовать физиологической норме. Например, в 100 г сухого продукта должно содержаться: 42,0 г – белка; 2,1 г – жира; 40,0 г – углеводов.

2. Уменьшить в пище содержание жира до 35-45 г в сутки. Потребление же углеводов можно не контролировать.

3.4. Ценностные ориентации молодежи на здоровый образ жизни

Изучение ценностных ориентаций современной молодежи в области физической культуры и здорового образа жизни очень важно, поскольку позволяет лучше и точнее оценить состояние проблемы и принять соответствующие меры. При этом, например, интересно будет сравнить ценностные ориентации студентов младших и старших курсов, по которым можно

будет косвенно судить об эффективности процесса физического воспитания в вузе. В этой связи приведем результаты двух исследований.

В одном исследовании выявлялись наиболее значимые ценностные ориентации студентов младших курсов (Т.П. Инкина, 1997). Им был предложен комплекс, состоящий из 18-ти жизненно важных ценностей.

1. Общая обстановка в стране.
2. Здоровье.
3. Уверенность в себе.
4. Самостоятельность.
5. Счастливая семейная жизнь.
6. Любовь.
7. Наличие хороших и верных друзей.
8. Интересная работа.
9. Материально обеспеченная жизнь.
10. Творчество.
11. Активная деятельная жизнь.
12. Удовольствие.
13. Красота природы и искусства.
14. Свобода.
15. Жизненная мудрость.
16. Познание.
17. Общественное признание.
18. Равенство.

Выяснилось, что в иерархии ценностей абсолютно доминируют следующие ценности.

1. Наличие хороших и верных друзей.
2. Здоровье.
3. Любовь.

Однако в результате исследования выяснилось и то, что между потребностью студентов в здоровье и усилиями, направленными на его формирование и сохранение, существует явное несоответствие. В связи с этим автор полагает, что необходима актуализация потребности в здоровье, обусловленная его ценностью, как средством достижения других жизненно важных ценностей (например, быть красивым, богатым, занять определенное положение в обществе, на производстве и т.п.), что будет активизировать действенную заботу о физическом благополучии.

В другом социологическом исследовании, проведенном в Московском государственном институте стали и сплавов (МИСиС), определялась степень важности ценностей здорового образа жизни (ЗОЖ), но уже у студентов старших курсов (А.П. Буслаков, Г.А. Зайцева, 2004). Результаты ответов представлены в табл. 3.30.

Таблица 3.30

Распределение (%) ответов о степени важности ценностей ЗОЖ
(А.П.Буслаков, Г.А.Зайцева, 2004)

Ценности ЗОЖ	Очень важно	Не очень важно	Не важно
Заниматься спортом	77	20	3
Быть физически крепким	80	20	-
Поддерживать здоровье	93	7	-
Иметь хорошее телосложение и физическое состояние	68	21	11
Заниматься физическими упражнениями	57	32	11
Иметь хороший уровень развития физических качеств	41	39	20
Знать о функционировании человеческого организма	31	62	7
Иметь хороший уровень развития мускулатуры	62	25	13
Быть физически подготовленным к избранной профессии	35	28	37

Было установлено, что большинство ответов относятся к категории «Очень важно», а потребность в поддержании здоровья занимает ведущее место (93%) в иерархии ценностей здорового образа жизни (ЗОЖ). При этом суждения студентов о влиянии физической культуры на здоровье в основном связаны с улучшением телосложения (68%), развитием мускулатуры (62%) и физических качеств (41%).

Результаты исследований показали, что, несмотря на то, что потребность в поддержании здоровья занимает ведущее место в иерархии ценностей ЗОЖ студентов старших курсов, у них также существует явное несоответствие между потребностями и усилиями, направленными на достижение этой потребности – поддержание здоровья. То, что у студентов старших курсов сохраняется несоответствие между потребностями и реальными действиями для сохранения и улучшения здоровья, говорит о том, что в процессе учебных занятий по физической культуре в плане формирования потребностей была достигнута низка эффективность, недостаточно реализован потенциал гуманитарного содержания предмета.

На наш взгляд большой резерв в формировании мотивации и потребности в занятиях физическими упражнениями с целью поддержания и укрепления здоровья имеется в улучшении преподавания теоретического раздела учебной программы по физической культуре. Проведенные нами исследования по оценки знаний студентов теоретического раздела учебной про-

граммы (В.М. Богданов, В.С. Пономарев, А.В.Соловов, 2007) показали, что наибольшие затруднения у студентов вызывали вопросы, касающиеся биологических основ физической культуры и здоровья человека.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

1. У современных студентов существует явное несоответствие между потребностью в здоровье и усилиями, направленными на достижение этого.

2. Необходима актуализация потребности в здоровье, обусловленная его ценностью, как средства достижения других жизненно важных ценностей (например, быть красивым, богатым, занять определенное положение в обществе, на производстве и т.п.), что будет активизировать действенную заботу о физическом благополучии.

3. Эффективным на современном этапе развития общества представляется также осознание воздействия физической культуры и спорта на узкопотребностную, биологическую сферу человека – потребность в удовольствиях и положительных эмоциях. Субъективные ощущения в процессе занятий физическими упражнениями должны восприниматься, прежде всего, как комфортность.

4. При подготовке учебно-методических материалов по теоретическому разделу учебной программы, а также в процессе преподавания физической культуры следует особое внимание уделять вопросам, связанным со здоровьем.

3.5. Контрольные вопросы

1.Что предполагает здоровый образ жизни?

2. Что такое здоровье человека (по определению, принятому Всемирной организацией здравоохранения)?

3. Какие различают группы факторов риска, влияющих на здоровье человека?

4. Какой показатель является наиболее интегральным показателем физического здоровья здорового человека?

5. Что такое должная величина МПК (ДМПК)?

6. Что такое оздоровительная тренировка?

7. Какие физические упражнения наиболее эффективны в оздоровительной тренировке: ациклические или циклические?

8. Какой метод является наиболее эффективным в оздоровительной тренировке?

9. Какой должна быть мощность тренировочной нагрузки (в % к максимальному уровню физической работоспособности) в оздоровительной тренировке?

10. Какие основные функции питания?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD и его сетевой версии в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Глава 4. Учебный труд студентов и возможности повышения его эффективности средствами физической культуры

4.1. Психофизиологические особенности учебного труда и их влияние на организм студента

По характеру проявления психофизических качеств студентов можно отнести к представителям профессий, чей труд вызывает постоянное умственное напряжение и требует длительного внимания. У них один из самых продолжительных рабочих дней – 8-9 часов, что составляет в неделю 50-60 часов.

Вынужденное ограничение двигательной активности при умственной деятельности сокращает поток импульсов от мышц к двигательным центрам коры головного мозга. Это снижает возбудимость нервных центров, а, следовательно, и умственную работоспособность. При длительной работе в положении сидя наблюдается статическое напряжение мышц шеи, плечевого пояса, спины. Отсутствие динамических мышечных напряжений, а также механическое сдавливание кровеносных сосудов задней поверхности бедер в положении сидя снижает интенсивность кровообращения, ухудшает кровоснабжение головного мозга, осложняет его работу (Н.И. Косилов, А.П. Колтановский, 1983). Несмотря на то, что учебный труд сопровождается низкой двигательной активностью, в процессе его происходят значительные изменения ЧСС у студентов: перед началом учебной работы ЧСС в среднем 70,6 уд/мин; при выполнении относительно спокойной учебной работы – 77,4 уд/мин, при умственном труде средней напряженности – до 83,5 уд/мин, а при сильном напряжении – до 93,1 уд/мин (М.Я. Виленский, 1989); перед входом в аудиторию для сдачи экзамена и в процессе его – 130-144 уд/мин, а АД повышается до 135/85–155/95 мм рт.ст.

Работающий мозг потребляет значительно больше кислорода, чем другие ткани тела. Составляя 2-3% от веса тела, мозговая ткань поглощает в состоянии покоя 20% кислорода, потребляемого всем организмом. Наблюдения над человеком, работающим над трудной книгой, показали, что при чтении первых 8 страниц выделение углекислого газа повысилось у него на 12% по сравнению с состоянием покоя, после 16 страниц – на 20%, а после 32 – на 35%.

Наступление нервного (умственного) утомления в отличие от физического (мышечного) не приводит к автоматическому прекращению работы, а

лишь вызывает перевозбуждение, невротические сдвиги, которые накапливаясь, могут приводить человека к заболеваниям (М.Я. Виленский, В.И. Ильинич, 1987). Например, в специальных школах с математическим уклоном, где учебная нагрузка достаточно большая, у учащихся выявлено повышение артериального давления в 16-23% случаев против 6,5% среди школьников обычных московских школ (Т.П. Борисова, 1991).

Студенты в процессе обучения, и особенно в начальном его периоде, сталкиваются с иным, нежели в школе характером труда и вынуждены адаптироваться к целому комплексу новых объективных и субъективных факторов, среди которых можно выделить такие, как (по И.В. Ефимовой и др., 2003):

новые методы преподавания и контроля;

- смена места жительства, сопровождающаяся отлучением от семьи и, как правило, проживанием в общежитии;
- возрастная физиологическая перестройка;
- переход от детской зависимости к статусу взрослого и повышение роли самостоятельности;

необходимость установления взаимоотношений со студентами и преподавателями;

- смена климатических условий (в случае переезда в другую климатическую зону).

Имеются различия в адаптации к новой учебной деятельности у вчерашних городских и сельских школьников. Исследованиями установлено, что, например, у студенток, приехавших на обучение из сельской местности, степень напряжения регуляторных систем при адаптации к новым социальным условиям более выражена, чем у девушек, постоянно проживающих в городе (В.П. Рыбаков, 2001).

Не у всех студентов «цена адаптации» адекватна психофизическим возможностям их организма. По этой причине период адаптации, связанный с изменением прежних стереотипов, может на первых порах привести к низкой успеваемости, трудностям в общении. У одних студентов выработка нового стереотипа происходит скачкообразно, у других – ровно. До 35% студентов страдают дезадаптационным синдромом (М.Я. Виленский, 1989). Поэтому в период обучения у студентов могут наблюдаться те или иные отклонения в состоянии здоровья.

По некоторым данным уже на первом курсе 10-15% студентов имеют отклонения в состоянии здоровья, а заканчивают вузы с различными заболеваниями – до 40%. Сравнительное изучение состояния здоровья студентов в период обучения показало, что на младших курсах (начальная стадия адаптации) преобладают острые респираторные заболевания и вегетососудистые дистонии. На старших курсах чаще выявляются заболевания, вызванные длительными воздействиями постоянных стрессов, проблемами

личной жизни, бытовыми и материальными трудностями, страхом безработицы, конфликтными семейными отношениями – гипертоническая болезнь, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, неврозы, близорукость. Такое положение отражает неблагоприятное течение адаптационных процессов, «срыв» адаптации. За время обучения в вузе у студентов увеличиваются тотальные размеры тела (длина, общий вес, количество подкожно-жировой клетчатки, обхват грудной клетки), но динамические, функциональные признаки и показатели (особенно мышечная сила, активная масса тела) уменьшаются (А.В. Чоговадзе и др., 1976; И.В. Ефимова и др., 2003).

Если посмотреть, как меняется состояние здоровья студентов от поколения к поколению, то по показателям эмоциональных и вегетативных нарушений оно в основном ухудшается (табл. 4.1, 4.2).

Таблица 4.1

Эмоциональные нарушения у студентов МГУ (%)
(по И.В.Ефимовой и др., 2003)

Эмоциональные нарушения	Год обследования		
	1982	1992	1994
Наличие тревоги	39	53	46
Частое внутреннее напряжение	25	37	41
Повышенная утомляемость	22	26	33
Повышенная раздражительность	19	25	32
"Ком" в горле	18	34	35
Пониженное настроение	10	26	20
Навязчивые страхи	9	6	14

Таблица 4.2

Вегетативные нарушения у студентов МГУ (%)
(по И.В. Ефимовой и др., 2003)

Вегетативные нарушения	Год обследования		
	1982	1992	1994
Головные боли	27	30	42
Сердцебиения	26	32	31
Боли в области живота	11	28	31

К отмеченным выше нарушениям в состоянии здоровья студентов следует добавить значительное число нарушений осанки (57%) и достоверное их увеличение от курса к курсу (Ю.Ф.Жеребцов, Л.В. Хайкин, 1976).

Исследования свидетельствуют также об отрицательной динамике физической подготовленности студентов за последние 10 лет – 30-50% студентов не могут выполнить учебные нормативы, а по некоторым данным – до 73% .

4.2. Общие закономерности изменения работоспособности студентов в течение учебного дня, недели, семестра и учебного года[1]

Работоспособность человека определяется воздействием разнообразных внешних и внутренних факторов, которые условно можно разделить на три основные группы:

1-я - физиологического характера – состояние сердечно-сосудистой системы, дыхательной и др.;

2-я - физического характера – степень и характер освещенности помещения, температура воздуха, уровень шума и др.;

3-я - психического характера – самочувствие, настроение, мотивация и др.

Работоспособность человека не может быть постоянной, поэтому необходимо знать ее изменения в течение дня, недели, семестра, учебного года и во время сессии, чтобы нивелировать возможные ее отрицательные последствия.

Изменение работоспособности в течение учебного дня. *В течение учебного дня наблюдаются, как правило, следующие фазы изменения работоспособности студента:*

1. Врабатывание (10-15 мин). Характеризуется постепенным повышением работоспособности и образованием рабочей доминанты.
2. Оптимальная (устойчивая) работоспособность (1,5-3,0 час). В этой фазе изменения функций организма адекватны выполняемой учебной деятельности.
3. Полная компенсация. Появляются начальные признаки утомления, которые компенсируются волевым усилием и положительной мотивацией.
4. Неустойчивая компенсация. Нарастает утомление, и продуктивность учебной деятельности снижается.
5. Прогрессивное снижение работоспособности. Возможно кратковременное повышение работоспособности за счет мобилизации резервов организма (конечный прорыв).
6. Резкое снижение продуктивности работы. Происходит угасание рабочей доминанты.

На рис. 4.1 схематично показано изменение работоспособности студентов в течение суток.

Изменения в течение учебной недели. *Типичная динамика умственной работоспособности в течение недели следующая: понедельник – вра-*

---

[1]При написании данного раздела использованы материалы профессора М.Я. Виленского (1976, 1999, 2005, 2007).

батывание; вторник, среда, четверг – период высокой и устойчивой работоспособности; пятница, суббота – снижение работоспособности.

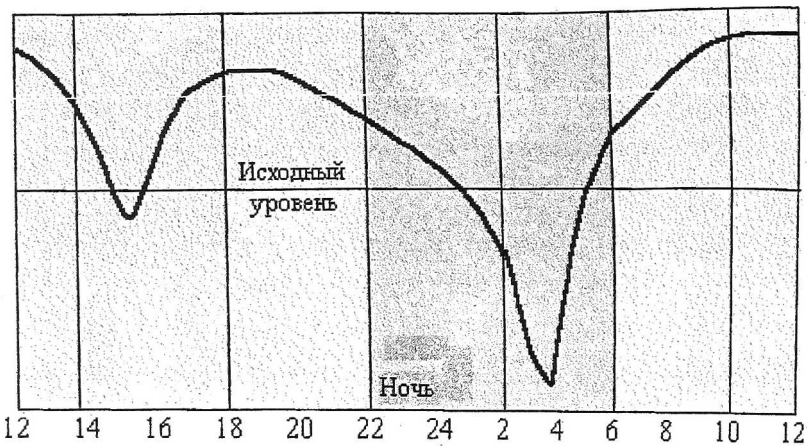


Рис. 4.1. Изменение работоспособности в течение суток

Однако если в начале недели в течение двух – трех дней подряд в силу разных причин студентам приходится испытывать повышенные нагрузки (контрольные работы, зачеты, коллоквиумы и т.п.), то к середине недели происходит снижение умственной работоспособности. Если далее следовали обычные нагрузки, то они воспринимались студентами как легкие, стимулирующие восстановление работоспособности с появлением в субботу фазы суперкомпенсации. Изменение физической работоспособности в течение недели также соответствует динамике умственной работоспособности.

Изменения по семестрам и в целом за учебный год. Для изменения работоспособности студентов в течение семестров и в целом за учебный год характерно следующее: 3-3,5 недели – период врабатывания; далее 2,5 месяца – период устойчивой работоспособности; с началом зачетной недели – работоспособность снижается; в период экзаменов – снижение работоспособности усиливается; в период зимних каникул – работоспособность восстанавливается к исходному уровню (в случае активных занятий физическими упражнениями наблюдается сверхвосстановление); начало второго полугодия (1,5 недели) – период врабатывания; период до середины апреля – высокий и устойчивый уровень работоспособности; в конце апреля – снижение работоспособности; в зачетную неделю и в период экзаменов – снижение работоспособности, причем резче, чем в первом полугодии; летний каникулярный отдых – восстановление работоспособности несколько замедленно в первые 12 дней по сравнению с зимними каникулами.

На рис. 4.2 представлено изменение умственной и физической работоспособности студентов в учебном году.

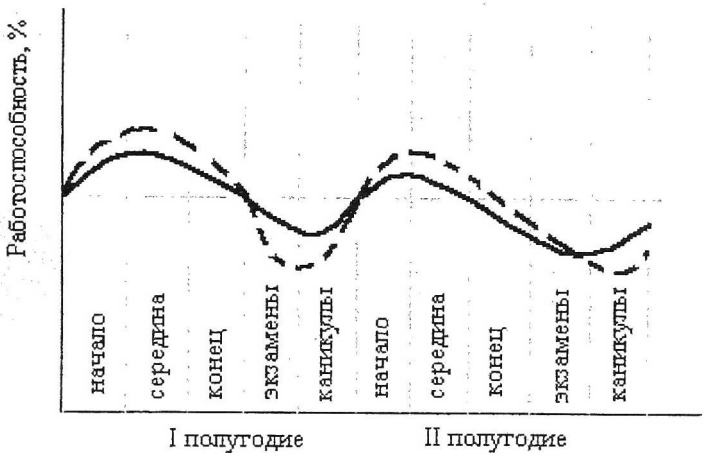


Рис. 4.2. Изменение умственной (сплошная линия) и физической (пунктир) работоспособности студентов в течение учебного года

Отдельно следует отметить изменения умственной и физической работоспособности, которые происходят во время экзаменационной сессии (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Изменения умственной и физической работоспособности в ходе экзаменационной сессии

Период измерения	Умственная работоспособность, усл. ед.	Физическая работоспособность	
		выносливость к статическ. усилию, кг	динамическая работа, усл. ед.
Фон	593-621	67-73	87-97
Перед 1-м экзам.	719-745	58 –63	68-78
После 1-го экзам.	630-654	49-55	51-69
После 2-го экзам.	608-630	45-49	53-59
После 3-го экзам.	557-577	38-42	48-52

Рассмотренный материал свидетельствует о том, что для учебного труда студентов независимо от его временных параметров (учебный день, неделя, семестры учебного года) изменение умственной работоспособности характеризуется последовательной сменой периодов врабатывания, устой-

чивой и высокой работоспособности и периода ее снижения. Это обстоятельство имеет важное значение для планирования мероприятий по оптимизации условий учебно-трудовой деятельности и отдыха студентов, в частности, применения средств физической культуры и спорта.

4.3. Влияние на работоспособность и состояние здоровья периодичности ритмических процессов в организме

Среди факторов, оказывающих влияние на работоспособность человека, важное место занимают биологические ритмы (см. гл. 2).

По времени повышения работоспособности людей можно разделить на определенные биоритмологические типы. Людей, у которых пик работоспособности приходится на утренние часы, называют «жаворонки». Они составляют 15-40% населения. Если максимальная работоспособность людей приходится на вечерние часы, то их считают «совами» (15-35%). Третий биоритмологический тип – «голуби». Это промежуточный тип людей, у которых работоспособность примерно одинакова на протяжении всего дня. По степени выраженности выделяют явные и умеренные типы. Считается, что биоритмологические типы передаются по наследству, как обычные морфологические признаки (цвет глаз, волос и т.п.).

«Жаворонки» рано просыпаются и чувствуют себя при этом бодрыми. Их работоспособность высокая в первой половине дня. К вечеру повышается утомляемость, появляется сонливость и они рано ложатся спать. Считается, что «жаворонки» – энергичные люди. Для них более характерен внутренний десинхроноз, создающий предпосылки возникновения у них состояния предболезни и даже болезни. «Жаворонки» обладают невысокой устойчивостью к различным социальным нагрузкам. «Совы встают утром с трудом и при этом чаще используют будильник. Их работоспособность повышается во второй половине дня, а засыпают они поздно – за полночь. Они так же довольно деятельны, но в отличие от «жаворонков» быстрее и легче забывают неудачи и неприятности. Трудности, конфликты их не пугают. Они меньше волнуются перед экзаменами. «Голуби» занимают промежуточное положение между «совами» и «жаворонками», но в целом они все же ближе к лицам утреннего типа. Имеется взаимосвязь между состоянием здоровья и биоритмологическим типом человека. При обследовании студентов гипертоническая болезнь была выявлена у 48,6% лиц утреннего типа, у 29,4% - вечернего и у 42,5% аритмиков (В.П. Рыбаков, 2001).

Таким образом, человеческая популяция подразделена на три биоритмологических типа, каждому из которых присущи свои внутренние признаки. В целом это позволяет людям лучше адаптироваться к различным

факторам среды на основе разных психофизиологических стратегий.

Здоровый образ жизни человека предполагает наличие синхронности, гармонии внутренних и внешних биологических ритмов. Эта гармония наиболее выражена у животных и растений, проявляясь в их адаптивном временном поведении. У человека синхронность и гармония нарушаются социальными факторами. У многих людей физическая и умственная работоспособность приходятся не на их оптимальное время.

Знание и рациональное использование биологических ритмов может существенно помочь в процессе учебы, а также в занятиях физическими упражнениями и спортом. *Учитывая биологические ритмы, можно добиваться более высоких результатов меньшей физиологической ценой.*

Студентам, как и многим другим людям, в жизни очень важно, но довольно трудно организовать свою деятельность в соответствии с их биоритмологическим профилем. Но сначала необходимо знать, к какому биоритмологическому типу относится тот или иной человек. Отчасти это можно сделать с помощью теста-вопросника Остберга (Ostberg O., 1976), который приводится ниже.

В зависимости от количества набранных при ответах на вопросы баллов можно оценить биоритмологический тип того или иного человека.

Тест Остберга (Ostberg O., 1976).[2]

Схема оценки хронобиологического типа человека
по вопроснику-тесту

«Жаворонок» (четко выраженный утренний тип) – 69 баллов
Слабо выраженный утренний тип – 59-68 баллов
«Голубь» (индифферентный тип) – 42-58 баллов
Слабо выраженный вечерний тип – 31-41
«Сова (сильно выраженный вечерний тип) – 31

Определение хронобиологического типа человека

Ф.И.О., возраст, пол, дата заполнения (число, месяц, год)

Инструкция

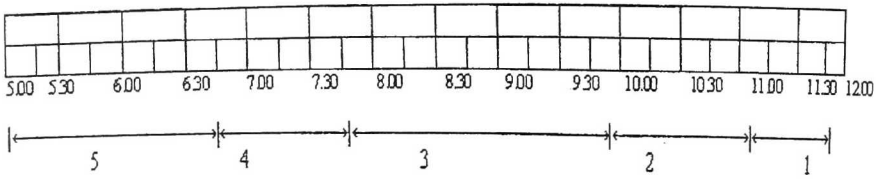
1. Прежде чем ответить, добросовестно прочитайте каждый вопрос.
2. Ответить необходимо на все вопросы в заданной последовательности.
3. На каждый вопрос надо ответить независимо от другого вопроса.
4. Для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой. Подчеркните крестиком только один ответ.
5. На каждый вопрос просьба ответить как можно откровеннее.

[2] Цитируется по И.Е.Оранскому [100, с.214-219].

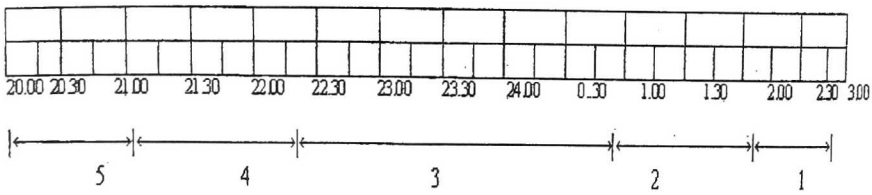
6. Ответы будут обработаны с целью определения, к какому хронобиологическому типу людей Вы относитесь: «Голубь», «Сова», «Жаворонок».

Вопросы с приложенными оценочными тестами

1. Когда Вы предпочитаете вставать, если имеете совершенно свободный от планов день и можете руководствоваться только личными чувствами? (Перечеркните крестиком только одну клеточку).



2. Когда Вы предпочитаете ложиться спать, если совершенно свободны от планов на вечер и можете руководствоваться только личными чувствами? (Перечеркните крестиком только одну клеточку).



3. Какова степень Вашей зависимости от будильника, если утром Вы должны вставать в определенное время?

Совсем независим – 4 балла.
Иногда зависим – 3 балла.
В большой степени зависим – 2 балла.
Полностью зависим – 1 балл.

4. Как легко встаете утром *при обычных условиях*?

Очень тяжело – 1 балл.
Относительно тяжело – 2 балла.
Сравнительно легко – 3 балла.
Очень легко – 4 балла.

5. Как Вы деятельны в первые полчаса утреннего вставания?

Большая вялость – 1 балл.
Небольшая вялость – 2 балла.
Относительно деятелен – 3 балла.
Очень деятелен – 4 балла.

6. Какой у вас аппетит после утреннего вставания в первые полчаса?

Совсем нет аппетита – 1 балл.
Слабый аппетит – 2 балла.
Сравнительно хороший аппетит – 3 балла.
Очень хороший аппетит – 4 балла.

7. Как Вы себя чувствуете в первые полчаса после утреннего вставания?

Очень усталый – 1 балл.
Усталость в небольшой степени – 2 балла.
Относительно бодр – 3 балла.
Очень бодр – 4 балла.

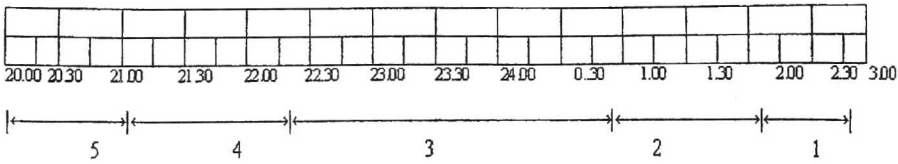
8. Если у Вас на следующий день нет никаких обязанностей, когда Вы ложитесь спать по сравнению с Вашим обычным временем отхода ко сну?

Всегда или почти всегда в обычное время – 4 балла.
Позднее обычного менее, чем на 1 час – 3 балла.
На 1-2 часа позднее обычного – 2 часа – 2 балла.
Позднее обычного, больше чем на 2 часа - 1 балл.

9. Вы решили заниматься физкультурой (физзарядкой, спортивной тренировкой). Ваш друг предложил заниматься дважды в неделю по 1 часу утром между 7 и 8 часами. Будет ли это благоприятным временем для Вас?

Мне это время очень благоприятно – 4 балла.
Для меня это время относительно приемлемо – 3 балла.
Мне будет относительно тяжело – 2 балла.
Мне будет очень тяжело – 1 балл.

10. В какое время вечером Вы так сильно устаете, что должны идти спать? (Перечеркните только одну клеточку).



11. Вас собираются нагрузить 2-х часовым тестом в период наивысшего уровня Вашей работоспособности. Какой из 4-х данных сроков Вы выберете, если Вы совершенно свободны от дневных планов и можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00-10.00 – 6 баллов.
11.00-13.00 – 4 балла.
15.00-17.00 – 2 балла.
19.00-21.00 – 2 баллов.

12. Если Вы ложитесь спать в 23.00, то какова степень Вашей усталости?

Очень усталый – 5 баллов.
Относительно усталый – 3 балла.
Слегка усталый – 2 балла.
Совсем не усталый – 0 баллов.

13. Какие-то обстоятельства заставили Вас лечь спать на несколько часов позднее обычного. На следующее утро нет необходимости вставать в обычное для Вас время. Какой из 4-х указанных возможных вариантов будет соответствовать Вашему состоянию?

Я просыпаюсь в обычное для себя время
и не хочу спать – 4 балла.
Я просыпаюсь в обычное для себя время
и продолжаю дремать – 3 балла.
Я просыпаюсь в обычное для себя время
и снова засыпаю – 2 балла.
Я просыпаюсь позднее, чем обычно – 1 балл.

14. Вы должны ночью заступить на вахту между 4 и 6 часами. На следующий день у Вас нет никаких обязанностей. Какую из следующих возможностей Вы выберете?

Сплю сразу после ночной вахты – 1 балл.

Перед ночной вахтой дремлю, а после нее сплю – 2 балла.
Перед ночной вахтой сплю, а после нее дремлю – 3 балла.
Полностью высыпаюсь перед ночной вахтой – 4 балла.

15. Вы должны в течение 2-х часов выполнять тяжелую физическую работу. Какие часы Вы выберете, если у Вас полностью свободный график дня и можете руководствоваться только личными чувствами?

8.00-10.00 – 4 балла.
11.00-13.00 – 3 балла.
15.00-17.00 – 2 балла.
19.00-21.00 – 1 балл.

16. У Вас возникло решение серьезно заниматься закаливанием организма. Друг предложил делать это дважды в неделю по 1 часу между 22 и 23 часами. Как Вас будет устраивать это время?

Да, полностью устраивает, буду в хорошей форме – 1 балл.
Буду в относительно хорошей форме – 2 балла.
Через некоторое время буду в плохой форме – 3 балла.
Нет, это время меня не устраивает – 4 балла.

17. Представьте, что Вы сами можете выбрать график своего рабочего времени. Какой 5-ти часовой непрерывный график работы Вы выберете, чтобы работа стала для Вас интереснее и приносила большое удовлетворение? (Перечеркните крестиками пять клеточек. При подсчете берется большее цифровое значение.)



18. В какой час суток Вы чувствуете себя на «высоте»? (Перечеркните крестиком только одну клеточку).



19. Иногда говорят «утренний человек» и «вечерний человек». К какому типу Вы себя относите?

Четко к утреннему типу – «Жаворонок» – 6 баллов.
Скорее к утреннему типу, чем к вечернему – 4 балла.
Индифферентный тип – «Голубь» – 3 балла.
Скорее к вечернему типу, чем к утреннему – 2 балла.
Четко к вечернему типу – «Сова» – 0 баллов.

4.4. Учебный труд и двигательная активность студентов

Исследования (М.Я. Виленский, В.И. Ильинич, 1988) показывают, что в течение 80% времени учебного года у студентов суммарная двигательная активность составляет 56-65%, а во время экзаменационной сессии и того меньше – 39-46% от уровня двигательной активности в каникулярное время, когда уровень физической нагрузки отражает естественную потребность молодых людей в движении. При этом 33% студентов систематически недосыпает около 2-х часов в сутки. На свежем воздухе меньше одного часа проводят 40% студентов, а регулярно завтракают лишь 44%. Все это происходит на фоне таких стрессогенных факторов как экзамены, социальная адаптация, переживание личностного самоопределения в будущей профессиональной среде и т.п. Такой образ жизни не только не способствует успешной учебной деятельности, но и приводит к ухудшению здоровья. Исследования показывают, что динамика макроморфологических и функциональных показателей физического развития, состояние здоровья, умственной и физической работоспособности находится в зависимости от объема двигательной активности – чем ниже уровень двигательной активности, тем хуже эти показатели (А.В. Чоговадзе и др., 1976; Н.В. Дорофеева и др., 2006).

Приведенные выше материалы убедительно показывают, что в процессе обучения в вузе состояние здоровья студентов ухудшается и связано это главным образом с низким уровнем двигательной активности. Данное положение усугубляется тем, что в вузы приходят вчерашние школьники, не отличающиеся хорошим здоровьем. Например, исследования, проведенные в г. Новосибирске, показывают, что в состоянии здоровья школьников наблюдаются неблагоприятные изменения:

– 91,6% – имеют отклонения со стороны опорно-двигательного аппарата (большая часть – функциональные формы нарушения осанки);

– 28,3% - пониженное АД;

– у 61,7% мальчиков, у 71,8% девочек – дисрегуляторный тип реакции на физическую нагрузку;

– у 60,9% - нарушения ритма сердечной деятельности;

– наблюдается снижение мышечной силы (по показателям кистевой динамометрии) у 16-ти летних юношей на 16,3 кг, у 17-ти летних – на 7,0 кг.

Основной причиной такого положения авторы исследования (А.Я. Поляков, В.С. Маляревич, 2006) считают гиподинамический образ жизни и неблагоприятные тенденции в его изменении. Это хорошо видно из табл. 4.3, где в качестве примера приведены показатели, характеризующие изменения в образе жизни школьников г. Новосибирска за период с 1976 по 2006 год.

Таблица 4.3

Некоторые показатели, характеризующие гиподинамический образ жизни школьников г. Новосибирска

(по А.Я. Полякову, В.С. Маляревичу, 2006)

Анализируемые показатели	Годы	
	1976	2006
Время просмотра телепередач и видеофильмов от 2-х до 5 часов ежедневно	37%	69%
Число освобожденных от занятий физическими упражнениями	8% от общего числа учащихся 21% девушек старших классов	18% от общего числа учащихся 40-50% девушек старших классов
Сокращение времени пребывания на открытом воздухе на 1,5-2,0 часа	32%	74%
Сокращение продолжительности ночного сна на 1,5-2,0 часа	10,5%	47%

С большой долей уверенности можно предположить, что гиподинамический образ жизни студентов не отличается в лучшую сторону.

Под двигательной активностью (ДА) понимают сумму движений, выполняемых человеком в процессе своей жизнедеятельности.

ДА можно условно разделить на 3 составные части:

- физическая активность в процессе физического воспитания;
- физическая активность, осуществляемая во время обучения, общественно полезной и трудовой деятельности;
- спонтанная физическая активность в свободное время.

Эти составляющие тесно связаны между собой. Дополняя друг друга,

они обеспечивают определенный уровень суточной двигательной активности (СДА), который можно качественно и количественно определить, применяя следующие методики (А.Г. Сухарев, 1991):

1. Анкетирование. В анкеты включаются вопросы, касающиеся вида занятий, длительности и интенсивности нагрузок. Полученные данные обычно группируются в следующие 5 разделов: сон и отдых лежа; самообслуживание; учебная деятельность; занятия физическими упражнениями. Число вопросов – 10-30.

2. Хронометраж. Фиксируется продолжительность конкретного вида деятельности и отдыха, чередование физических нагрузок разной интенсивности и отдых. Хронометраж позволяет получать объективную, точную информацию, но при этом довольно трудоемок и требует существенных временных затрат.

3. Шагометрия. Методика предполагает подсчет локомоций с помощью специальных приборов – шагомеров. Шагомеры применяются для индивидуального подсчета шагов при ходьбе, беге и прыжках. Методика достаточно проста и доступна не только исследователям.

4. Расчет суточных энерготрат. Величину суточной Эн рассчитывают хронометражно-табличным способом.

5. Непрерывная регистрация ЧСС. Это довольно сложная методика и она реализуется при наличии специальной аппаратуры.

В процессе выполнения движений расходуется энергия. Поэтому количественная оценка ДА по величинам энерготрат (Эн) или потребления энергии является наиболее адекватным способом ее определения.

Оптимум расхода энергии, обеспечивающий полноценную жизнедеятельность человека, примерно равняется 3000-3800 ккал/сутки. У студентов расход энергии в процессе обучения составляет примерно 2550-2800 ккал/сутки. Получается, что имеется дефицит примерно 450-1000 ккал, который может быть ликвидирован единственным способом – повышением двигательной активности. При этом затраты на собственно физические упражнения, вызывающие повышение ЧСС минимум до 130 уд/мин, которое обеспечивает оздоровительный и тренирующий эффект организма, должны составлять не менее 300-500 ккал (М.Ф. Гриненко, Т.Я. Ефимова, 1985; Ю.П. Кобяков, 2004).

В табл. 4.4 приведены некоторые показатели, позволяющие оценить суммарную суточную двигательную активность юношей и девушек 17 лет.

Эти показатели могут служить ориентиром для студентов других возрастных групп.

Таблица 4.4

Оценки суммарной суточной двигательной активности

Возраст (годы), пол	Показатели	Оценка двигательной активности		
		Гипо-кинезия	Гигиени-ческая норма	Гипер-кинезия
17 юноши	Энерготраты, МДж	<12,0	14,6-16,5	>20,0
	Локомоции, тыс. шагов	<20,0	25,0-30,0	>35,0
	Продолжительность двигательного компонента, час	<3,0	3,5-4,5	>5,0
17 девушки	Энерготраты, МДж	<11,0	13,6-14,5	>18,0
	Локомоции, тыс. шагов	<15,0	20,0-25,0	>30,0
	Продолжительность двигательного компонента, час	<3,0	3,5-4,5	>3,5

1кДж = 4,18 ккал.

4.5. Учебные занятия по физическому воспитанию – важный фактор повышения работоспособности студентов

Период обучения в вузе для молодых людей – это, пожалуй, последняя возможность заниматься физическими упражнениями в рамках определенной государственной программы под руководством преподавателя.

Систематическое физическое воспитание студентов в России берет свое начало с курсов шведской гимнастики и атлетики, которые были организованы студентом юридического факультета в Санкт-Петербургском университете И.В. Лебедевым. Он обратился к ректору университета с докладной запиской «Об устройстве кабинета физического развития» и 1 ноября 1901 года в университете были открыты курсы шведской гимнастики и атлетики. Начались ежедневные занятия физическими упражнениями. Заведующим курсов был назначен И.В. Лебедев, который привлек к преподаванию на курсах В.П. Крестьянсона (чемпиона России по гимнастике) и Ф.С. Никитенко (преподавателя фехтования). В составленную И.В. Лебедевым учебную программу вошли гимнастика, атлетика, бокс, фехтование на рапирах и эспадронах, городки, теннис, футбол, метание диска, толкание ядра, а также предполагалось включить в программу лыжи. Таким образом, курсы шведской гимнастики и атлетики стали аналогом кафедры физического воспитания, а занятия на них – первыми в России организованными

занятиями физическими упражнениями в вузах. До открытия «Курсов» организованные занятия в высшей школе не только отсутствовали, но и считались даже как бы несовместимыми с понятием университетского и вообще академического образования. Это своеобразный отголосок средневековья, когда забота о телесном совершенстве считалась делом греховным. В XIII в Макленбурге несколько человек были сожжены на костре за то, что они «...поступили безбожно и бесчестно, плавая в прудах на глазах толпы». И даже в XVI-XVIII в веках в России один из законов запрещал столь опасные развлечения, как катание на коньках и бег на лыжах (В.Л.Уткин, 1984). Многие студенты Санкт-Петербургского университета, увлекавшиеся спортом в 90-х годах XIX века, вынуждены были заниматься в различных спортивных кружках вне стен университета, часто скрывая свое имя за инициалами и псевдонимами. Так, например, появился псевдоним «Панин» у студента университета Н.А. Коломенкина – будущего первого российского олимпийского чемпиона по фигурному катанию на коньках. Поэтому первые открытые соревнования на «Курсах», где все студенты выступали под своими именами, необходимо рассматривать как прорыв, как конец эпохи запретов, как признание за спортивными занятиями права на существование в высшей школе. Ученики и сподвижники «Курсов» позже направлялись для налаживания работы в другие вузы Санкт- Петербурга: лесной и политехнический институты, военно-медицинскую академию и др.

Развитие физической культуры и спорта в вузах дореволюционной России получило новый импульс после 25 августа 1905 года, когда правительство пошло на уступки и ввело в университетах так называемые «фирменные правила», устанавливающие автономию университетов. Данное решение способствовало введению в 1907 году в Уставы институтов и университетов России, так называемых правил о студентах, которые регламентировали создание студенческих организаций, в том числе спортивной направленности.

Учебные занятия по физическому воспитанию являются ведущей формой. Именно им должна отводиться ведущая роль в обеспечении высокой умственной и физической работоспособности студентов во время учебы. Поэтому важно знать пути наиболее эффективного их использования.

В отношении влияния и наиболее эффективного применения физических упражнений в рамках учебного процесса по физическому воспитанию можно отметить следующее (по М.Я. Виленскому, 1999):

1. Занятия по физическому воспитанию независимо от их места в режиме учебного дня всегда оказывают положительное воздействие.

2. Наиболее эффективно применение физических упражнений:

в режиме учебного дня:

- 1-2 пары. Интенсивность нагрузки по ЧСС – 110-130 уд/мин; моторная плотность – 65-80%;
- 3-4 пары. Интенсивность нагрузки по ЧСС – 110-130 уд/мин – незначительный, 130-160 уд/мин – более выраженный эффект;
- занятия с ЧСС выше 160 уд/мин и моторной плотностью 65-75% рекомендуется использовать лишь на последних часах учебного расписания.

в режиме учебной недели: наиболее высокий уровень работоспособности наблюдается при сочетании 2-х занятий при ЧСС 130-160 с интервалом 1-3 дня. «Зона» оптимального воздействия на умственную и физическую работоспособность студента – 130-160 уд/мин.

в режиме учебного семестра: в 1-ой половине каждого семестра следует применять физические упражнения с преимущественной направленностью (до 70-75%) на развитие скоростных, скоростно-силовых качеств и скоростной выносливости с интенсивность по ЧСС – 120-180 уд/мин. Во второй половине семестра – физические упражнения на силу, общую и силовую выносливость с интенсивность по ЧСС – 120-150 уд/мин.

Учебной программой предусмотрены двухразовые занятия по 2 часа в неделю на 1 и 2 курсах и одноразовые по 2 часа – на 3 и 4 курсах.

Оценка эффективности 2-х разовых занятий по 2 часа в неделю показала, что эффективность занятий по физическому воспитанию во многом зависит от исходного уровня функциональных способностей. При низком исходном уровне занятий по физическому воспитанию обеспечивали эффективное улучшение функционального состояния кровообращения даже в случае невысокого процента посещаемости занятий. При среднем исходном уровне положительный сдвиг наблюдался только в том случае, если отсутствовали пропуски в занятиях. Однако при относительно высоких функциональных способностях сердечно-сосудистой системы занятия по физическому воспитанию два раза в неделю оказывались неэффективными в отношении дальнейшего их развития. Если на третьем курсе физическое воспитание прекращалось, то наблюдалось весьма резкое понижение функциональных способностей ССС. Часто через полгода сниженной (по сравнению с предыдущими годами обучения) двигательной активности устранялись положительные сдвиги, достигнутые в результате систематического физического воспитания в течение 2-х первых лет учебы.

В специальном эксперименте было установлено, что по сравнению с двухразовыми учебными занятиями физическая работоспособность студенток развивается быстрее, если 4-5 раз в неделю по 15-20 мин выполняются упражнения на выносливость (А.А. Виру и др., 1976).

Результаты другого исследования (Л.Г. Амиров, 1976) показывают, что:

– у студентов, систематически занимающихся физическими упражнениями не менее 3-х раз в неделю, наступают положительные достоверные функциональные сдвиги в организме как за два, так и за пять лет обучения в вузе;

– 2-х разовые занятия физическими упражнениями (в соответствии с учебной программой) в неделю за два года обучения не предупреждают развития отрицательных сдвигов со стороны ССС студентов;

– в организме студентов, независимо от медицинской группы, прекративших занятия физическими упражнениями после второго курса, за пять лет преобладают отрицательные сдвиги (особенно со стороны ССС);

– для предупреждения отрицательных и развития положительных функциональных сдвигов в организме студентов необходимы занятия физическим воспитанием не менее 3-х раз в неделю в течение всего периода обучения в вузе.

К концу 2-го курса уровень здоровья студентов повышается, но при переходе на 1 разовые вместо 2-х разовых в неделю занятий физическими упражнениями уровень здоровья возвращается к уровню 1-го семестра. Даже самые эффективные средства в объеме учебной программы не позволяют достичь безопасного уровня здоровья (БУЗ). Только студенты, занимающиеся дополнительно во внеучебное время (в спортивных секциях, самостоятельно и т.п.), могут достичь БУЗ. Их уровень двигательной активности в объеме 4-7 часов в неделю достаточен для достижения БУЗ (О.А. Егорычев и др., 2006).

Приведенное выше убедительно показывает, что решить проблемы оздоровления и повышения работоспособности студентов в период обучения в вузе в рамках только учебного процесса довольно трудно. Следует активно применять и внеучебные формы занятий физическими упражнениями для повышения двигательной активности.

Важную роль в повышении двигательной активности студентов играют занятия в спортивных секциях вуза. Однако при этом важно так организовать учебно-тренировочный процесс, чтобы это не сказывалось отрицательно на основной деятельности студентов – учебе.

Студенты могут выделять до 18 часов на тренировочные занятия. При этом рекомендуется объем тренировочной нагрузки в недельном цикле распределять следующим образом (М.Я. Виленский, 1999):

- понедельник – 100%;
  вторник – 70-75%;
- среда – 130-140%;
- четверг – отдых;
  пятница –130-140%;
- суббота – 100-110%.

Если в каникулярное время объем тренировочной работы взять за 100%, то во время сессии он должен быть 50-55%, во время зачетов – 65-70%, на протяжении семестра – 75-80%.

4.6. «Малые формы» занятий физическими упражнениями в режиме учебного труда студентов

Гигиеническая гимнастика. Она включает ОРУ, дыхательные упражнения, которые сочетаются с ходьбой, легким бегом, массажем, водными процедурами. Проводить ее можно утром, днем или вечером.

Утренняя гигиеническая гимнастика направлена на то, чтобы быстро достичь оптимальной дееспособности организма после сна. Дневные упражнения гигиенической гимнастики направлены на снятие утомления и повышение работоспособности. Вечером выполнение упражнений способствует снятию мышечного и эмоционального напряжения и хорошо влияет на сон.

Несмотря на свою кажущуюся простоту и традиционность гигиеническая гимнастика очень эффективное средство поддержания здоровья и работоспособности (физической и умственной). Еще в начале 30-х годов специальными исследованиями было показано, что утренняя гигиеническая гимнастика, передаваемая по радио, в 80-97% случаев оказывает благоприятное влияние на память, внимание, устраняет двигательную инертность и чрезмерную возбужденность.

«У меня есть тайное оружие – физкультура» – говорил Г.Н.Сперанский, выдающийся отечественный ученый, основоположник педиатрической науки. Он писал: «Каждый мой день начинается с зарядки вот уже 91-й год. Это стало моей потребностью. … Сейчас мне 95».

Гигиеническая гимнастика должна включать 8-15 упражнений, каждое из которых повторяется от 6 до 12 раз. Юношам рекомендуется выполнять упражнения с различными отягощениями, в частности, с гантелями. Один раз в 2 недели комплекс упражнений целесообразно менять. Последовательность упражнений такая же, как при выполнении ОРУ в подготовительной части урока (см. гл.5).

Представляет исторический интерес пример русского писателя **Л.Н.Толстого**, который в начале своего творческого пути составил для себя «правила гимнастики» и записал их в дневнике 15 июня 1850 года. Вот как они выглядели.

Общие правила

1. Останавливаться, как только почувствуешь усталость.

2. Сделав какое-нибудь упражнение, не начинать нового, пока дыхание не вернется к своему нормальному состоянию.

3. Стараться сделать на следующий день то же количество движений, как и накануне, если не больше.

А. Элементарные упражнения

1. Раздвинуть вытянутые руки за спину как можно дальше.
2. Подниматься на носках, держа руки на бедрах.
3. Сгибать ноги, стоя на месте, колени к плечам.

Б. Упражнения с гирями

Поднимать медленно вверх, поднимать руками и ногами, лежа на полу, прыгать, касаясь коленями плеч, подтягиваться на руках, подниматься с пола то на одной ноге, то на другой, делать с гирями поворот тела, лежа на полу.

Производственная гимнастика – это физические упражнения в режиме рабочего дня для повышения профессиональной работоспособности, снятия утомления, профилактики профессиональных заболеваний.

Производственная гимнастика включает: **вводную гимнастику**, которая проводится перед работой для сокращения периода врабатывания в течение 10 минут; **физкультурную паузу** (при появлении первых признаков утомления – до 10 мин); **физкультминутки** (2-3 упражнения для устранения застойных явлений в мышцах).

Приведем примерную схему упражнений физкультурной паузы для людей, занимающихся умственным трудом:

1 упражнение – потягивание;

2 упражнение – для мышц туловища, рук и ног;

3 упражнение – то же, что и упр. 2, но с большей динамикой и амплитудой;

4 упражнение – для мышц ног (бег, прыжки, приседания);

5 упражнение – для мышц туловища и рук;

6 упражнение – на расслабление мышц рук;

7 упражнение – на внимание.

4.7. Роль оздоровительно-спортивного лагеря в повышении работоспособности студентов

Важную роль в физическом воспитании и оздоровительной работе в вузе призваны играть студенческие оздоровительно-спортивные лагеря (ОСЛ).

Первые оздоровительные лагеря, как известно, появились в 1956-1957 гг. Это были небольшие палаточные городки, которые устраивались, как правило, у реки, у озера, на опушке леса. Сегодня большинство вузов имеет достаточно хорошо обустроенные ОСЛ, в которых есть ком-

фортабельные домики для проживания, хорошо оборудованная столовая и разнообразные спортивные площадки для занятий физическими упражнениями. В последнее время руководством вузов прилагается немало усилий для того, чтобы оздоровительно-спортивные лагеря использовались не только в летнее время, но и в другие времена года, особенно зимой.

Пребывание в ОСЛ по своему организационно-функциональному признаку представляет собой тип стационарного отдыха в определенной ландшафтной среде с большим воздействием двигательной активности и природных факторов (В.С. Матяжов, 1976).

Изучение эффективности отдыха в ОСЛ показывает, например, что недельное пребывание в лагере оказывает больший эффект, чем 2-х недельное пребывание в домашних условиях во время каникул (Д.С. Крюков, Н.А. Мусаелов, 1972).

Сравнительный анализ динамики процессов восстановления студентов после экзаменационной сессии показал, что любая форма отдыха приводит к понижению нервно-эмоционального напряженности и повышению физической работоспособности. Каникулярный отдых с активным двигательным режимом на базе ОСЛ способствует более значительному, по сравнению с пассивным отдыхом, повышению физической работоспособности. У тех, кто отдыхал в условиях лагеря работоспособность (по показателям PWC 170) возросла на 40,6% (по сравнению с периодом начала каникул), а у тех, кто отдыхал в свободном режиме – на 17,5% . Но каникулярный отдых в ОСЛ способствует не только повышению физической работоспособности. Он очень хорошо нормализует вызванную экзаменационной сессией нервно-эмоциональную напряженность у студентов (Г.С. Мокиенко, 1976).

В использовании ОСЛ могут быть различные подходы. Опыт организации отдыха студентов на базе лагеря в летнее время, в частности, в СГАУ, показывает, что при планировании заездов целесообразно одну (например, из трех) смен отдавать для активного отдыха студентам-спортсменам. В каждом вузе проводится секционная работа, и имеются сборные команды по видам спорта, которые защищают спортивную честь вуза.

Летний период очень благоприятен для организации учебно-тренировочной работы со студентами-спортсменами. В этот период можно проводить 2-х и даже 3-х разовые тренировки, обеспечивая хороший уровень общей и специальной подготовленности и решая проблему круглогодичной тренировки.

В спортивную смену, когда в лагере находятся студенты-спортсмены (не обязательно имеющие высокие спортивные разряды) лучше решаются вопросы организации учебно-тренировочной работы и отдыха после нее.

Очень важным является режим (распорядок) дня отдыхающих в лагере, который должен предусматривать большой объем двигательной активности студентов.

Примерный распорядок дня

Подъем – 6.30.
Построение и утренняя разминка – 6.40-7.45.
Туалет – 7.45-7.55.
Завтрак – 8.00-8.30.
Уборка территории и спортивных площадок – 8.35-9.00.
Подготовка к тренировке – 9.00-9.15.
Тренировка – 9.15-10.30.
Плавание и загорание – 10.30-12.30.
Свободное время – 12.30-13.50.
Подготовка к обеду – 13.50-14.00.
Обед – 14.00-14.30.
Отдых – 14.30-16.20.
Построение – 16.25.
Тренировка – 16.30-19.30.
Душ или купание в реке и подготовка к ужину – 19.30-20.00.
Ужин – 20.00-20.15.
Культурно-массовые мероприятия – 20.15-22.15.
Подготовка ко сну – 22.15.-22.30.
Отбой – 22.30.

Так как ОСЛ располагаются в основном вблизи водоемов, то физические упражнения в воде должны играть большую роль в улучшении физической подготовленности и повышении работоспособности студентов. Поэтому, считаем необходимым привести некоторые физические упражнения для выполнения в воде, хорошо зарекомендовавшие себя в работе со студентами, в том числе – со студентами-спортсменами.

Физические упражнения для выполнения в воде:

1. Свободное проплывание отрезков до 300 м – 1 раз.
2. Ныряние на дальность – 2 раза.
3. Игра в мяч – 15-20 мин.
4. Отдых на воде в положении лежа – до 30 сек.
5. Плавание на одних руках – 2 раза по 20 м.
6. Свободное проплывание – 25-30 м.
7. Плавание «дельфином» на одних ногах – 2 раза по 15-20 м.
8. Свободное проплывание – 25-30 м.
9. Проплывание брассом на спине на одних руках – 2 раза по 50 м.
10. Свободное проплывание – 50 м.
11. Фигурное плавание – 15-20 м.
12. Плавание на скорость – 25 м.
13. Купание – 10-15 м.

Не все упражнения выполняются обязательно каждый раз. В промежутках между ними спортсмены отдыхают и загорают на берегу (В.С. Авакимян, В.С. Лукьянов, Ю.В. Менхин, 1971).

Для повышения эффективности отдыха в ОСЛ рекомендуется: разрабатывать индивидуальные программы, учитывающие психоэмоциональное, функциональное и физическое состояние студентов после экзаменов и адекватный выбор средств и методов рекреативно-оздоровительного характера; обеспечивать студентам возможность их приобщения к методам самопознания, самоконтроля, саморегуляции; соблюдать последовательность смены периодов двигательной активности – втягивание, стабилизация, снижение нагрузок, что должно обеспечить кумулятивный эффект активного отдыха; отражать в занятиях профессиональную направленность физического воспитания и приобщать студентов к инструкторско-методической деятельности; использовать пребывание в лагере студентов-первокурсников для улучшения процесса их адаптации к обучению в вузе (М.Я. Виленский, 1999).

Кстати об адаптации студентов к обучению в вузе. В СГАУ имеется опыт использования ОСЛ для проведения адаптационного семинара с первокурсниками. Семинар проводится с целью демонстрации возможностей для усвоения первокурсником социальной роли студента. Во время семинара в течение первой учебной недели ВУЗ организует проживание первокурсников на базе ОСЛ. Важная роль при этом отводится спортивно-массовой работе (М.Г. Резниченко, 2003).

4.8. Формирование психических качеств и свойств личности в процессе занятий физическими упражнениями

Занятия физическими упражнениями и спортом, как и любой другой вид человеческой деятельности, предъявляют определенные требования к свойствам личности и, в свою очередь, способствуют формированию тех свойств, которые определяют успешность занятий тем или иным видом спорта. В качестве примера приведем в порядке значимости структуру волевых качеств у спортсменов различных видов спорта.

Бегун-стайер
(циклический вид спорта)

1. Настойчивость.
2. Упорство.
3. Выдержка.
4. Самообладание.
5. Инициативность.

Гимнаст
(сложно координационный вид спорта)

1. Выдержка.
2. Самообладание.
3. Смелость.
4. Решительность.
5. Настойчивость.

6. Самостоятельность.
7. Смелость.
8. Решительность.
9. Целеустремленность.

6. Упорство.
7. Инициативность.
8. Самостоятельность.
9. Целеустремленность.

Футболист
(игровой вид спорта)

1. Инициативность.
2. Самостоятельность.
3. Настойчивость.
4. Упорство.
5. Смелость.
6. Решительность.
7. Выдержка.
8. Самообладание.
9. Целеустремленность.

В дополнение к вышесказанному можно привести и такие данные, касающиеся свойств характера представителей разных видов спорта. Например, легкоатлеты (представители циклических видов спорта) более эмоционально зрелые, терпеливые, трезво оценивающие действительность, соблюдающие общественные моральные нормы. Баскетболисты (представители игровых видов спорта) более невротически утомляемы, раздражительны, эмоционально возбудимы.

Направленным подбором упражнений, выбором вида спорта можно воздействовать на человека, способствуя формированию определенных психических качеств и свойств личности.

Представляет интерес влияние двигательной активности на умственную работоспособность, интеллект. Установлено, что отставание детей в физическом развитии, как правило, сопровождается задержками психического развития, а общая моторная отсталость встречается тем чаще, чем ниже интеллект.

Влияние физических упражнений на психическое состояние и образ жизни студентов иллюстрируют табл. 4.5, 4.6. Студенты 1 группы посещали только учебные занятия, студенты 2 группы – дополнительно занимались физическими упражнениями.

Установлено также, что у студентов способность к произвольному контролю интеллектуальной деятельности положительно связана с уровнем двигательной активности. И еще один пример. Известный специалист в области оздоровительного применения физических упражнений К. Купер (1977), занимаясь физической подготовкой с американскими офицерами ВВС, установил связь их физической и умственной работоспособности. По его данным летчики, получившие отличные оценки в 12-минутном тесте, успешнее занимались и теоретическими предметами. Относительно такой взаимосвязи он делает вывод: **физическая нагрузка - важнейший фактор психического благополучия.**

Таблица 4.5

Физические упражнения и образ жизни студентов

Особенности образа жизни студентов	Группа (%)	
	1	2
Занятия утренней гигиенической гимнастикой	8,6	62,7
Количество курящих	37,9	3,8
Привычка планировать дела в течение дня	20,8	67,1
Систематические авралы в освоении знаний	32,8	15,4

Таблица 4.6

Физические упражнения и особенности психического и физического состояния студентов

Особенности психического и физического состояния студентов	Группа (%)	
	1	2
Ощущение бодрости утром после пробуждения	25,4	71,5
Ощущение усталости к середине дня	48,3	27,8
Жалобы на нарушения памяти	30,4	12,7
Случаи головных болей, недомоганий, ухудшения настроения	17,3	3,8
Превышение массы тела по отношению к росту более чем на 10%	31,7	8,5

4.9. Контрольные вопросы

1. Какое воздействие на организм студентов оказывает вынужденное ограничение двигательной активности при умственной деятельности?

2. Через какой промежуток времени после начала учебы в течение учебного дня у студентов проявляется оптимальная (устойчивая) умственная работоспособность?

3. Какова типичная динамика умственной работоспособности студентов в течение учебной недели?

4. Соответствует ли изменение физической работоспособности студентов в течение учебной недели динамике их умственной работоспособности?

5. В какие периоды в течение учебного года у студентов происходит максимальное снижение умственной и физической работоспособности?

6. Оказывают ли влияние на работоспособность человека биологические ритмы?

7. Влияет ли уровень двигательной активности студентов в процессе обучения в вузе на состояние их здоровья?

8. Что понимается под двигательной активностью (ДА) человека?

9. На какие составные части можно условно разделить двигательную активность человека?

10. Что можно считать началом систематического физического воспитания студентов в России?

11. Можно ли эффективно решать проблемы оздоровления и повышения работоспособности студентов в период их обучения в вузе только в рамках учебных занятий по физическому воспитанию?

12. Какие «малые формы» занятий физическими упражнениями существуют в режиме учебного труда студентов?

13. Можно ли с помощью физических упражнений (занятий тем или иным видом спорта) формировать определенные психические качества и свойства личности?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Глава 5. Методические и практические основы физического воспитания

5.1. Методические принципы физического воспитания

К методическим принципам физического воспитания относятся:
- **принцип сознательности и активности;**
- **наглядности;**
- **доступности и индивидуализации;**
- **систематичности;**
- **динамичности (постепенного повышения требований).**

Принцип сознательности и активности. Очевидно, что наибольшего успеха при занятиях физическими упражнениями можно достигнуть при сознательном, заинтересованном отношении занимающихся. Этому будет способствовать четко поставленная преподавателем перед учеником цель в занятиях физическими упражнениями. Он должен довести до сознания занимающихся не только то, что и как выполнять, но и почему предлагается именно это, а не другое упражнение, почему необходимо соблюдать эти, а не другие правила его выполнения. Следствием сознательного отношения к физическим упражнениям при подборе увлекательного материала и соответствующей организации должна быть активность занимающихся, которая проявится в инициативности, самостоятельности и творческом отношении к делу.

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

Для реализации этого принципа на практике применяются: показ двигательного действия преподавателем; демонстрация наглядных пособий; кинофильмы; видеофильмы; звуковая и световая сигнализация.

Принцип доступности и индивидуализации. Он предполагает учет особенностей занимающихся (пол, физическое развитие и подготовленность) и посильность предлагаемых им заданий. Прогресс в развитии физических качеств и в обучении движениям возможен лишь при определенной нагрузке (в пределах разумного), способной стимулировать эти процессы. Однако важно не превысить меру разумного, чтобы не навредить здоровью занимающегося.

Принцип систематичности. Физиологической основой этого принципа является **суперкомпенсация** (сверхвосстановление энергоисточников, возбудимости нервной системы).

Для наглядного представления сути принципа суперкомпенсации рекомендуется просмотреть анимационный клип в соответствующем разделе электронного интерактивного пособия на CD.

Лишь при систематических занятиях могут произойти изменения морфологической структуры организма (например, увеличение поперечника мышц) и образовываться двигательные навыки. Итак:

1 – физические упражнения оказывают стойкое влияние только при условии их повторения;

2 – физические упражнения приводят к утомлению, поэтому нужны перерывы для восстановления сил;

3 – во время физических упражнений и после них происходят приспособительные изменения, но держатся они только некоторое время.

Необходимо также иметь в виду, что при длительных перерывах в тренировке возобновление физических нагрузок имеет для организма большую «цену» и поэтому может приводить к «изнашиванию» системы, ответственной за адаптацию. Поэтому реализация принципа систематичности является не только основой сохранения спортивной формы, но и условием экономии структурных ресурсов организма.

Принцип динамичности (постепенного повышения требований). В основе этого принципа лежит постоянное, но постепенное повышение требований к занимающимся. Это касается как физической нагрузки, так и координационной сложности двигательных действий.

Только в этом случае может быть прогресс в развитии физических качеств и в разучивании новых упражнений (совершенствовании техники). В плане многолетних занятий физическими упражнениями и спортом необходимо учитывать, что по мере увеличения возраста и приближения спортсмена к завершению спортивной карьеры кривая нагрузок и координационной сложности движений выравнивается, затем стабилизируется и далее постепенно снижается.

5.2. Методы физического воспитания

Все методы физического воспитания условно делятся на три группы (табл. 5.1).

Суть методов использования слова и методов наглядного восприятия понятна из их названий, поэтому не будем останавливаться на раскрытии их содержания. Более подробно рассмотрим практические методы.

Таблица 5.1

Методы физического воспитания

Методы использования слова:	Методы наглядного восприятия:	Практические методы	
рассказ объяснение беседа разбор задание оценка указание команда	показ демонстрация плакатов, кинопрограмм, рисунков, кинофильмов световая сигнализация звуковая сигнализация	Методы строго регламенти-рованного упражнения: - разучивание по частям - разучивание в целом	Методы частично регламенти-рованного упражнения: - игровой - соревнова-тельный

Методы частичного регламентирования упражнения

Они допускают относительно свободный выбор действий занимающихся для решения поставленной задачи. Основными здесь являются игровой и соревновательный методы.

Игровой метод в физическом воспитании реализуется в основном через подвижные игры.

Среди подвижных игр различают собственно (элементарные) подвижные игры и спортивные игры. Спортивные игры — высшая ступень подвижных игр.

Подвижные игры следует рассматривать как средство комплексного развития физических качеств, которое можно применять на любом этапе физической подготовки. В процессе же обучения двигательным действиям игры следует применять лишь на этапе совершенствования навыка, т.е. когда движение автоматизируется и внимание сосредотачивается не столько на движении, сколько на его результате. В условиях игры навык не только стабилизируется, но и становится вариативным. На начальных этапах обучения игры могут затруднять формирование навыка.

Признаки игрового метода:

• ярко выраженные элементы соперничества и эмоциональности в игровых действиях;

• изменчивость условий ведения борьбы, условий выполнения движений. Сформированные при этом двигательные навыки отличаются гибкостью, приспособляемостью к изменившимся условиям;

• высокие требования к творческой инициативе в движениях;

• отсутствие строгой регламентации в характере движений и их нагрузке;

• комплексное проявление разнообразных двигательных навыков и качеств.

В ***соревновательном методе*** основной определяющей чертой является сопоставление сил в условиях упорядоченного соперничества, борьбы за первенство или высокое достижение. Соревновательный метод может выступать как самостоятельная форма организации занятия (официальные соревнования, контрольно-зачетные и т.п.) и как способ стимулирования интереса к занятиям при выполнении отдельных упражнений – кто лучше? кто выше? кто быстрее? и т.п.

Соревновательная обстановка приводит к существенному изменению функционального состояния человека - происходит настройка на новый, более высокий уровень двигательной активности, большая мобилизация ресурсов организма. При этом изменяются объективные показатели – **ЧСС** увеличивается до **130 - 140 уд/мин**, **легочная вентиляция** возрастает до **20-30 л/мин**, **в 2-2,5 раза** увеличивается **потребление кислорода**, повышается температура тела, артериальное давление, усиливается потоотделение. Все это способствует выведению организма на новый, более высокий функциональный уровень и повышает эффект от физических упражнений. Поэтому влияние одного и того же физического упражнения будет различным в зависимости от того, где оно выполняется – на тренировке или на соревновании.

В связи с этим соревновательный метод в физическом воспитании приобретает особое значение.

Методы строго регламентированного упражнения

Они обеспечивают оптимальные условия для обучения двигательным действиям и развития физических качеств и предполагают:

• жестко предписанную программу движений (состав движений, порядок их повторения, изменения и связи друг с другом);

• точную дозировку нагрузки и отдыха;

• создание или использование внешних условий, облегчающих управление действиями занимающихся.

Более подробно методы строго регламентированного упражнения будут рассмотрены в разделах, посвященных технической подготовке, обучению двигательным действиям и физической подготовке.

5.3. Средства физического воспитания

Основным средством физического воспитания является физическое упражнение.

Физическое упражнение – это двигательное действие, специально организованное для решения задач физического воспитания в соответствии с его закономерностями.

Из определения понятно, что не всякое двигательное действие является физическим упражнением. Нередко можно встретить ошибочное мнение, когда двигательная нагрузка на садовом участке, на огороде, по уборке квартиры и т.п. рассматривается как заменитель занятий физическими упражнениями. Поэтому необходимо указать на отличительные признаки физического упражнения от трудового двигательного действия.

Во-первых, физическим упражнением решается педагогическая задача (физическое упражнение направлено на «себя», свое физическое совершенствование), трудовым двигательным действием решается производственная задача (двигательное действие направлено на предмет производственной деятельности).

Во-вторых, физическое упражнение выполняется в соответствии с закономерностями физического воспитания, а трудовое двигательное действие - в соответствии с закономерностями производства.

В-третьих, трудовые двигательные действия при благоприятных условиях могут положительно влиять на физическое развитие человека, однако только комплексы физических упражнений создают возможности для развития всех органов и систем организма в оптимальном соотношении.

Дополнительными средствами физического воспитания могут выступать природные факторы (солнечная радиация, воздушная и водная среды), гигиенические факторы (личная и общественная гигиена труда, питание, душ, сауна, массаж, искусственная аэронизация, ультрафиолетовое облучение и т.п.).

5.4. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям

Технической подготовкой называют обучение основам техники двигательных действий, выполняемых в соревнованиях и на учебно-тренировочных занятиях, а под **техникой** понимают наиболее целесообразный способ управления движениями. В обучении движениям условно выделяют три этапа:

- ознакомление с движением;
- разучивание;
- совершенствование движения.

На первом этапе стоит задача создания у обучающихся представлений, необходимых для правильного выполнения изучаемого движения.

На втором – обеспечить формирование двигательного умения (под двигательным умением понимают такую степень владения техникой движения, когда необходима повышенная концентрация внимания на составные операции, при этом способы решения двигательной задачи отличаются нестабильностью).

На третьем – формирование двигательного навыка (под двигательным навыком понимают такую степень владения техникой движения, при которой управление движениями происходит автоматизировано и отличается высокой надежностью). При этом в процессе обучения ***применяют метод разучивания по частям и метод разучивания в целом.***

Метод разучивания по частям предусматривает первоначальное изучение отдельных частей двигательного действия с последующим соединением их в необходимое целое. Расчленение есть необходимая черта метода разучивания по частям.

Метод разучивания в целом предполагает изучение двигательного действия в том виде, в каком оно должно быть как конечная задача обучения.

Возможности применения методов разучивания по частям и в целом проиллюстрируем на примере обучения такому акробатическому элементу, как кувырок назад. При разучивании в целом вначале преподаватель с помощью объяснения и показа (рисунки, кинограммы, видеоматериалы, натуральный показ) создает у занимающегося представление о разучиваемом движении. Затем обучаемому предлагается выполнить кувырок целиком. Однако далеко не все могут выполнить этот элемент сразу. Тогда переходят к обучению по частям. Такой подход предполагает сначала отработку следующего движения: из упора присев - перекат назад в группировке с постановкой кистей рук на ковер - перекат вперед в упор присев. После уверенного овладения этим упражнением выполняется кувырок в целом с помощью тренера и затем самостоятельно.

При выборе метода обучения следует исходить из правила: **«Целостно - если возможно, с расчленением - если необходимо»** (Ю.К. Гавердовский, Г. Уткевич, 1977).

5.5. Физическая подготовка

Физическая подготовка – направленный процесс развития физических качеств, необходимых для успешной спортивной деятельности.

К физическим (двигательным) качествам относят **силу, быстроту, выносливость и гибкость,** а физическую подготовку разделяют на **общую физическую подготовку (ОФП) и специальную физическую подготовку (СФП).**

Специальная физическая подготовка - это процесс развития физических качеств, отвечающих специфике избранного вида спорта и определяющих спортивные достижения в нем.

В различных видах спорта требуется преимущественное развитие вполне определенных физических качеств. В штанге - скоростно-силовых качеств, в гимнастике - силы, ловкости, гибкости, выразительности, в беге на длинные дистанции - выносливости. Поэтому СФП направлена на развитие требуемых для каждого вида спорта физических качеств и их необходимое сочетание.

Общая физическая подготовка - это процесс развития физических качеств, которые не относятся к числу специфических в избранном для специализации виде спорта, но обуславливают успех в нем.

ОФП предусматривает, прежде всего, повышение общего уровня функциональных возможностей путем развития работоспособности в широком круге упражнений. ОФП и СФП между собой должны быть тесно взаимосвязаны. Только определенный уровень ОФП обеспечивает достижение высоких результатов в избранном виде спорта. Например, **С. Бубка** (рекордсмена мира, который впервые в мире преодолел 6-ти метровую высоту в прыжках с шестом) очень хорошо играет в футбол (его даже приглашали играть за команду высшей лиги «Шахтер» из Донецка), на батуте выполняет довольно сложные акробатические упражнения, хорошо владеет гимнастическими упражнениями на снарядах. И в своей тренировочной деятельности он применяет эти упражнения как средства ОФП. Известен факт, когда в 1984 году группа из 7 человек летом преодолела 550 км по пустыне **Кара-кум**, где днем песок нагревается до 80 градусов. Идти приходилось ночью. В процессе подготовки к такой экспедиции участники должны были выполнить следующие нормативы: отжимание в упоре лежа на полу - 60 раз; подтягивание в висе на перекладине - 25 раз; приседание на двух ногах - до 300 раз; приседание на одной до 40 раз. Такой уровень развития физических качеств (общей физической подготовки) и способствовал проявлению специальной выносливости, необходимой для преодоления столь исключительно сложного пешего маршрута. Это примеры положительного влияния одного вида подготовки на другой - общей физической на специальную физическую.

Таким образом, процесс физической подготовки предусматривает **развитие силы, быстроты, гибкости и выносливости.**

Мышечная сила человека и ее развитие

Мышечная сила человека это способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных усилий.

Трудно найти среди представителей мужской половины населения таких, кто не хотел бы еще быть и физически сильным, иметь хорошо развитые мышцы – «чувствовать на себе кольчугу мужества». Поэтому среди любителей заниматься силовыми упражнениями всегда были люди разных возрастов и профессий.

Известно, например, что выдающийся русский химик **А.М. Бутлеров** любил заниматься силовыми упражнениями и смог стать настолько сильным, что вызывал удивление у своих учеников. О его недюжинной силе свидетельствует такой факт. Однажды, придя к товарищу, А.М. Бутлеров не застал его дома. Тогда академик решил оставить свою «визитную карточку». Взяв железную кочергу, А.М. Бутлеров согнул ее в виде буквы «Б» и уехал. Когда хозяин пришел домой, он сразу понял, кому принадлежит этот оригинальный автограф.

Любил заниматься силовыми упражнениями и обладал большой силой известный писатель **В.А. Гиляровский**. Как вспоминают его современники, однажды в саду «Эрмитаж», где была установлена машина для измерения силы, он так измерил свою силу, что всю машину выворотил из земли. А рассказывая о своем 2-х летнем сыне, В.А. Гиляровский отмечал: «Он у меня уже гири поднимает». И, поставив ребенка на ножки, подал ему две гири, с которыми делают гимнастику. Мальчишка надул щеки и поднял одну из них со стола. *«Вот! воскликнул с восторгом отец - Молодчина!»*. В.А. Гиляровский, кстати, был первым председателем созданной в 1881 году спортивной организации «Русское гимнастическое общество».

Силу мышц определяют с помощью динамометров и (или) по максимальному весу поднимаемой штанги (тяжести). Например, средний показатель силы мышц кисти, измеренный с помощью динамометра, у женщин равен **30-35 кг,** у мужчин – **40-45 кг.** У спортсменов этот показатель в **1,5-2,0 раза** больше.

В основном выделяют два вида силы мышц человека - **абсолютную** и **относительную**. Абсолютная сила мышц человека определяется максимальной величиной преодолеваемого им сопротивления, например, пружины динамометра или весом штанги. Относительная сила мышц человека - это показатель абсолютной силы, взятый относительно веса тела. Так, показатель относительной силы мышц спины может быть больше 2,25. При этом принято считать, что малая сила мышц спины - 1,75 и ниже; сила ниже средней – 1,75-1,90; средняя сила – 1,9-2,1; выше средней - 2,1-2,25; большая сила - свыше 2,25.

Для мышц человека характерны два режима работы - **динамический** и **статический**. В динамическом, в свою очередь, выделяют **уступающий режим**, когда при мышечном напряжении длина мышцы увеличивается, и **преодолевающий**, когда при работе мышца укорачивается. Во время

статической работы длина мышц постоянна. Учитывать отмеченные режимы работы мышц важно, т.к. они имеют разную эффективность в тренировке. В специальных исследованиях делались попытки определить эффективность уступающего, преодолевающего, статического и комбинированного режимов работы мышц в силовой подготовке. Было установлено, что преодолевающий режим эффективнее уступающего и статического, но **наиболее эффективный - комбинированный**. Известно также, что предшествующее статическое напряжение мышц положительно сказывается на последующей динамической работе, повышая ее эффективность иногда на 20%. Поэтому статические силовые элементы следует планировать перед динамическими.

В процессе силовой подготовки применяются упражнения с внешним отягощением (сопротивлением), упражнения с отягощением собственным телом. Для внешнего отягощения используют: вес предметов; противодействие партнера; сопротивление упругих предметов; сопротивление внешней среды (бег по снегу, в гору и т.п.).

Методы и средства развития силы

На практике наиболее распространены следующие методы силовой подготовки:

- метод максимальных усилий;
- метод повторных усилий;
- метод динамических усилий;
- метод статических усилий.

Метод максимальных усилий. Применяются упражнения с околопредельным отягощением (90%). Выполняются 1-3 повторения в 5-6 подходах. Отдых между подходами до 4 мин. Преимущественная направленность данного метода - развитие максимальных силовых способностей.

Метод повторных усилий. Упражнения выполняются в одном подходе «до отказа» с отягощением в 30-70% от максимального. Планируется 3-6 подходов. Отдых 2-4 мин - до неполного восстановления. Преимущественная направленность - развитие силовой выносливости.

Метод динамических усилий. Упражнения выполняются в максимально быстром темпе с отягощением до 30% от максимального. В одном подходе 15-20 раз, 3-6 подходов. Отдых 2-4 мин. Преимущественная направленность - развитие скоростно-силовых качеств.

Статический (изометрический) метод. При выполнении упражнений по этому методу добиваются максимального статического напряжения мышц и удерживают его в течение 4-6 с. Выполняется 3-6 подходов с отдыхом между ними 30-60 с. Общая продолжительность тренировки по методу статических усилий не более 10 мин (это в случае, когда тренировке подвергаются несколько групп мышц).

Сравнивая динамический и статический методы развития силы,

необходимо отметить следующее. При динамическом режиме работы мышц происходит достаточное кровоснабжение. Мышца функционирует как насос при расслаблении наполняется кровью и получает кислород и питательные вещества. Во время статического усилия мышца постоянно напряжена и непрерывно давит на кровеносные сосуды. В результате она не получает кислород и питательные вещества. Это ограничивает продолжительность работы мышц.

Близкими к изометрическим упражнениям являются **упражнения в совместном напряжении мышц-антагонистов.** В истории наиболее известны системы **А. Анохина («волевая гимнастика») и А. Прошека.** Эти системы предусматривали отказ от каких-либо приспособлений, а результат достигался воздействием воли.

Суть упражнений заключается в том, что тяговому усилию активной группы мышц противостоит напряжение мышц-антагонистов, для чего требуется волевое напряжение. Примером может служить следующее упражнение: исходное положение (и.п.) - стоя, руки в стороны, кисти сжаты в кулаки, тыльная сторона кисти вниз - медленно, силой сгибать руки в локтевых суставах. При выполнении этого упражнения одновременно напрягаются сгибатели (бицепсы) и разгибатели (трицепсы). Степень напряжения мышц зависит от степени волевого усилия. Для тренировки спортсменов эти упражнения малопригодны, т.к. может нарушаться координация движений. В оздоровительных целях они допустимы. Было установлено также, что предварительное выполнение упражнений в совместном напряжении мышц-антагонистов стимулирует проявление силы. Количество таких упражнений должно быть 5-7. Под их воздействием повышается твердость мышц, причем непосредственно после их выполнения. Мышцы становятся тугими, малоэластичными, что внешне выражается в усилении мышечного рельефа. Из-за большого нервного напряжения, которое вызывают упражнения в самосопротивлении, пользоваться ими надо осторожно и только достаточно подготовленным, здоровым людям. Эти упражнения, влияя на рельеф мышц, способствуют улучшению телосложения.

Говоря о положительном влиянии силовых упражнений на телосложение, следует подробно остановиться на методике их применения, которая позволяет одновременно с развитием силы увеличивать мышечную массу.

Рост мускулатуры (или рабочая гипертрофия скелетных мышц) - следствие интенсивной силовой работы, характеризующейся определенными параметрами. Процесс жизнедеятельности имеет как бы две стороны. Первая - это обеспечение внешней работы. При этом разрушение белков преобладает над их образованием. Вторая -

обеспечение пластического обмена (обновление клеточных структур живого организма), когда синтез белков выходит на первый план. В обычных условиях эти процессы сбалансированы и уравновешены, что и определяет практически постоянный объем мышечной массы. Но во время интенсивной силовой работы равновесие нарушается и расщепление белков начинает преобладать над их восстановлением. Однако процесс расщепления всегда усиливает процесс восстановления (правило В.А. Энгельгарта). Поэтому сразу после работы происходит восстановление и **сверхвосстановление (суперкомпенсация)** белковых структур, что будет приводить к увеличению мышечной массы. Для того, чтобы обеспечить суперкомпенсацию необходимо создать определенной интенсивности работу. Считается, что:

1 - силовые упражнения должны вызывать достаточно большое, но не предельное мышечное напряжение (70-75% от макс.);

2 - продолжительность упражнения должна быть настолько короткой, чтобы энергообеспечение осуществлялось за счет анаэробных механизмов, и в тоже время настолько длинной, чтобы обменные процессы успели активизироваться.

Этим условиям отвечает работа с отягощением, позволяющим выполнить упражнение **6-10 раз**. Продолжительность работы в одном подходе - **30-60 с**; т.е. упражнение выполняется достаточно медленно, жимом. В зависимости от подготовленности занимающихся количество подходов на одно упражнение **от 4 до 6**, а количество упражнений – **8-10**. Применение несколько больших отягощений, позволяющих выполнить силовое упражнение **5-6 раз** - это средний путь между развитием силы и мышечной массы. Меньшее отягощение, дающее возможность выполнить упражнение **12-15 раз и больше**, применяется в основном для улучшения рельефа мышц и при этом развивается не столько сила, сколько силовая выносливость. Для начинающих **первые 2-3 месяца** следует пользоваться снарядами такого веса, когда можно повторить упражнение **10-12 раз**, а иногда - 15. Не очень большие отягощения на первом этапе позволяют лучше освоить технику движений и создать необходимый фундамент для перехода к большим нагрузкам.

При занятиях силовыми упражнениями необходимо иметь ввиду, что одностороннее увлечение ими может отрицательно сказываться на работоспособности. **К. Купер** приводит пример, когда одного из победителей конкурса культуристов в США проверили на работоспособность на тредбане. Выяснилось, что после 16 минут ходьбы у него наступило сильнейшее утомление, т.е. его работоспособность была на очень низком уровне. Могут быть и более серьезные нарушения, связанные с ухудшением здоровья организма занимающихся. Замечено, что у тех, кто долгое время занимается культуризмом, артериальное давление (АД) несколько

выше, чем у поклонников бега. Причем, восстановление показателей АД и ЧСС после физической нагрузки замедлено. Поэтому рекомендуется тем, кто занимается атлетизмом и имеет нарушения АД, включать в тренировки медленный бег и плавание, несколько снижая нагрузки в занятиях с отягощениями.

Пример изменения динамики АД при выполнении силовых упражнений показан на рис. 5.1.

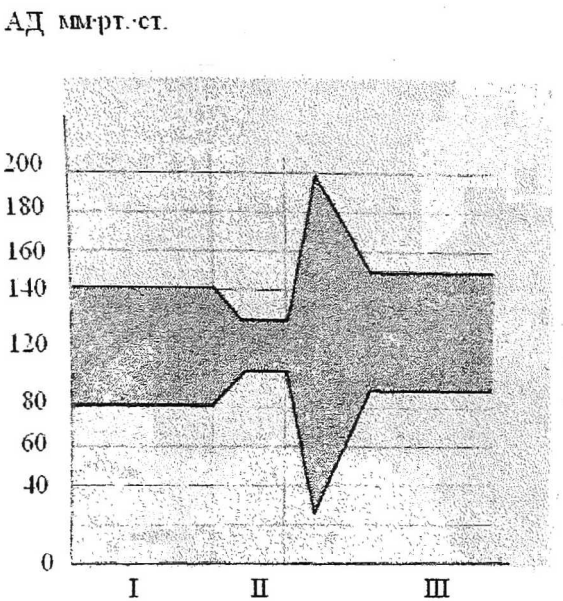


Рис. 5.1. Динамика изменения АД при выполнении силовых упражнений (по А.Н. Разумову, О.В. Ромашину, 2007):
I – до начала упражнения; II – во время выполнения упражнения с задержкой дыхания и натуживанием; III – по окончании упражнения

Среди занимающихся силовыми упражнениями встречаются такие, кто в стремлении быстро увеличить мышечную массу доходит до применения стимуляторов. В этой связи необходимо отметить следующее.

В повседневной деятельности человек использует около 35% своих абсолютных возможностей. Это диапазон привычной работы. Для нагрузки в пределах от 35% до 65% абсолютных возможностей, приводящей к утомлению, необходимо включение волевых усилий или стимулирующих воздействий. Нагрузка свыше 65% абсолютных возможностей человека за

счет волевых усилий не может быть выполнена. Лишь чрезвычайные стимулирующие воздействия способны ввести организм в диапазон предельной мобилизации резервов. Стимуляторы такого уровня, применяемые, в частности, в спорте, называются допингами и относятся к опасным. К таким стимуляторам относятся и анаболики, которые используют для интенсивного развития мышечной силы. **Анаболики** - это препараты, введение в организм которых сопровождается усилением процессов тканевого обмена и лучшим усвоением мышцами белков. В клинических условиях анаболики используют для восстановления мышечной массы у больных, у которых в результате болезни наблюдаются процессы атрофии мышц. Анаболические препараты действительно позволяют резко улучшить спортсмену свои достижения в спорте. Однако за это им приходится серьезно расплачиваться не только физическими недугами, но и психическими расстройствами. Известны случаи, когда после чрезмерного увлечения анаболиками спортсмены попадали в психиатрическую больницу. Серьезные осложнения возможны со стороны печени и в половой сфере. Вред применения анаболиков, как и других допингов, заключается в том, что они, мобилизуя резервные возможности организма, ведут к переходу той грани, которая отделяет норму от патологии.

Имеются достаточно убедительные доводы против приема допингов в спорте. Австрийский ученый А. Прокоп провел опыты, в которых спортсменам давали нейтральные таблетки - плацебо. Но перед приемом таблеток им (ведущим спортсменам Австрии) было сказано, что таблетки содержат высокоэффективное средство, заимствованное у индейцев Южной Америки, которое те использовали для повышения работоспособности на охоте и оно уже помогло установить мировые рекорды. На самом деле таблетки состояли из талька и лактозы, не обладающих фармакологическим действием. В результате у 63% испытуемых увеличилась мышечная сила, а при выполнении степ-теста 72% показали меньшее увеличение пульса в ответ на физическую нагрузку, чем до приема таблеток. Этот эффект, как видно, получен за счет самовнушения. Ученый делает заключение, что действие большинства допинговых средств не превышает эффекта действия имитирующих их веществ (исключая наркотики) и, следовательно, допинги в принципе не являются необходимыми для улучшения работоспособности.

«Спортсмен, который думает, что добьется успеха с помощью химических стимуляторов, рано или поздно окажется на больничной койке. Искусственные препараты уводят его от нормального здорового спорта и превращают в «машину для рекордов» - пишет Э. Дойзер [44, с. 25].

Продолжим разговор о методах силовой подготовки.

Метод электрической стимуляции. Это один из инструментальных

методов силовой подготовки. Электрическая стимуляция - раздражение органа или ткани импульсами электрического тока с диагностической, лечебной или исследовательской целью. Электростимуляция проводится в покое. Длительность электроимпульса - 10 с, общая продолжительность - не более 10 мин. Этот метод заимствован в медицине. Начало его применения в спорте было положено Я.М. Коцем в 70-х годах.

Метод биомеханической стимуляции. В последнее время в практику подготовки спортсменов начал внедряться нетрадиционный метод силовой подготовки - метод биомеханической стимуляции [98, 99]. Суть его в том, что на работающую во время силовых упражнений мышцу подается вибрация (частота 10-50 Гц, а амплитуда - до 4 мм).

В одном эксперименте спортсмены сжимали вибрирующий кистевой экспандер в произвольном темпе в течение 1 мин с отдыхом 1-3 мин. Делалось 3 подхода. Тренировались спортсмены 6 дней. Прирост силы в их группе составил 12% (у некоторых до 20%). В контрольной группе прироста не было.

Кстати, путем измерения максимальной силы мышц кисти можно определять функциональное состояние человека. Для этого измеряют максимальную силу кистей правой и левой рук, выявляют большее значение и разность показателей силы кистей, по степени совпадения которых с физиологической нормой определяют функциональное состояние человека (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Усредненные по группам «норма» и «ниже нормы» значения максимальной силы кисти и разности силы кистей у женщин
(возраст 30±4 года)

Группа	Сила кистей, кг		Разность (асимметрия) силы кистей, кг
	Правой	Левой	
«Норма» (здорова) (n=75)	31,78±0,91	28,52±1,28	3,26 ± 0,30
«Ниже нормы» (практически здорова) (n=75)	31,99±1,02	25,49±1,41	6,50 ± 0,40
Достоверность различий «P»	>0,05	>0,05	<0,01
Оценка достоверности различий	Не достоверно	Не достоверно	Высокодостоверно (на уровне 74 случая из 75 в каждой группе)

Учебной программой по физической культуре предусмотрено тестирование студентов для определения уровня их силового развития. Нормативы следующие:

- **студенты** - подтягивание в висе на перекладине: 15 раз - 5 очков, 12 - 4, 9 - 3, 7 - 2, 5 - 1;
- **студентки** - поднимание и опускание туловища из положения, лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены: 60 раз - 5 очков, 50 - 4, 40 - 3, 30 - 2, 20 - 1.

Отметим некоторые особенности техники выполнения этих силовых упражнений и тренировочные упражнения.

Техника выполнения подтягивания в висе на перекладине

Подтягивание в висе на перекладине многим хорошо знакомо с детства. Однако техника выполнения этого упражнения должна соответствовать определенным требованиям.

Каждый цикл подтягивания в висе на перекладине включает: исходное положение - вис на вытянутых руках хватом сверху (большими пальцами внутрь); подъем; вис на согнутых руках и опускание. Во время подтягивания, которое выполняется до пересечения подбородком линии перекладины, туловище и ноги выпрямлены, носки оттянуты, голова держится прямо. Наиболее экономично подтягивание при хвате рук на ширине плеч. Если кисти рук расположены ближе друг к другу, то положение тела становится менее устойчивым и отклонения придется компенсировать за счет дополнительных мышечных усилий, что будет увеличивать энерготраты и снижать результат. Возрастают энерготраты и при широком хвате (шире плеч). Это связано с тем, что для фиксации лопаток при широком хвате требуется большая, чем при хвате на ширине плеч, сила мышц, приближающих лопатки к позвоночному столбу. Опускание в вис (в исходное положение) после подтягивания должно выполняться спокойно. Дыхание не задерживается.

Тренировочные упражнения для овладения подтягиванием в висе на перекладине

Подбор тренировочных упражнений во многом зависит от исходного уровня физической подготовленности. Если студент не может подтянуться и одного раза, учиться подтягиванию следует вначале в облеченных условиях - в висе лежа на низкой перекладине. По мере роста показателя в этом упражнении увеличивать нагрузку можно за счет дополнительного отягощения, например, пояса со свинцовыми вкладышами. Далее с помощью партнера следует начинать подтягивания на высокой перекладине. Когда занимающемуся удастся подтянуться самостоятельно 1-3 раза, можно применять следующие упражнения:

1. И.п. - вис на согнутых руках на перекладине. Передвигаться от одного конца перекладины к другому.

Варианты: передвигаться лицом вперед; спиной вперед; правым боком; левым боком.

2. И.п. - вис на перекладине. Подтягивания на двух руках.

Варианты: подтягивание в висе хватом сверху (большими пальцами внутрь); хватом снизу (большими пальцами наружу); в разном хвате (одна рука хватом сверху, другая - снизу); на кончиках пальцев; в узком и широком хватах; с промежуточной остановкой на 5-6 с при угле сгибания в локтевых суставах 90° .

3. И.п. вис на перекладине. Подтягивания в висе на одной руке с захватом другой предплечья опорной руки.

4. И.п. - вис на согнутых руках при угле сгибания в локтевых суставах 90°

5. И.п. вис на перекладине. Подтянуться на двух руках, медленно опуститься на одной (поочередно то на правой, то на левой) руке.

Такого количества упражнений достаточно, чтобы разнообразить тренировку. Разнообразию тренировки и повышению эффективности будет способствовать применение описанных выше методов выполнения силовых упражнения: **методов максимальных, повторных и динамических усилий.**

Согласно **методу максимальных усилий** выполнение упражнений организуется таким образом, чтобы занимающийся смог подтянуться 1-3 раза в одном подходе (при условии, что он способен самостоятельно подтянуться как минимум 2-3 раза). Такое достигается за счет применения дополнительного внешнего отягощения. Делается 5-6 подходов с перерывами 2-4 минуты.

По **методу повторных усилий** подтягивания в одном подходе выполняются до «отказа». Если занимающийся имеет индивидуальный максимальный показатель 10-15 подтягиваний и более, то следует применять отягощение весом 30-70% от максимального. Например, занимающийся может подтянуться 1 раз с максимальным отягощением 10 кг. Значит, для тренировки по методу повторных усилий следует подобрать вес отягощения 3-7 кг. Выполняется 3-6 подходов с отдыхом между ними 2-4 мин.

Разнообразить упражнения можно, применяя ***метод динамических усилий.*** *Если занимающийся легко выполняет 10-15 подтягиваний, то следует применять отягощения до 30% от максимального. В одном подходе 10-15 повторений. Темп - максимально быстрый. Всего 3-6 подходов. Во время отдыха следует добиваться наиболее полного восстановления, чтобы в следующем подходе выполнить упражнение без существенной потери скорости.*

Можно рекомендовать применение и метода статических усилий, согласно которому используется околопредельное отягощение, с которым

занимающийся подтягивается до угла сгибания 90° в локтевых суставах и удерживает это положение 4-6 с. Выполняется 3-6 подходов с отдыхом между ними 30-60 с.

Для увеличения количества подтягиваний наиболее эффективны методы повторных и максимальных усилий. Здесь необходимо отметить также следующее. Максимальное количество подтягиваний (показатель силовой выносливости) на 80% зависит от максимальной силы соответствующих мышц, которую можно измерить, например, с помощью динамометра или по максимальному весу удерживаемой штанги. Максимальная сила развивается при помощи метода максимальных усилий. Поэтому, упражняясь по методу максимальных усилий, можно улучшить показатели в подтягивании, экономя при этом время, так как количество повторений по этому методу меньше, чем по методу повторных усилий.

В литературе в качестве неофициального рекорда в подтягивании приводится следующий - в 1940 году американец Г. Роджел при массе тела 49 кг подтянулся три раза на одной руке, держа в другой руке гантель весом 22,5 кг.

Для успешной сдачи норматива в подтягивании следует ориентироваться на уровень показателей относительной силы сгибателей предплечья - 0,43.

Техника выполнения поднимания туловища из положения лежа на спине

В этом упражнении наибольшая нагрузка приходится на мышцы живота и передней поверхности бедер. Напряжение достигает наибольшей величины, когда угол между туловищем и горизонтальной поверхностью близок к 45° (что соответствует 135° в тазобедренных суставах). Это силовое упражнение состоит из 4-х фаз: поднимание туловища; фиксация его в вертикальном положении; опускание и пауза в горизонтальном положении (рис. 5.1). Голова держится прямо, локти в стороны, дыхание ритмично.

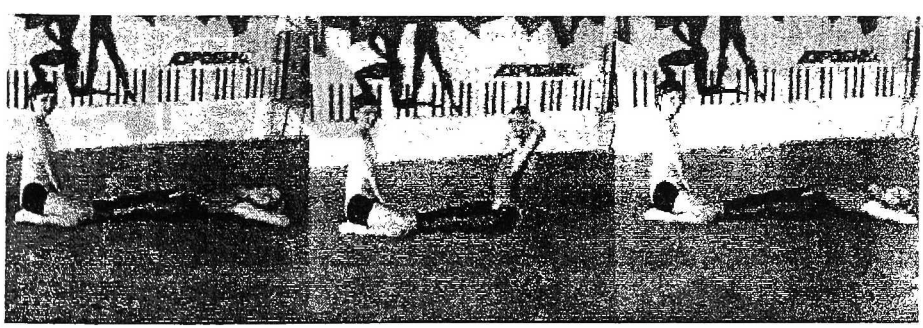


Рис. 5.2. Поднимание туловища из положения лежа на спине

Тренировочные упражнения для поднимания туловища из положения лежа на спине

1. И.п. сед. Ноги согнуть и, выпрямляя их вперед-вверх, медленно опустить в и.п.

2. И.п. - сед. Движения ногами по типу «велосипед», скрестно и т.д.

3. И.п. - вис спиной к гимнастической стенке. Поднять согнутые ноги, выпрямляя их вперед, медленно опустить в и.п.

4. И.п. - вис спиной к гимнастической стенке. Поднимание прямых ног как можно выше.

5. И.п. - лежа на гимнастической скамейке лицом кверху, руки за головой, ноги закреплены, туловище свисает. Удержание прямого положения тела максимально долго.

6. И.п. - лежа на гимнастической скамейке лицом кверху, руки за головой, ноги закреплены. Поднимание туловища до вертикального положения. Варианты: облегченный - скамейка установлена под наклоном так, что в и.п. плечи выше уровня ног; усложненный - скамейка установлена так, что в и.п. плечи были ниже уровня ног. Угол наклона скамейки определяет степень нагрузки. Опускание подбородка на грудь облегчает выполнение упражнения.

При выполнении указанных силовых упражнений также следует ориентироваться на методы максимальных, повторных, динамических и статических усилий. Силовые качества, развиваемые с помощью рассмотренных силовых упражнений, положительно влияют на результаты в других контрольных нормативах.

О мышцах брюшного пресса следует сказать особо. Эта группа мышц участвует в большинстве движений. Она создает хороший «мышечный корсет», охватывающий брюшную полость и способствующий нормальному функционированию внутренних органов, что положительно влияет на состояние здоровья.

Наибольший эффект в развитии силы для начинающих дают 3 занятия в неделю, а для квалифицированных - 4-5 занятий.

Быстрота и ее развитие

Быстрота - это способность человека выполнять движение за минимальный промежуток времени.

Для сравнения приведем некоторые данные о скоростных возможностях человека и животных. Например, спринтер, пробегающий 100 метров за 10,0 с, развивает скорость 36 км/час. Африканский страус, имеющий рост 2,44 м и вес - до 136 кг, может бежать со скоростью 70 км/час. Хищник гепард, имеет абсолютный рекорд скорости среди представителей животного мира - 112 км/час. А рыба «парусник» может плыть со скоростью 109 км/час.

Скоростные способности в отличие от других физических качеств менее поддаются развитию и носят преимущественно врожденный характер. Пример тому - очень медленный рост результатов в спринте.

В табл. 5.3 приведены показатели скорости перемещения некоторых спортивных снарядов. Хорошо видно, что для успеха, в частности, в этих игровых видах спорта, спортсменам необходимы очень высокие скоростные способности.

Таблица 5.3

Скорость перемещения некоторых спортивных снарядов[1]

Вид спорта	Скорость полета (км/час)	Кто и когда установил рекорд
Футбол	126	Риккардо Лима (Бразилия), 2001
Волейбол	Около 130	(Официальные данные не зарегистрированы)
Хоккей	169,6	Шон Хейнс (США), матч «Всех звезд НХЛ», 1999
Теннис	244,6	Энди Роддик (США), ¼ финала Кубка Дэвиса, 2004
Бадминтон	Около 260	(Официальные данные не зарегистрированы)

Выделяют следующие элементарные формы быстроты:

1 - время реагирования на сигнал (измеряется интервал между появлением сигнала и началом ответного действия, для чего используются специальные приборы - рефлексометры). В среднем время реагирования на сигнал равно 0,25 с. У спортсменов этот показатель 0,15-0,20 с, а у лучших спринтеров мира - 0,10-0,12 с;

2 - время одиночного движения (этот показатель может рассматриваться только при биомеханическом, расчлененном анализе движения быстрота отталкивания, быстрота выноса бедра при беге, быстрота отжимания в упоре на брусьях и т.д.);

3 - частота движения (определяется количеством движений в единицу времени). Частота движений или темп у квалифицированных спринтеров - 4-5 за 1 с, а максимальная частота движений кисти, которая определяется скоростью нанесения карандашом точек на бумагу, у тренированных спортсменов в среднем равняется 70 точкам за 10 с.

Методы и средства развития быстроты

Повторный метод - повторное выполнение упражнений с околопредельной и предельной скоростью. Отдых продолжается до восстановления.

[1] По материалам газеты «А и Ф», № 49, декабрь 2005 г.

Упражнения повторяются до тех пор, пока скорость не начнет снижаться.

Переменный метод - когда пробегаются дистанции, например, с варьированием скорости и ускорения. Цель - исключить стабилизацию скорости («скоростной барьер»).

Соревновательный метод - предполагает выполнение упражнений на быстроту в условиях соревнований. Эмоциональный подъем на соревнованиях способствует мобилизации на максимальные проявления быстроты, позволяет выйти на новый рубеж скорости.

Средства развития быстроты

Частоту движений, а вместе с ней и быстроту циклических движений, развивают с помощью упражнений, которые можно выполнять с максимальной скоростью, а также с помощью скоростно-силовых упражнений (для ациклических движений). При этом упражнения должны отвечать следующим требованиям:

- техника упражнений должна обеспечивать выполнение движений на предельных скоростях;
- упражнения должны быть хорошо освоены занимающимися, чтобы не требовалось волевого усилия для их выполнения;
- продолжительность упражнений такая, чтобы скорость не снижалась вследствие утомления.

Для студентов, занимающихся физическими упражнениями в рамках учебного процесса, развитие быстроты связано, главным образом, с бегом на 100 метров.

У студенток нормативы в беге на 100 метров следующие: 15,7 с - 5 очков; 16,0 - 4; 17,0 -3; 17,9 - 2; 18,7 - 1.

Студенты должны показать результаты в следующих пределах: 13,2 с - 5 очков; 13,8 - 4; 14,0 - 3; 14,3 - 2; 14,6 - 1.

Рекомендуется учитывать следующие особенности бега на 100 метров и тренировочные упражнения для овладения им.

При анализе бега на 100 м принято выделять следующие основные фазы:

1. Старт и стартовый разгон.
2. Бег по дистанции.
3. Финиширование.

Старт и стартовый разгон. Существует два вида старта: низкий и высокий. Экспериментальные данные показывают, что новичкам и спортсменам 2-го разряда лучше применять высокий старт. Такая закономерность наблюдается до результата 11,4-11,6 с и объясняется технической сложностью низкого старта. Поэтому следует ограничиться только овладением техникой высокого старта. Рассмотрим один из его вариантов (рис. 5.3).

По команде **«На старт»** занимающийся подходит к стартовой линии, ставит сильнейшую (толчковую) ногу на расстоянии стопы (25-30 см) от нее, вторая (маховая) нога располагается на 15-20 см сзади. Туловище выпрямлено, руки опущены, вес тела распределен равномерно на обе ноги. По команде **«Внимание»** туловище наклоняется вперед с опорой на руку, касающуюся кистью стартовой линии. Опорной является рука, разноименная стоящей впереди ноге. Проекция плеч находится за стартовой линией на расстоянии 5-8 см. Вес тела распределяется равномерно на три опоры, взгляд направлен на маховую ногу. Такая поза должна быть устойчивой. По команде **«Марш»** бегун мощно разгибает обе ноги и стремится максимально быстро вынести маховую ногу вперед с постановкой ее сверху вниз на дорожку. Руки работают максимально активно, плечевой пояс не закрепощен, кисти расслаблены. Стартовый разгон характеризуется постепенным увеличением длины шагов, уменьшением наклона туловища и приближением стоп к средней линии.

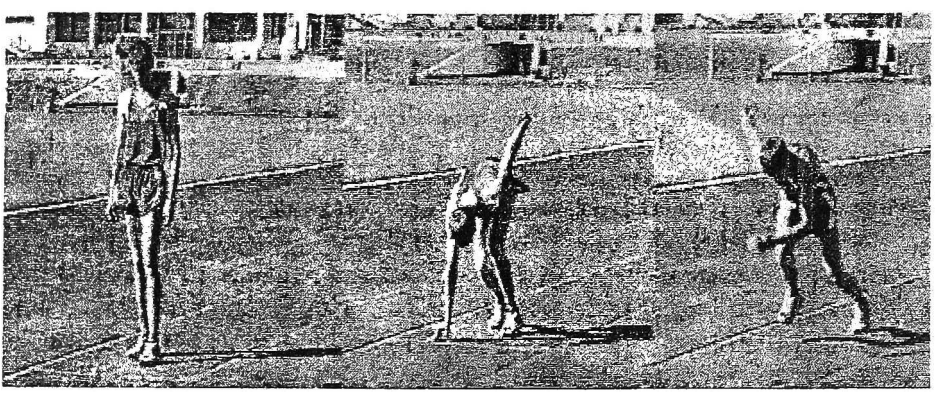


Рис. 5.3. Техника высокого старта

Бег по дистанции. Перед бегущим стоит задача удержать развитую горизонтальную скорость до финиша. Этому будет способствовать сохранение длины и частоты шагов. Во время бега маховая нога ставится с носка спереди проекции общего центра тяжести тела (ОЦТТ) сверху вниз. Взаимодействие маховой ноги с грунтом называется передним толчком. Задний толчок выполняется мощным разгибанием бедра и сгибанием стопы. Голова держится прямо, подбородок взят на себя.

Руки согнуты (угол сгибания в локтевых суставах примерно 90°).

При движении руки вперед кисть поднимается до уровня подбородка. Назад рука отводится до «отказа», и угол сгибания в локтевом суставе увеличивается. Пальцы рук слегка согнуты.

Финиширование. Наклон туловища увеличивается. На последних метрах дистанции необходимо стремиться не потерять свободы движений и пробегать финиш без снижения скорости.

Тренировочные упражнения

Для овладения гладким спринтерским бегом (по дистанции)

1. Бег с высоким подниманием бедра.
2. Бег с «захлестыванием» голеней назад.
3. Семенящий бег.
4. Прыжки с ноги на ногу (шаги).
5. Бег через мячи (расстояние между мячами 180-200 см).
6. Бег по прямой линии .
7. Бег по наклонной плоскости вниз (угол 4-6°) с переходом на горизонтальную прямую.
8. Бег с хода.
9. Бег с ускорением.
10. И.п. - стойка ноги врозь, одна нога впереди на полной стопе, другая сзади на носке, туловище слегка наклонено вперед, руки согнуты в локтях (одна вынесена вперед, другая отведена назад). По команде начинается движение руками как при беге.
11. Бег в упоре стоя. Руками можно опереться, например, о рейку гимнастической стенки.
12. Бег с сопротивлением. Например, преодолевается сопротивление взятого на буксир груза.

Высокий старт разучивается после овладения «гладким» бегом.

Для овладения высоким стартом

1. Старт падением из положения стоя на носках.
2. Бег из положения лежа на спине головой в направлении бега.
3. Бег в упоре стоя у гимнастической стенки.
4. Бег с высокого старта по отметкам, определяющим длину первых шагов.

Для развития физических качеств, необходимых при старте

1. Приседания (в глубокий сед, полуприсед) с отягощением 40-60 кг.
2. Прыжок вверх из глубокого седа.
3. Метание различных снарядов двумя руками снизу вперед. Можно использовать гирю, ядро, камни.
4. Метание набивного мяча двумя руками вперед с последующим стартовым ускорением («догнать мяч»).
5. Присесть на одной ноге («пистолетик») и, выпрямляя ногу, выпрыгнуть вверх.
6. Тройной прыжок в длину с места.
7. Прыжок вверх с гирей весом 16-24 кг в руках после спрыгивания из положения стоя на параллельных скамейках.

Для развития физических качеств, необходимых при стартовом разгоне

1. Прыжки с ноги на ногу (шаги).
2. Прыжки на одной ноге (скачки).
3. Прыжки на двух ногах (толчок вверх, бедра к груди, туловище прямо).
4. Прыжки в горку и по лестнице.

Основным средством отработки бега по дистанции является бег с максимальной скоростью. Такой бег выполняется 5-6 раз по 30-40 метров. В тренировке можно чередовать бег в обычных, облегченных (с горки, угол 4-5°) и затрудненных (в горку или с сопротивлением) условиях. Для развития скоростной выносливости рекомендуется пробегать большую дистанцию (120-150 м), когда очередная пробежка начинается при пульсе 120 уд/мин.

Для тренировки в беге на 100 метров следует использовать кроссы (6 км, 30 мин), повторный бег на отрезках 200 м в 3/4 силы. Спортивные игры (баскетбол, футбол) также приносят пользу в развитии быстроты.

Можно рекомендовать и упрощенную методику, обеспечивающую минимально необходимый уровень подготовленности:

- в одном занятии 3-4 пробегания по 20-30 метров с максимальной скоростью и интервалами отдыха для восстановления пульса до 110-120 уд/мин - повторный метод;
- переменный метод - пробегание 2-х отрезков по 30 метров с максимальной скоростью и последующим переходом на спокойный бег 150-200 метров. Выполняется 3-4 подхода.

Для ощутимого сдвига в подготовленности такие тренировки рекомендуется проводить 3-4 раза в неделю.

Гибкость и ее развитие

Гибкость - одно из самых привлекательных и необходимых человеку физических качеств. Поэтому упражнения на гибкость занимают особое место среди физических упражнений. Для гибкого тела в движениях характерны свобода, легкость, хорошая координация и красивая осанка. С недостатком гибкости связаны скованность, угловатость движений и плохая осанка.

В настоящее время наблюдается повышение интереса к развитию гибкости. **Во-первых**, это можно объяснить массовым увлечением молодежи восточными единоборствами (ушу, каратэ, тайквандо и т.п.). Успех в этих видах упражнений во многом определяется хорошей подвижностью в тазобедренных суставах, без чего невозможно эффективно

выполнять ударные движения ногами. **Во-вторых**, научными исследованиями и практическим опытом показано, что одной из причин нарушений функций суставов, приводящих, например, к остеохондрозу, является потеря гибкости. И как средство профилактики рекомендуются упражнения на гибкость. **В-третьих**, положительную роль сыграла пропаганда восточных систем физических упражнений (например, йоги, ушу), где на гибкость обращается особое внимание занимающихся.

Гибкость и ее разновидности

Гибкость (подвижность в суставах) - это способность человека выполнять движения с большой амплитудой.

Выделяют две основные формы гибкости: пассивную и активную.

Пассивная гибкость соответствует анатомическому строению сустава и эластичности мышц и определяется величиной возможной амплитуды движения под действием внешних сил (например, силы тяжести или усилий партнера) (рис. 5.4).

Активная гибкость обусловлена силой мышц, окружающих сустав, и их способностью производить движения с большой амплитудой. Например, занимающийся за счет своих усилий смог отвести (поднять) ногу в сторону (вперед) на определенную высоту (см. рис. 5.4).

Разница между активной и пассивной гибкостью называется **дефицитом активной гибкости (ДАГ).** В процессе занятий физическими упражнениями следует стремиться к уменьшению ДАГ, т.к. именно активная гибкость проявляется в трудовых и спортивных двигательных действиях.

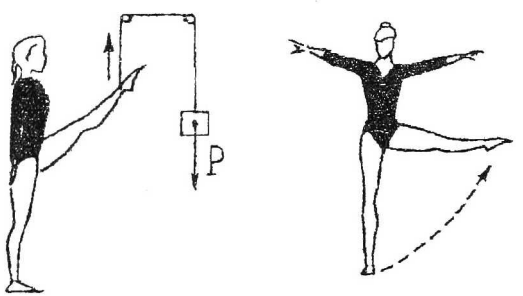


Рис. 5.4. К определению пассивной и активной гибкости

Выделяют также **анатомическую** (или скелетную) подвижность, которую определяют с помощью теоретических вычислений на основе рентгенологических исследований и величина которой постоянна. Несмотря на активные занятия даже такими видами спорта, как гимнастика и плавание, анатомическая подвижность используется на 80-95% .

Проявление гибкости человека специфично. Выражается это в том, что величины предельного размаха движений в суставах различных звеньев одного и того же тела слабо связаны между собой. Человек при хорошей подвижности, например, в плечевых суставах может иметь посредственную подвижность в тазобедренных суставах.

Специфичность может быть и следствием занятий преимущественно одним видом упражнений (видом спорта). Прыгун в длину (или в высоту) должен иметь хорошую подвижность в тазобедренных суставах (что поможет ему в достижении высоких результатов) и может не иметь таковой в плечевых суставах (что не повлияет на его результат). Поэтому в процессе тренировки у него складывается определенное соотношение показателей подвижности в отдельных суставах.

Из специфичности гибкости следует правило: для того, чтобы иметь хорошую подвижность во всех суставах, необходимо использовать широкий круг упражнений.

Проявление гибкости в зависимости от возраста.

С возрастом показатели гибкости меняются. Это связано с изменениями, которые происходят в мышцах и суставах. В основном это:

- уменьшение эластичности и растяжимости мышечно-связочного аппарата. Особенно заметно изменяется эластичность связок. С возрастом волокна, из которых состоят связки, теряют свою извилистость и к 70-80 годам она становится минимальной;

- изменения суставного хряща. Эти изменения особенно заметны после 30-40 лет. Уменьшается толщина хряща. На краях суставной поверхности происходит своеобразное рассасывание, исчезновение хряща. В результате нарушается совпадение суставных поверхностей;

- неиспользование площади суставных поверхностей. В результате малоподвижного образа жизни неиспользуемая площадь суставных поверхностей зарастает соединительной тканью;

- суставы и межпозвоночные диски (МПД) к 12-16 – летнему возрасту утрачивают собственные источники кровоснабжения, а их пластическое обеспечение вместе с удалением продуктов обмена происходит исключительно за счет диффузных процессов в области краевых замыкательных пластинок тел позвонков и костных структур суставных поверхностей. Диффузные процессы очень «ранимы», особенно в условиях недостаточного объема двигательной активности.

Если в отношении силы, выносливости и, частично, быстроты можно сказать, что путем регулярных тренировок после длительного перерыва в занятиях физическими упражнениями можно восстановить утраченные качества, то применительно к гибкости это очень проблематично. Патологические изменения в мышцах и суставах часто приобретают

необратимый характер.

На рис. 5.5 показана динамика изменения гибкости (на примере суста вов позвоночного столба) в процессе естественного развития организма.



Рис. 5.5. Динамика изменения гибкости позвоночного столба

Как видно, наибольший прирост показателей подвижности в суставах наблюдается в 11-14 лет. В этом периоде имеются самые благоприятные естественные возрастные предпосылки ее развития, что следует учитывать при планировании тренировочных занятий. Эффективность развития гибкости в другие возрастные периоды значительно ниже.

Гибкость во многом обусловлена наследственными факторами, что отражается и на эффективности упражнений на гибкость. Известно, например, что гимнасты, которые имели лучшие от природы показатели гибкости в начале своего спортивного пути, сохраняли это преимущество и в дальнейшем. Тем не менее за счет тренировки можно добиться больших успехов в развитии и поддержании гибкости несмотря на возраст. Из литературы известно, что, например, у милиционера-регулировщика подвижность в плечевом суставе руки, которой он выполняет «отмашки», не зависит от возраста. У 30, 40 и 53-летнего регулировщиков амплитуда активного сгибания выпрямленной руки (движения руки вперед-вверх-назад) составляла 180 + 2. Это больше, чем амплитуда пассивного сгибания у 10-летнего мальчика. Подвижность же в плечевом суставе другой руки оказалось значительно хуже и соответствовала средним данным. Известен пример профессора **К.Ф. Никитина** из Сочи, который за счет тренировок не только сохранил, но и улучшил свою гибкость и в 82 года делал поперечный шпагат.

Влияние разминки на гибкость

Под воздействием разминки может существенно изменяться растяжимость мышц один из важнейших факторов, определяющих гибкость человека. Во время разминки усиливаются дыхание, кровообращение, потоотделение и, как следствие, происходит «согревание» мышц тела, которые становятся более растяжимыми. Исследования показывают, что после 15 минутной разминки, включающей упражнения на растягивание, показатели гибкости улучшаются в среднем на 27,4 %, а в отдельных случаях - до 40%. Это предельные показатели, т.к. из физиологии известно, что большинство мышц при крайне возможных степенях их растяжения имеют длину на 20-40% больше равновесной длины.[2] Однако уже через 3 минуты после разминки растяжимость мышц уменьшается в среднем до 18%, через 6 минут - до 7,4%, а к 10-ой минуте эффект от разминки полностью пропадает. Зависимость между временем восстановления растяжимости мышц и спортивной квалификацией занимающихся не обнаружена. Это значит, что данная закономерность проявляется у всех занимающихся независимо от уровня подготовленности. Данные факты необходимо учитывать при выступлении на соревнованиях, а также при проведении учебно-тренировочных занятий и не делать больших перерывов между разминкой и выполнением упражнений.

Измерение гибкости

При занятиях физическими упражнениями для развития гибкости важен контроль за состоянием и изменением этого физического качества человека. Для этого применяют следующие способы.

1. Механический. Он основан на измерении угловых градусов с помощью угломера и линейных мер с помощью линейки (рис.5.6 - 5.7).

2. Механоэлектрический. Этот способ предполагает наличие потенциометрического датчика в угломере, что дает возможность графической регистрации изменений угловых градусов в виде гониограммы.

3. Оптический. В данном случае применяется фото-, кино-, видеоаппаратура. На суставных точках тела человека закрепляют датчики маркеры и с помощью регистрирующей аппаратуры фиксируют изменения их взаиморасположения.

4. Рентгенографический. С помощью рентгенограммы сустава тела человека можно определить теоретически допустимую амплитуду движения.

---

[2] Равновесная длина - это длина изолированной мышцы, при которой в ней отсутствует упругое напряжение.

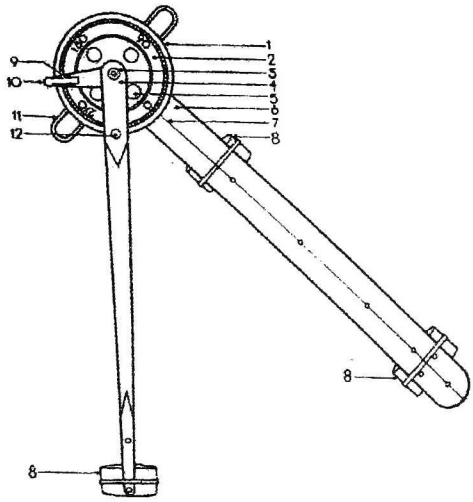


Рис. 5.6. Прибор для измерения углов сгибания конечностей в суставах
(1 - основание прибора; 2 - транспортиры; 3 - зажимные винты; 4 - подвижный рычаг; 5 - отверстия в основании прибора; 6 - рукоятка прибора; 7 - средняя линия; 8 - лямки; 9 - риски на ползунке фиксатора; 10 - ползунки фиксатора; 11 - ушки для крепления прибора на конечностях; 12 - штырек водитель)

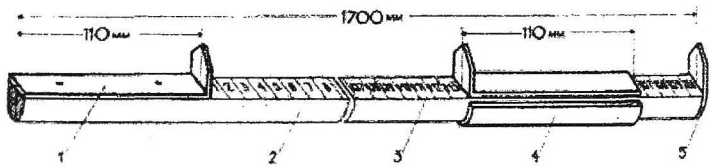


Рис. 5.7. Измеритель подвижности плечевого пояса
(1 - рукоятка; 2 - основание прибора; 3 - сантиметровая лента; 4 - ползунок-фиксатор; 5 - стопор)

Применение сложных инструментальных способов измерения (механоэлектрического, оптического, рентгенографического) целесообразно в научных исследованиях и при индивидуальной подготовке спортсменов высокого класса. В практике же массовых занятий физическими упражнениями для количественной оценки гибкости удобнее

пользоваться механическим способом, применяя линейку и угломер.

Кроме того, существуют способы качественной оценки гибкости, которые не отличаются точностью, но удобны, например, при самоконтроле.

Соответствующие тесты для количественной и качественной оценки гибкости (подвижности) приводятся ниже.

Тесты для количественной оценки подвижности в суставах

Для подготовки высококвалифицированных спортсменов (особенно в спортивной и художественной гимнастике, плавании) разработаны шкалы оценок подвижности в суставах, по которым результаты измерений можно перевести в оценки отлично, хорошо, удовлетворительно и т.д. Применить эти шкалы для оценки подвижности в суставах людей разных возрастов и профессий, занимающихся оздоровительными физическими упражнениями, было бы неправильно. В то же время, адаптированных для этой категории людей шкал пока просто нет. Поэтому лучше ориентироваться на динамику изменений подвижности в суставах.

Для занимающихся массовой и оздоровительной физкультурой предлагается и применяется практически единственный тест, по которому дают количественную оценку гибкости наклон вперед из положения стоя (рис. 5.8).

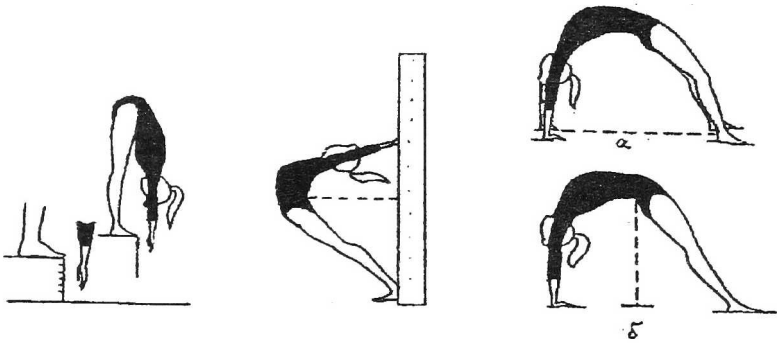


Рис. 5.8. Тесты для оценки подвижности в суставах

В отношении применения этого теста необходимо отметить следующее.

Во-первых, при выполнении наклона вперед задействованы несколько суставов. Поэтому он показывает суммарную подвижность суставов, или общую гибкость тела человека. С учетом специфичности проявления гибкости (о чем говорилось раньше) он не может быть универсальным, позволяющим оценивать подвижность в отдельных суставах.

Во-вторых, он имеет следующие недостатки, затрудняющие его приме-

нение при необходимости более точного измерения суммарной подвижности суставов (общей гибкости тела человека):

- ни один из суставов при этом действии не функционирует с предельным размахом;

- конечный результат лимитируется таким высоколабильным фактором, как растяжимость мышц задней поверхности бедра (несколько предварительных наклонов или предварительный разогрев тела могут изменить показатели в несколько раз);

- предельное разгибание в большинстве двигательных действий требуется гораздо чаще, чем сгибание, поэтому выбор движения на сгибание не совсем удачен;

- неоправданно большое значение при измерении гибкости этим способом приобретают такие конституционные признаки, как соотношение длины конечностей и туловища, длина пальцев.

Поэтому для оценки суммарной подвижности суставов (общей гибкости) предлагается иной, более точный и надежный тест. Он выполняется следующим образом. В исходном положении испытуемый стоит в основной стойке, прикасаясь к гимнастической стенке пятками сомкнутых ног, ягодицами, лопатками и затылком, держась руками хватом сверху (ладонями вперед) за перекладину гимнастической стенки. Кисти рук располагаются возможно ближе к плечевым суставам на высоте акромиальной точки. Из этого положения испытуемый выполняет предельный прогиб вперед, разгибая руки в локтевых и плечевых суставах до возможного предела. Ноги в коленных суставах так же полностью выпрямлены (см. рис.5.8).

Экспериментатор горизонтально натянутой сантиметровой лентой, начало которой находится у маркированной крестцовой точки, измеряет минимальное расстояние от этой точки до стенки в момент стабилизации максимального прогиба.

Далее вычисляется так называемый индекс гибкости, являющийся показателем общей гибкости индивида

$$H = \frac{h}{L},$$

где H - индекс гибкости;

h - расстояние от вертикальной стенки до крестцовой точки испытуемого;

L - длина тела до седьмого шейного позвонка.

Пример. У испытуемого при длине тела до седьмого шейного позвонка в 151 см величина прогиба составила 52 см. Индекс гибкости в этом случае равен 52/151 = 0,344.

Чем больше величина H, тем лучше гибкость. Надежность теста

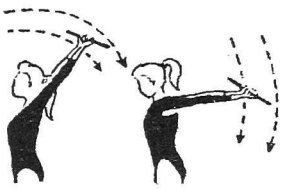
(вероятность совпадения результатов при повторном тестировании) r = 0,972, что считают очень высоким уровнем надежности.

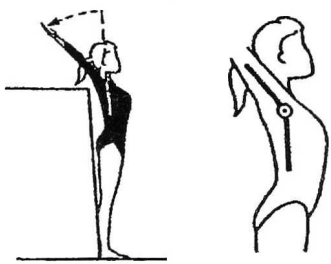
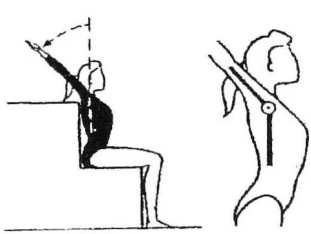
Оценить суммарную подвижность суставов тела (общую гибкость) можно с помощью выполнения гимнастического моста. Измеряется расстояние между кистями и стопами или от крестцовой точки до опорной поверхности (см. рис. 5.8). В ряду тестов, позволяющих оценить суммарную подвижность, он наиболее сложный по исполнению, и поэтому возможности его применения ограничены, особенно для людей старшего возраста.

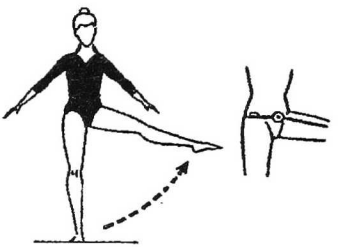
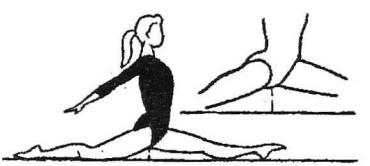
На практике часто возникает необходимость оценить подвижность в отдельных суставах, тем более, что проявление подвижности специфично. В табл. 5.3 приведены наиболее надежные тесты для оценки подвижности трех основных групп суставов тела (плечевых, тазобедренных и позвоночника).

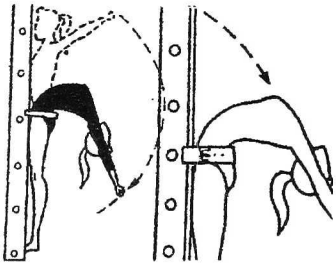
Таблица 5.3

Тесты для количественной оценки подвижности в плечевых, тазобедренных суставах и в позвоночнике

№ п/п	Название теста и способ выполнения	Объект измерений	Единицы изм.
1.	Круг палкой назад  Встать ноги врозь, взяться руками за концы гимнастической палки и поднять вверх. Постепенно уменьшая расстояние между кистями, найти оптимальное, при котором можно перевести руки назад	Плечевые суставы	См

№ п/п	Название теста и способ выполнения	Объект измерений	Единицы изм.
2	Стойка руки вверх с опорой плечами  Встать к опоре, поднять руки вверх, отвести как можно дальше назад, держать 2-3 с	Плечевые суставы	Градусы
3	Сед, руки вверх с опорой плечами  Сесть, поднять руки вверх, отвести как можно дальше назад, держать 2-3 с	Плечевые суставы	Градусы

№ п/п	Название теста и способ выполнения	Объект измерений	Единицы изм.
4	Стойка на одной ноге, другая в сторону  Встать в основную стойку, отвести одну ногу в сторону и держать 3 сек на максимально возможной высоте	Тазобедренные суставы (отведение)	Градусы
5	Шпагат левой (правой) 	Тазобедренные суставы	См
6	Шпагат – ноги в стороны 	Тазобедренные суставы	См

№ п/п	Название теста и способ выполнения	Объект измерений	Единицы изм.
7	Поворот – направо (налево) (ротация) 	Позвоночник	Градусы
8	Наклон назад 	Позвоночник	Градусы

Примечание. Каждый тест выполнять 2 раза. В расчет берется лучший результат.

Тесты для качественной оценки подвижности в суставах

При контроле гибкости в массовых занятиях физическими упражнениями и особенно при самоконтроле удобнее пользоваться качественной оценкой. Приведем соответствующие тесты.

Подвижность шейного отдела позвоночника

1. Наклонить голову вперед. Подбородок должен коснуться груди.

2. Наклонить голову назад (туловище держите вертикально). Взгляд должен быть направлен точно вверх или немного вперед.

3. Наклонить голову влево (вправо). Верхний край правого (левого) уха

должен находиться на одной вертикальной прямой с нижним краем другого.

4. Закрепите на стене метку на уровне носа. Встаньте левым (правым) боком. Поверните голову в сторону метки (туловище вслед за головой не поворачивать!). Ваш нос должен смотреть точно на метку.

Если упражнения даются легко, подвижность в шейном отделе позвоночника отличная, если с трудом - хорошая, не получается - плохая.

Подвижность в лучезапястных суставах

1. Встаньте прямо, руки вперед ладонями внутрь. Согните кисти внутрь, чтобы ваши пальцы смотрели друг на друга (пальцы и ладонь должны находиться на одной прямой, локти не сгибать). Если кисти перпендикулярны руке (90° градусов), то подвижность отличная, если 80° - хорошая, меньше - плохая.

2. Встаньте прямо, на ладонь левой руки возле подушечки большого пальца положите скрепку или пуговицу и сомкните ладони перед грудью так, чтобы пальцы смотрели вверх. Постепенно разводите локти в стороны, пока предплечья не составят друг с другом прямую линию. Если предмет удерживается свободно, то гибкость отличная, с трудом - хорошая, если предмет падает - плохая.

Подвижность в локтевых суставах

Встаньте прямо, руки в стороны, согните руки в локтевых суставах. Если кисть касается плеча, то гибкость отличная, если только пальцами - хорошая, если вообще не касается - плохая.

Подвижность в плечевых суставах

1. Встаньте прямо, ноги слегка разведены. В левую руку возьмите небольшой предмет (мыльницу или коробок спичек). Поднимите левую руку вверх и согните ее за головой. Правую опустите вниз и согните за спиной. Попытайтесь передать предмет из левой руки в правую руку. Затем поменяйте руки и проделайте это же упражнение.

Если упражнение получается легко, то подвижность в плечевых суставах отличная, если с трудом - хорошая, не получается - плохая.

2. Встаньте спиной к стене на расстоянии ступни, руки в стороны (ладони вперед). Медленно отведите руки назад как можно дальше (не опуская их вниз и не поднимая вверх). Попытайтесь коснуться пальцами стены и удержать это положение 2-3 с (туловище не наклонять). Если удается сделать легко гибкость отличная, с трудом - хорошая, не получается - плохая.

Подвижность позвоночника

Закрепите на стене метку на уровне плеч. Встаньте спиной к стене на расстоянии одного шага. Наклонитесь назад так, чтобы увидеть метку.

Затем встаньте к стене правым (левым) боком на расстоянии одного шага, поднимите левую (правую) руку вверх и постарайтесь достать прямой рукой закрепленную на стене метку.

Если упражнения получаются легко, то подвижность отличная, с трудом - хорошая, не получаются – плохая.

Подвижность в тазобедренных суставах

Встаньте спиной к стене, плавно поднимите ногу в сторону как можно выше и постарайтесь удержать ее 2-3 с (туловище прямо). Если нога поднимается на 90° и выше - гибкость отличная, на 70° - хорошая, ниже - плохая.

Подвижность в голеностопных и коленных суставах

1. Сядьте на пол, ноги вместе, руки сзади. Напрягите сильно ноги, носки ног «взять на себя» (противоположное оттянутым носкам положение). Между пятками и полом должно быть расстояние. Если между полом и пятками свободно проходит коробок спичек, то подвижность отличная, если задевает - хорошая, не проходит - плохая.

2. Встаньте на колени (ноги слегка разведены), носки оттянуты. Попытайтесь сесть на пол. Если садитесь свободно, гибкость отличная, расстояние до пола 2-3 см - хорошая, больше - плохая.

Методические основы развития гибкости

Целенаправленные многолетние занятия физическими упражнениями для развития гибкости условно делят на 3 этапа:

- ***этап «суставной гимнастики»***, когда решаются задачи улучшения общего уровня развития подвижности (активной и пассивной). Это этап проработки суставов;
- ***этап специализированного развития подвижности в суставах***. На этом этапе решаются задачи развития подвижности применительно к конкретной спортивной двигательной деятельности. Пловцам, например, необходима хорошая подвижность плечевых и голеностопных суставов и т.п.;
- ***этап поддержания подвижности в суставах на достигнутом уровне***. Спортсменам в процессе спортивной карьеры важно не потерять оптимальный уровень подвижности, обеспечивающий успешное выполнение упражнений в избранном виде спорта. Людям, которые занимаются упражнениями на гибкость в оздоровительных целях, также важно в течение жизни не потерять тот уровень, который соответствует нормальному здоровью. Это достигается за счет регулярных занятий упражнениями на гибкость и контроля над ней. Например, двухмесячный перерыв в тренировке приводит к ухудшению показателей гибкости на 10-20%.

На всех отмеченных выше этапах применяются упражнения на развитие как активной, так и пассивной гибкости. Но необходимо иметь в

виду, что развитию активной гибкости должно предшествовать развитие пассивной.

При развитии гибкости приемлемо правило - чем больше движений, тем лучше. Во время тренировки необходимо соблюдать следующую последовательность: упражнения для суставов верхних конечностей и плечевого пояса; туловища, суставов нижних конечностей. Между упражнениями на гибкость целесообразно выполнять упражнения на расслабление. Через 1-2 месяца тренировки показатели гибкости могут улучшаться на 20-50 %.

Для новичков наибольший эффект дают 3-разовые занятия в неделю. При наступлении утомления, когда заметно снижается амплитуда движений, упражнение следует прекратить.

Еще не так давно существовало мнение, что сила мышц и подвижность отрицательно влияют друг на друга: развивая силу - теряем подвижность, развивая подвижность - теряем силу. Однако специально организованные исследования показали, что если сочетать развитие силы и подвижности, то они улучшаются одновременно и примерно так, как если бы их развивать по отдельности.

Для совмещенного развития силы и подвижности Доленко Ф.Л. (1990), например, рекомендует.

1. Сначала последовательно выполнять все упражнения на растягивание мышц, потом (в той же последовательности) силовые упражнения.

2. В ходе занятий чередуйте упражнения на растягивание и для развития силы мышц. Смежные упражнения должны выполняться различными мышечными группами: сгибателями разгибателями, мышцами рук и ног и т.д.

3. Сами упражнения на развитие подвижности выполняйте в так называемом силовом варианте: с различными отягощениями, гантелями, резиновыми амортизаторами. Например, круговые движения руками можно выполнять с гантелями. При этом одновременно достигается предельная амплитуда движений в плечевом суставе и осуществляется интенсивная силовая тренировка мышц плеча и плечевого пояса.

4. Проводите специальные занятия (1-2 раза в неделю) с преимущественным развитием силы. В них следует включать упражнения с большими и максимальными напряжениями. Занятия необходимо завершать комплексом упражнений на расслабление и легкое растягивание всех мышечных групп.

В медицине при лечении болевых мышечных синдромов применяется постизометрическая релаксация. Суть ее в следующем. В статическом положении конечности (или любой другой части тела) напрягают (активизируют) растянутые мышцы в течение 6-10 с. Затем на фазе

расслабления выполняют пассивное движение с увеличением амплитуды.

На практике в физической культуре и спорте это может выглядеть так. Спортсмен находится в исходном положении основная стойка, спиной к гимнастической стенке (или стене). Тренер поднимает правую (или левую) ногу спортсмена в направлении вперед-вверх до возникновения естественного сопротивления движению. Далее в статическом положении спортсмен надавливает ногой на руку тренера в течение 6-10 с. После этого (в фазе расслабления) тренер снова поднимает ногу спортсмена на некоторую высоту до слабого болевого ощущения. Так можно повторить 2-3 раза.

Это пример растягивания мышц задней поверхности бедра. Аналогичный подход может быть применен при растягивании любой группы мышц.

Необходимо отметить, что мы не обнаружили отработанной методики применения постизометрической релаксации при развитии гибкости. Поэтому выполнять упражнения на растягивание на основе постизометрической релаксации следует очень осмотрительно и осторожно.

Упражнения для развития гибкости

Физические упражнения, которые применяются для развития гибкости, можно условно разделить на **динамические** и **статические**. Они, в свою очередь, бывают **активными** (за счет усилий самого занимающегося) и **пассивными** (с помощью тренера, напарника, устройств с амортизаторами и отягощениями).

Активные динамические упражнения

В процессе выполнения махов, наклонов и рывковых движений для развития подвижности следует придерживаться таких параметров нагрузки:

1. Количество движений в одном подходе - 10-40.
2. Интенсивность: а) по амплитуде - максимальная; б) по темпу - 40-60 движений в минуту.
3. Продолжительность интервалов отдыха между подходами - 2-2,5 мин.
4. Количество подходов - 3-4.
5. Характер отдыха - расслабление в исходном положении.
6. Количество упражнений на одном занятии - 8-10.

Приведем примерные упражнения для основных групп суставов.

Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах

1. И.п. - стоя, руки к плечам. Круговые движения руками вперед и назад.
2. И.п. - основная стойка (о.с.) - круговые движения прямыми руками вперед и назад.

3. И.п. - стоя, правая (левая) вверх. Смена положения рук.

4. И.п. - стоя, руки вверх, кисти в «замок», ладони вверх. Отведение прямых рук назад.

5. И.п. - стоя, руки в стороны. Отведение прямых рук назад.

Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника

6. И.п. - о.с. Наклоны вперед.

7. И.п. - стойка ноги врозь. Прогибаясь, наклон назад, кистями рук коснуться пяток.

8. И.п. - наклон прогнувшись, руки на пояс. Круговые движения туловищем по часовой стрелке (против часовой стрелки).

9. И.п. - наклон прогнувшись, руки в стороны. Повороты туловища направо и налево.

10 И.п. - лежа на животе, руки на полу возле пояса. Выпрямляя руки прогнуться, голова назад.

Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах

11. И.п. - стойка боком (лицом) к гимнастической стенке, рукой (руками) взяться за рейку. Махи прямой ногой вперед, в сторону, назад.

12. И.п. - широкая стойка. Пружинящие приседания на правой (левой).

13. И.п. - выпад правой (левой). Пружинящие приседания на правой (левой).

14. И.п. - широкая стойка ноги врозь правой (левой). Пружинящие покачивания в шпагате правой (левой).

15. И.п. широкая стойка ноги врозь. Пружинящие покачивания в шпагате ноги врозь.

Пассивные динамические упражнения

Как уже отмечалось, пассивные упражнения для развития подвижности в суставах отличаются тем, что выполняются за счет прилагаемых извне сил.

Приведем примеры пассивных упражнений, выполняемых с помощью партнера.

Параметры нагрузки почти такие же, как и при выполнении активных движений, за исключением отдыха между подходами, который можно сократить до 0,5-1,0 мин, и количества упражнений, которое можно увеличить до 15.

Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах

1. И.п. основная стойка. Отведение рук назад-вверх с помощью партнера.

2. И.п. - стойка, руки в стороны. Сведение рук сзади с помощью партнера.

3. И.п. стойка, руки вверх. Отведение рук назад-вниз с помощью партнера.

4. И.п. - лежа на животе, руки вперед, партнер сидит на лопатках. Подъём рук вверх-назад с помощью партнера.

5. И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища. Отведение рук назад-вверх с помощью партнера.

Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника

6. И.п. - лежа на животе, руки вдоль туловища, партнер стоит сзади, держась за плечевые суставы. Прогнуться назад с помощью партнера.

7. И.п. - сед. Наклон вперед с помощью партнера.

8. И.п. - сед, ноги врозь. Наклон вперед с помощью партнера.

9. И.п. - сидя (на полу, на стуле, на скамейке), партнер стоит сзади, держась за плечевые суставы. Наклон вправо (влево) с помощью партнера.

10. И.п. - то же. Поворот направо (налево) с помощью партнера.

Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах

11. И.п. - стоя спиной (лицом, боком) к гимнастической стенке. Подъем ноги вверх с помощью партнера.

12. И.п. - стоя лицом к гимнастической стенке, поставить ногу на рейку как можно выше. Наклон вперед с помощью партнера.

13. И.п. - лежа на спине. Подъем ноги вверх с помощью партнера.

14. И.п. - лежа на спине, ноги вверх. Разведение ног в стороны с помощью партнера.

15. И.п. - лежа на боку. Подъем ноги вверх с помощью партнера.

Статические упражнения

Статические упражнения связаны с удержанием положений (поз) тела, при которых определенная группа мышц оказывается растянутой. Эти упражнения получили название «стретчинг». Примером может служить следующее упражнение (рис. 5.9): исходное положение - сед ноги вместе, наклон вперед (животом и грудью прижаться к ногам), удерживать данное положение 10-30 с.

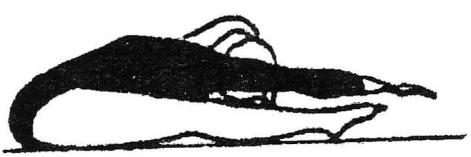


Рис. 5.9. Пример статического упражнения на растягивание

В отличие от динамических упражнений, когда мышца периодически удлиняется и укорачивается, при статических упражнениях (позах) на гибкость она в растянутом положении находится довольно долго (10-30 с). Удлинение времени растянутого состояния мышц ускоряет их функциональную перестройку, приводит к «привыканию» к этому состоянию. Однако здесь важно соблюсти меру. «Привыкание» может приводить к ослаблению или даже частичной утрате ценнейшего свойства мышц - рефлекса растяжения.[1]

Для примера приведем только активные статические упражнения. Пассивные же статические упражнения легко представить и разработать на примере пассивных динамических упражнений, изложенных выше.

При выборе нагрузки в одном занятии следует ориентироваться на следующие параметры.

1. Длительность удержания позы - 10-30 с.
2. Интенсивность: а) по амплитуде - максимальная; б) по степени напряжения растянутых мышц - околомаксимальная.
3. Продолжительность интервалов отдыха между повторениями – 5-10 с.
4. Количество повторений - 4-8 раз.
5. Характер отдыха - полное расслабление в исходном положении.
6. Количество упражнений в комплексе - 8-10.

Упражнения для развития подвижности в плечевых суставах

1. И.п.- сед, ноги скрестно, руки сцеплены в «замок». Выпрямить руки вверх ладонями вверх.
2. И.п. - упор на коленях, руки спереди. Поднять правую руку вверх, то же левой.
3. И.п. - сед, руки сцеплены за спиной. Соединяя лопатки, поднять руки вверх.
4. И.п. - стойка спиной к стене, опора руками о стену, пальцы вверх. Медленно присесть.
5. И.п. - наклон прогнувшись, ноги на ширине плеч, прямые руки на рейке на уровне пояса. Опустить туловище вниз.

Упражнения для развития подвижности в суставах позвоночника

6. И.п. - стойка ноги врозь, руки вверх. Наклониться вправо (влево).
7. И.п. - сед, ноги слегка согнуты и разведены на ширину плеч, руки с внутренней стороны обхватывают голени. Усилием рук выполнить наклон вперед.
8. И.п. - лежа на спине, руки в стороны, ноги согнуты. Положить ноги на пол справа (слева).

---

[1] Рефлекс растяжения - общее название рефлексов, проявляющихся сокращением скелетной мышцы в ответ на ее пассивное или активное растяжение [80].

9. И.п. - стоя спиной к стене на расстоянии 50-80 см, ноги на ширине плеч, руки вверх. Наклониться назад до касания руками стены.

10. И.п. - лежа на животе, руки на полу возле пояса. Выпрямляя руки, прогнуться, голова назад.

Упражнения для развития подвижности в тазобедренных суставах

11. И.п. - взять руками голень одной прямой ноги и потянуть к груди.

12. И.п. - лежа на спине, руки захватывают правую (левую) согнутую ногу. Усилием рук подтянуть колено к груди.

13. И.п. - стоя боком к гимнастической стенке, правая (левая) нога на рейке. Наклониться к ноге.

14. И.п. - сед, руки захватывают голень согнутой правой (левой) ноги. Медленно выпрямить ногу вверх до возможного предела.

15. И.п. - сед, правая (левая) вперед, левая (правая) согнутая в сторону. Наклониться к прямой ноге. Вариант - наклониться к согнутой.

Упражнения растяжки

Особое место среди упражнений, направленных на улучшение гибкости (подвижности), занимают **упражнения - растяжки**, предложенные Е.И. Зуевым [56]. Эти упражнения базируются на анализе известных систем физических упражнений, приемов массажа и мануальной терапии. Растяжки проводятся с помощью партнеров - вдвоем, втроем, вчетвером.

По своей сути - это **пассивные статические упражнения,** т.к. растягиваемый не прилагает усилий. Растягивание происходит за счет внешних воздействий - усилий партнеров.

Основные положения, при которых проводят растягивание, следующие: лицом вниз; лицом вверх; на боку.

По степени сложности растяжки в основном бывают:

- без изменения исходного положения и отрыва от опоры;
- с отрывом от опоры и выходом в вис в горизонтальном положении.

При выполнении упражнений - растяжек необходимо исходить из следующих параметров нагрузки:

1. Продолжительность одной растяжки
- минимальная - 3-5 с;
- средняя - 5-7 сек;
- максимальная - 7-9 с.
2. Интенсивность (сила натяжения в кг):
- минимальная - 5-7 кг;
- средняя - 8-12 кг;
- максимальная - 15-25 кг.
3. Продолжительность отдыха - 3-9 с.
4. Характер отдыха - расслабление в исходном положении.

5. Число повторений:

- минимальное - 3-5;
- среднее - 5-7;
- максимальное - 7-9.

6.Количество растяжек в комплексе - 8-10.

Отличительными особенностями упражнений-растяжек являются следующее.

1. Во время упражнений-растяжек происходит одновременное растягивание мышц агонистов и антагонистов (например, сгибателей и разгибателей руки).

2. Усилия партнеров на растягивание прилагаются вдоль захватываемой ими конечности тела.

3. Растягивающее воздействие передается на несколько суставов одновременно, а при выполнении отдельных упражнений - практически на все суставы тела.

4.Упражнения-растяжки с партнерами делают занятия более эмоциональными.

Приведем некоторые примеры основных упражнений-растяжек.

Без отрыва от опоры и изменения исходного положения растягиваемого

1. Продольная растяжка за руки - поочередно за одну, другую, за обе одновременно.

И.п. растягиваемого - лежа на животе, лицом вниз, руки вытянуты вперед, ноги вместе или слегка врозь. Партнер сидит на пятках, спина и руки прямые. Отклоняясь назад, легко тянет руки лежащего на себя, не сгибая при этом своих рук. Сначала тянет одну руку, потом другую, затем - обе руки одновременно. Воздействие идет на предплечье и плечо.

2. Продольная растяжка за ноги поочередно за одну, другую, за обе одновременно.

И.п. растягиваемого - то же, что и в упр.1. Партнер, сидя на пятках или стоя на коленях, захватывает голеностопный сустав ноги и отклоняясь назад, не сгибая рук, тянет стопу, потом - другую, затем - обе. Воздействие идет на голеностоп, голень и бедро.

3. Диагональная растяжка за правую руку - левую ногу и наоборот.

И.п. растягиваемого - то же, что и в упр.1,2. Партнеры сидят на пятках, растягивая одновременно за правую руку и левую ногу и наоборот.

Таким же образом - вдвоем - проводится и продольная односторонняя растяжка за левую руку и левую ногу и наоборот.

Можно проводить растяжки из положения растягиваемого на спине по аналогии с приведенными выше упражнениями 1,2,3.

С отрывом от опоры и изменением исходного положения растягиваемого - выходом в вис в горизонтальное положение

1. Продольная растяжка вдвоем за обе руки и обе ноги из положения стоя.

И.п. растягиваемого - лежа на спине. Один партнер берет лежащего за руки, другой - за ноги. Медленно растягивают лежащего, отклоняясь назад. В результате лежащий отрывается от пола.

2.То же, что и упр.1, но из и.п. растягиваемого лежа на животе.

3. Продольная разноименная растяжка вдвоем (Х - растяжка).

И.п. растягиваемого - лежа на спине, ноги врозь. Один партнер берет лежащего за руку, другой - за ногу. Медленно растягивают лежащего, отклоняясь назад. В результате лежащий отрывается от пола. Свободные рука и нога растягиваемого напрягаются и свисают под углом к полу.

4. То же, что и упр.3, но партнеры берут растягиваемого за другую ногу и другую руку.

Указанные упражнения-растяжки с отрывом от опоры могут выполняться при участии 3, 4-х партнеров.

Биомеханическая (БМ) стимуляция и электростимуляция в развитии гибкости

Эффективность тренировки, направленной на развитие гибкости, можно значительно повысить, применяя БМ-стимуляцию, предложенную В.Т.Назаровым [99], и электростимуляцию.

Рассмотрим применение БМ-стимуляции отдельно и в сочетании с электростимуляцией.

При БМ-стимуляции воздействие достигается с помощью специальных приборов, которые представляют собой вибраторы. Они могут иметь различную конструкцию, но в качестве обязательных имеют следующие функциональные блоки: 1- вибратор; 2 источник энергии, обеспечивающий работу вибратора; 3 - блок управления параметрами колебаний вибратода вибратора (вибратод - это непосредственно вибрирующая деталь вибратора).

Наиболее простыми и надежными являются устройства, базирующиеся на электромоторах постоянного тока, где вибрация передается через эксцентрик вала мотора.

Суть применения БМ-стимуляции при развитии гибкости в том, что на растягиваемую во время упражнения мышцу подается вибрация. Относительно эффективности данного метода имеются следующие данные: всего за 8 тренировок гимнаст, имевший при выполнении поперечного шпагата (ноги в стороны) расстояние от внутреннего свода колена до пола - 16 см, сел на шпагат. Интересны результаты другого эксперимента, который проводился с членами молодежной сборной СССР по спортивной гимнастике (24 чел). Им во время тренировки выполнялось по 4 сеанса

вибростимуляции на каждую ногу по 5 минут. Общее время, затраченное на тренировку, составило 40 минут. Все 24 гимнаста выполнили поперечный шпагат, который раньше называли «смертельный шпагат». Поэтому можно считать, что применение вибрации позволяет в 30-60 раз быстрее осваивать поперечный шпагат. Аналогичный эффект был обнаружен и при развитии подвижности в плечевых суставах.

Рекомендуются следующие параметры БМ-стимуляции: время вибрационного воздействия в одном занятии - до 10 минут (преимущественно 3-5 минут) на каждую группу мышц (при развитии гибкости в плечевых суставах - 45-60 с); частота вибрации - 10-50 Гц; количество тренировок - 4-6. В зависимости от группы мышц, на которые осуществляется воздействие, оптимальная частота вибрации может быть разной. При воздействии на мышцы и сухожилия пальцев оптимальная частота вибрации - 8-15 Гц, на мышцы предплечья - 30-50 Гц. Это объясняется тем, что разные анатомические образования тела имеют различные частоты механического резонанса.

В отношении применения метода БМ-стимуляции можно сделать следующие выводы:

1. Небольшое количество занятий (4-6) приводит к существенному улучшению гибкости.

2. Достигается одновременное улучшение показателей пассивной и активной гибкости.

3. После прекращения занятий на вибраторе тренировочный эффект сохраняется достаточно долго (до 4 месяцев).

Другими специалистами [152] был разработан способ стимуляции двигательного аппарата спортсмена, включающий проведение вибростимуляции на тренируемые мышцы, отличающийся тем, что с целью увеличения силы и амплитуды сокращения мышц дополнительно одновременно проводят электростимуляцию мышц и создают статическую нагрузку, при этом вибростимуляцию проводят на мышцы-антогонисты, а электростимуляцию - на мышцы-синергисты. Комбинирование этих двух способов еще больше повышает эффект стимуляции, чем при использовании одного из них.

Упражнения на растягивание как средство восстановления

Как известно, в мышцах, сухожилиях и суставах находятся проприорецепторы (нервные окончания), которые реагируют на растягивание скелетной мышцы, обуславливая рефлекс растяжения. Возникает возбуждение, которое по центростремительным нервным волокнам передается в центральную нервную систему (ЦНС). В результате в мышцах усиливаются обменные процессы, и стимулируется их работоспособность. Поэтому упражнения на растягивание являются

хорошим средством восстановления организма после утомления и повышения его работоспособности.

Для восстановления рекомендуется применять как активные, так и пассивные упражнения на растягивание. Если упражнения на растягивание планируются в конце занятия (после основной двигательной нагрузки), то следует ограничиться 2-4 упражнениями, при выполнении которых будут задействованы большие мышечные группы. Выполнять их необходимо спокойно, сочетая с расслаблением.

Упражнения на растягивание с целью восстановления очень эффективны в сочетании с массажем, когда они выполняются после него или между отдельными приемами (2-3 упражнения в различных исходных положениях - лежа, сидя, стоя). Их можно выполнять в ванне, бассейне, сауне.

Выносливость и ее развитие

Выносливость - это способность человека успешно выполнять движения, несмотря на наступающее утомление.

Считалось, что утомление является промежуточным состоянием между здоровьем и болезнью. В начале XX века высказывалось предположение, что человеку на жизнь отпущено определенное количество калорий и значит утомление, являясь «расточителем» энергии, ведет к сокращению жизни. В наши дни убедительно доказано, что утомление является естественным побудителем процессов восстановления работоспособности. Здесь действует закон биологической обратной связи - чем больше утомление (до определенных пределов), тем сильнее стимуляция процессов восстановления и тем выше уровень последующей работоспособности.

В сравнении с силой и быстротой выносливость более сложное качество. Ее проявление зависит от согласованности в работе всех органов и систем тела. Выносливый организм должен располагать богатыми запасами энергии, уметь тратить эти ресурсы так, чтобы их хватило на покрытие как можно большего количества полезной работы.

При работе на выносливость выделяют две фазы:

- первая - работа до появления чувства усталости;
- вторая - работа на фоне усталости, когда человек за счет волевого усилия поддерживает необходимый уровень качества и интенсивности.

Соотношение этих двух фаз у разных людей неодинаково и зависит от типа нервной системы: у людей с сильной нервной системой длиннее вторая фаза; у людей со слабой нервной системой - первая.

Для измерения выносливости в работе аэробного характера используют прямой и косвенный способы. При прямом способе испытуемому предлагают выполнить какое-либо двигательное задание (например, бежать с заданной скоростью) и определяют предельное время работы с заданной интенсивностью (до начала снижения скорости). Но такой способ не всегда

удобен. Чаще используют косвенный способ. Примером может служить время преодоления какой-либо длинной дистанции, например, 10000 метров.

Применительно к силовым упражнениям измерять выносливость можно предельным количеством повторений движения. Например, количество приседаний на одной или двух ногах, количество отжиманий от пола, количество выжиманий гантелей и т.п. Силовую выносливость при статическом усилии можно измерить с помощью динамометра В.М. Абалакова. При этом фиксируется время (в с) удержания усилия в 50% от максимального.

Методы и средства развития выносливости

Для улучшения выносливости в циклических движениях аэробного характера (бег, плавание, бег на лыжах и т.д.) спортсменам рекомендуется применять ***интервальный и дистанционный (равномерный и переменный методы).***

При использовании ***интервального метода*** необходимо руководствоваться следующими параметрами нагрузки:

- продолжительность отдельного упражнения не более 1-2 мин;
- интервал отдыха - 45-90 с;
- ЧСС к концу работы 170-180 уд/мин; к концу паузы 120-130 уд/мин.

Интервальный метод тренировки в основном направлен на повышение функциональных возможностей сердца. Он небезопасен для организма.

Интенсивные интервальные тренировки ввел Эмиль Затопек (Чехословакия), наверное, самый популярный бегун на длинные дистанции того времени, кумир легкоатлетов. При подготовке к Олимпийским Играм в Хельсинки (1952) во время одной тренировки он пробежал 40 раз по 400 метров со скоростью примерно 80% от максимальной. Просто феноменальная работоспособность!

Дистанционный равномерный метод. Тренировочная работа проводится при ЧСС 145-175 уд/мин. Продолжительность от 10 до 60-90 мин. Упражнение выполняется равномерно без ускорений и остановок.

Дистанционный переменный метод. При выполнении упражнения чередуются отрезки с переменной скоростью. ЧСС к концу интенсивного отрезка 170-175 уд/мин, а к концу малоинтенсивного - 140-145 уд/мин.

Отметим, что применять **интервальный** и **дистанционный** методы с указанными выше параметрами нагрузки можно только спортсменам не ниже уровня кандидатов в мастера спорта.

В учебной программе по физической культуре для вузов выносливость рассматривается применительно к бегу и за ее критерии приняты результаты в беге на 2000 метров (студентки) и 3000 метров (студенты).

Зачетные требования для оценки общей выносливости следующие:

- **студентки - бег 2000 метров** - 10 мин.15 сек. - 5 очков; 10.50 - 4; 11.15 - 3; 11.50 - 2; 12.15 - 1;
- **студенты - бег 3000 метров** - 12.00 - 5; 12.35 - 4; 13.10 - 3; 13.50 - 2; 14.00 - 1.

При подготовке к сдаче контрольных нормативов в беге на 2000 и 3000 метров необходимо учитывать следующие особенности техники и тренировочные упражнения.

Техника бега

Во время бега туловище незначительно наклонено вперед. Угол наклона не превышает 85°, взгляд направлен вперед. Наклон выполняется не за счет сгибания в тазобедренных суставах, а в результате отклонения от вертикали всего тела. Таз при беге, особенно в момент отталкивания, несколько подается вперед, что вызывает небольшой прогиб в пояснице и обеспечивает более эффективное приложение усилий при отталкивании. Руки согнуты в локтевых суставах примерно до угла 90° и свободно перемещаются вперед-назад в соответствии с движениями ног. Нога ставится на переднюю часть стопы или на всю стопу.

Большое значение имеет правильное дыхание. Дышать следует носом и ртом одновременно. Ритм дыхания, который меняется на дистанции в зависимости от скорости бега и развития утомления, должен быть естественным и индивидуальным для каждого занимающегося. Частота дыхания в начале бега сравнительно невелика - на каждый цикл дыхания приходится 4-6 шагов. С наступлением утомления дыхание учащается.

Тренировочные упражнения

На начальном этапе подготовки (2-3 недели) тренировочное занятие может включать равномерный бег (кросс) продолжительностью 20-40 мин - для студентов и 15-30 мин - для студенток. Интенсивность небольшая - ЧСС не превышает 130 уд/мин. В дальнейшем при непосредственной подготовке к бегу на 2000 и 3000 метров тренировочное занятие может включать следующие упражнения.

В подготовительной части:

- легкий бег в течение 5-7 мин;
- общеразвивающие гимнастические упражнения.

В основной части:

- специальные беговые упражнения (семенящий бег, бег с высоким поднимание бедра, со сгибанием ног назад и т.д.) по 2-3 раза по 30-40 метров;
- бег со старта с ускорением, 4-5 раз по 50-60 метров;
- интервальный бег:

а) для студентов - 5-6 раз по 300-400 метров быстрого бега через

300-400 метров бега трусцой; для студенток - 5-6 раз по 200-300 метров быстрого бега через 200-300 метров бега трусцой;

б) для студентов и студенток - 8-10 раз по 100 метров быстрого бега через 100 метров бега трусцой.

В дальнейшем следует увеличивать продолжительность и интенсивность бега и включать в занятия контрольный и соревновательный бег на дистанциях, которые несколько короче или длиннее основных.

Принимая во внимание ЧСС можно выделить ***3 зоны мощности работы*** при упражнениях аэробного характера для:

1 - ***поддержания уровня*** аэробных возможностей - 120-140 уд/мин;

2 - ***повышения аэробных возможностей*** - 140-165 уд/мин;

3 - ***максимального повышения аэробных возможностей*** - 165-180 уд/мин.

Проконтролировать свой уровень физической работоспособности применительно к беговым упражнениям можно и по тесту **К. Купера** (табл. 3.5, 3.6).

Необходимо отметить, что на возможности развития и совершенствования физических качеств безусловное влияние оказывают наследственные факторы. В табл. 5.4 показано влияние наследственности на физические качества человека.

Таблица 5.4

Влияния наследственности (Н) на физические качества
(по А.К. Москатовой и др., 1983)

№ п/п	Физические качества	Показатели наследуемости (Н)
1.	Скорость двигательной реакции	0,80
2.	Теппинг-тест	0,85
3.	Скорость элементарных движений	0,64
4.	Скорость спринтерского бега	0,70
5.	Максимальная статическая сила	0,55
6.	«Взрывная» сила	0,68
7.	Суставная подвижность (гибкость)	0,75
8.	Локальная мышечная выносливость	0,50
9.	Общая выносливость	0,65

При анализе влияния наследственности на физические качества необходимо знать, что зависимость фенотипической[1] изменчивости от факторов генотипа тем выше, чем более автоматизированным является само движение и чем проще его координационная структура.

[1] Фенотип - совокупность всех свойств и признаков особи (организма) на определенной стадии развития, сформировавшаяся в результате взаимодействия генотипа с окружающей средой [150].

Следует добавить, что величина и скорость развития тренированности человека являются независимыми переменными и также связаны с наследственностью. По выраженности этих факторов выделяют четыре варианта (Коц Я.М., 1986):

- высокая, быстрая тренируемость;
- высокая, медленная тренируемость;
- низкая, быстрая тренируемость;
- низкая, медленная тренируемость.

В завершении раздела о развитии физических качеств приведем примеры физической подготовленности в спецподразделении «Витязь» и в ударных частях морских, воздушных и сухопутных войск SEAL (США).[2] Они показывают, какие исключительно высокие требования могут предъявляться к комплексному проявлению физических качеств человека вне спортивной деятельности и каких результатов можно добиться в процессе тренировки.

В спецподразделении «Витязь», специализирующимся на борьбе с терроризмом, 95% личного состава носят «краповый» берет. Для того, чтобы сдать экзамен на право его ношения надо: пробежать 12 км по пересеченной местности; преодолеть водную преграду; перелезть через стену высотой 3 метра; прорваться, стреляя на поражение по мишени, через горящий дом. Все это проводится с полной выкладкой и в бронежилете. И затем - 12 минут чистого боя с полным контактом без правил и отдыха с четырьмя сменяющимися инструкторами. Все это входит в ежедневные тренировки, не считая спецтренинга на макетах самолетов, автобусов и т.п.

В войсках SEAL в процессе подготовки (6-9 месяцев) воинам приходится по три часа находиться в ледяной воде, прыгать затяжным прыжком с парашютом, приспосабливаться к условиям пустыни, овладевать специальными видами оружия. Они гребут 15 миль в океане на резиновом плоту, плывут в снаряжении полмили, пробегают восемь миль по песку, бросают бревно весом 115-120 кг, бегают с препятствиями. Ночью они идут в холодной воде до тех пор, пока не будет дан приказ «отставить». Норматив в плавании составляет 2 мили за 75 минут и в беге на 4 мили по пляжу - 15 минут. При этом в процессе подготовки постоянно используются силовые упражнения - отжимания на брусьях и от земли, подтягивание из виса на перекладине, упражнения для укрепления мышц брюшного пресса. К концу тренировочного периода и испытательного срока жировые отложения у людей составляют 2-8% от веса тела (в норме - 10-20%). Прошедшие испытания получают право на ношение заветного трезубца (тридента) и

---

[2] SEAL - аббревиатура английских слов «море», «воздух», «суша», обозначающих среду, в которой действуют морские «спецназовцы». Считается, что SEAL - самые подготовленные и отважные воины в составе американских вооруженных сил.

называются воинами SEAL. Именно воины спецподразделений стали основоположниками триатлона[1].

5.6. Коррекция физического развития с помощью средств и методов физического воспитания[2]

«Красота и здоровье связаны с совершенством человеческого тела»
(Аристотель)

На физическое развитие человека большое влияние оказывает природная (биологическая) основа, передаваемая по наследству (см. табл. 5.5). Однако и социальные факторы (воспитание, труд, быт и т.п.) способны влиять на физическое развитие. При этом особая роль принадлежит физическому воспитанию. С помощью средств и методов физического воспитания можно направленно воздействовать на физическое развитие человека.

Таблица 5.5

Влияние наследственности (Н) на некоторые морфо-функциональные признаки организма человека

№ п/п	Морфо-функциональные признаки	Показатели наследуемости (Н)
1.	Длина тела (рост)	0,73-0,80
2.	Масса тела (вес)	0,65
3.	Мышечный компонент массы тела	0,61-0,71
4.	Костный компонент массы тела	0,82-0,92
5.	Жировой компонент массы тела	0,70
6.	Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	0,48-0,93
7.	Жизненный показатель (ЖЕЛ/кг)	0,62-0,81

Ниже рассмотрим средства и методы физического воспитания по коррекции *осанки, роста, мышечной массы и жизненной емкости легких (ЖЕЛ).*

---

[1] Триатлон - это вид спорта, включающий плавание, велогонку и бег, которые выполняются последовательно и непрерывно. «Классический триатлон» или соревнование на звание «iroman» («железный человек») включает плавание на 3,8 км, велогонку на 180 км и бег на 42,195 км. Любительский вариант - плавание 1,5 км, велогонка 40 км, бег 10 км.

[2] Рассматриваются возможности коррекции нарушений только функционального характера. Аномалии патологического характера требуют вмешательства врачей.

Коррекция осанки

Наиболее эффективны физические упражнения для коррекции осанки в детском возрасте, когда скелет еще не сформирован.

Но и в студенческом возрасте работа над выработкой правильной осанки обязательно принесет положительные результаты.

Из видов спорта, которые *благоприятно* влияют на формирование осанки, *можно отметить спортивную гимнастику, художественную гимнастику, акробатику, фигурное катание.*

А вот езда на велосипеде, бег на коньках в низкой стойке могут отрицательно влиять на осанку.

Для коррекции осанки применяются в первую очередь *упражнения на формирование* ***правильной осанки****, а также симметричные и ассиметричные* ***упражнения с разгрузкой позвоночника****.*

Рекомендуется выполнять физические упражнения, направленные на формирование правильной осанки, последовательно в исходных положениях **лежа, сидя** и **стоя.** Приведем некоторые из них.

Упражнения в положении лежа

1. И.п. - лежа на животе, руки в стороны. 1- прогнуться, поднимая руки, ноги, туловище и голову вверх, 2-3 - держать, 4- и.п.

2. И.п. - лежа на животе, руки вверх. 1-прогнуться, поднимая голову, руки, туловище и ноги вверх, 2-3 - одновременные скрестные движения руками и ногами, 4 - и.п.

3. И.п. - лежа на животе, согнутые руки упираются о пол возле пояса. 1-2 - прогнуться, поднимая туловище, 3-4 - медленно прийти в и.п.

4. И.п. - лежа на животе, руки в стороны. 1 левой ногой коснуться правой руки, 2 - и.п., 3 - правой ногой коснуться левой руки, 4 - и.п.

5. И.п. - лежа на спине, руки вверх. 1 поворот направо в положение лежа на животе, 2 - поворот направо в положение лежа на спине, 3 - поворот налево в положение лежа на животе, 3 - поворот налево в положение лежа на спине (и.п.).

Упражнения в положении сидя

1. И.п.- сидя на стуле. Поднять руки в стороны-вверх, лопатки свести. Из этого положения, сгибая руки, положить ладони на лопатки, локти максимально отвести назад.

2. И.п. - сидя на стуле, руки опираются о сиденье, локти отведены назад. Сильно прогнуться в грудной части позвоночника, голову назад.

3. И.п. - сидя на стуле, руки свободно.1 - поворот направо, максимально скрутить туловище. 2 - и.п. 3 - поворот налево, максимально скрутить туловище. 4 - и.п.

4. И.п. - сед на пятках, руки сзади сцеплены в «замок», лопатки свести, голова прямо. 1 - отвести руки назад-вверх как можно больше. 2-3 - держать. 4 - и.п.

5. И.п. - то же, что и упр.4. 1 - наклониться вперед, лбом коснуться пола, руки назад-вверх, таз от пяток не отрывать. 2-3 держать. 4 - и.п.

Упражнения в положении стоя

1. И.п.- стойка, правая рука вверх. Согнуть руки в локтевых суставах и соединить пальцы рук за спиной в «замок». Держать 5-6 с.

2. И.п. - основная стойка. 1 - плечи вперед. 2 - плечи вверх. 3 - плечи назад. 4 - и.п.

3. И.п. основная стойка у стены в положении правильной осанки. 1 - шаг вперед. 2-3 сохранять позу. 4 - и.п., проверить правильность осанки.

4. И.п. основная стойка у стены в положении правильной осанки. 1 - шаг вперед, руки в стороны. 2 - присед, руки вперед. 3 - встать в стойку руки в стороны. 4 - шагом назад вернуться в и.п., проверить правильность осанки.

5. И.п. - основная стойка в положении правильной осанки, на голове лежит, например, книга. Ходьба по комнате с движениями рук (в стороны, вперед, вверх) в полуприседе и в глубоком приседе.

В комплексе мероприятий по коррекции осанки эффективны средства, основанные на методе биологической обратной связи (БОС). Суть метода БОС применительно к коррекции осанки заключается в том, что с помощью специальных устройств, регистрирующих, например, электрическую активность мышц, обеспечивающих правильную осанку, занимающийся получает информацию (по световому или звуковому сигналу) о степени напряжения этих мышц и вносит соответствующие коррективы.

Рост и возможности его коррекции

Нельзя утверждать, что с помощью физических упражнений можно существенно повлиять на рост. Рост (длина тела) жестко генетически детерминирован. Тем не менее определенное влияние физических упражнений на рост может быть. Из литературы известен пример **Рустама Ахметова**, мастера спорта международного класса по прыжкам в высоту, Чемпиона V Спартакиады Народов СССР. Его родители не были высокими - у отца рост 166 см, у матери - 162 см. И поэтому рассчитывать на высокий рост ему не приходилось. Но без высокого роста добиться значительных результатов в прыжках в высоту невозможно. Желание же Р. Ахметова стать чемпионом было непреодолимым. Он дает себе установку «обязательно вырасти» и прилагает для этого много усилий. Из упражнений предпочитает висы на перекладине (примерно 20 раз по 15 с в

течение дня), в том числе с отягощением; упражнения в растягивании; прыжковые упражнения (до баскетбольного кольца, до потолка, ветки и т.п.), летом плавание. Штангой он не злоупотреблял - занимался лишь с небольшим весом. В итоге за 3 года он вырос на 21 см!!! По мнению специалистов, это результат влияния целого комплекса факторов - мощная психологическая настроенность, питание, система специальной тренировки.

По-видимому, физические упражнения сыграли здесь не последнюю роль. Известно, что физические упражнения ускоряют обменные процессы в организме. Это приводит к ускоренному образованию костной ткани в период роста молодого человека. Предпочтительнее выполнять упражнения динамического характера. Установлено также, что физические нагрузки умеренной мощности и продолжительностью 1,5-2,0 часа могут вызывать троекратное (!) увеличение гормона соматотропина в крови. А чем выше уровень соматотропина (привнесенного извне или выделенного железами внутренней секреции под влиянием физических упражнений), тем интенсивнее рост.

Наряду с занятиями баскетболом, плаванием, легкоатлетическими прыжками можно рекомендовать, например, следующие упражнения, способствующие вытягиванию.

Общеразвивающие упражнения

1. И.п. - стоя, ноги на ширине стопы, руки сцеплены в «замок». Поднимаясь на носки, поднять руки и сильно потянуться вверх.

2. И.п. - стоя, руки на пояс. 1 - отвести правую ногу в сторону на носок, левую руку вверх. 2-3 - наклоны вправо. 4 - и.п. 5 - отвести левую ногу в сторону на носок, правую руку вверх. 6-7 - наклоны влево. 8 - и.п.

3. И.п. - широкая стойка. Наклоны вперед.

4. И.п. - широкая стойка, руки сцеплены в «замок» за спиной. Наклоны вперед с отведением рук назад.

5. И.п. - основная стойка. Наклоняясь назад, пальцами рук коснуться пяток. Ноги можно сгибать, но не сгибаться в тазобедренных суставах.

6. И.п. - лежа на спине, руки вверх. Вытянуться как можно сильнее. Фиксировать 5-6 сек.

7. И.п. - лежа на животе, руки в стороны. 1 - левой ногой достать правую руку. 2 - и.п. 3 - правой ногой достать левую руку. 4 - и.п.

8. И.п. - лежа на животе, руки в стороны. 1 прогнуться (туловище, руки и ноги поднимаются над поверхностью). 2-3 держать. 4 - и.п.

9. И.п. - лежа на животе, руки на полу возле пояса. 1-2 прогнуться, выпрямляя руки и отводя голову назад. 3-4 - и.п.

10. И.п. - лежа на спине. Поднять ноги вверх и опираясь руками о пол и поясницу (руки согнуты, кисти с большим пальцем вперед опираются о поясницу), стойка на лопатках. Держать 2-3 мин.

Упражнения на перекладине

1. Вис.
2. Размахивание изгибами в висе.
3. Размахивание в стороны в висе.
4. Скручивание тела в висе.
5. Круги двумя ногами в висе (по часовой и против часовой стрелки).
6. Вис сзади. Провиснуть как можно ниже.

Упражнения на гимнастической стенке

1. И.п. - упор стоя согнувшись, хватом рук за рейку на уровне пояса. Наклоны вперед-книзу.
2. И.п. - вис сидя спиной к стенке. Разгибая ноги, вис стоя прогнувшись.
3. И.п. - упор стоя сзади, хват руками сверху за рейку на уровне груди. Приседания. Вариант: приседания с выкрутами в плечевых суставах.
4. И.п. - стоя у стенки, нога на рейке (высота наибольшая). Наклоны к ноге. Варианты: наклоны стоя лицом, боком, спиной.
5. И.п. упор стоя на рейке. Пружинистые наклоны вперед с перехватом руками за низлежащие рейки.
6. И.п. - вис спиной к стенке, под лопатками валик. Поднимание ног. Вариант: поднять согнутые ноги, выпрямить их вперед и медленно опустить вниз; поднимание прямых ног до угла 90 , до касания рейки за головой; круговые движения прямыми и согнутыми ногами.
7. И.п. - вис лицом к стенке. Отводя ноги назад, сильно прогнуться.

В дополнение к отмеченным выше упражнениям можно рекомендовать приведенные ранее упражнения на гибкость и особенно упражнения-растяжки.

Масса тела и возможности ее коррекции

Масса тела в отличие от роста, формы рук, ног, стопы и грудной клетки в большей степени поддается коррекции с помощью физических упражнений. В литературе (К.Купер, 1977) описан пример, как при помощи физических упражнений можно «лепить» свою фигуру. Американец **Рэндел Брюс (22 года)** служил в подразделении морской пехоты. При росте 184 см он весил 94 кг. Желая добиться высоких результатов в американском футболе, он решил довести свой вес до 100 кг. Благодаря физическим упражнениям с тяжестями (нагрузка в основном давалась для рук) и усиленному питанию через 1,5 месяца вес достиг 100 кг. Но он продолжал очень много есть и много поднимать тяжестей и остановился только тогда, когда его вес достиг 182 кг. При таком весе он показывал результаты в упражнениях, превышающие тогдашние мировые рекорды. Он писал: «*Я вообразил себя скульптором, собирающимся высечь статую*

из бесформенной каменной глыбы моего собственного тела только вместо резца в моих руках были гантели и штанга». Он резко уменьшил вес снарядов и увеличил число подходов и повторений. Количество потребляемой пищи также резко уменьшилось. Рэндел Брюс постепенно приучил себя пробегать за один раз 5-8 км и выполнять большой объем тренировочной работы. В течение первых 15 дней он делал ежедневно по 5 тысяч переходов из положения лежа в положение сидя. Через 7 месяцев вес стал 85 кг. Было сброшено 97 кг! В течение всего эксперимента Рэндел чувствовал себя прекрасно. О красоте фигуры Рэндела и о великолепном развитии его мышц говорит тот факт, что после окончания эксперимента он легко сумел выиграть престижный конкурс красоты. Вот данные его физического развития: вес -97,5 кг; рост -184 см; обхват груди - 130 см; талии - 82 см; шеи - 45 см; бицепса - 45 см; бедра - 64 см; голени - 44,5 см.

Поскольку было сказано о красоте мужской фигуры, приведем примеры эталонов женской фигуры.

Так, эталоном женской фигуры в **2980 г. до н.э. была Венера Виллендорская**, символ плодородия. Ее размеры: обхват груди - 244 см, талии - 226 см, бедер - 244 см.

1880 г. - идеальная женщина XIX столетия - «корсажная модель» (97-46-97 см). Выражение женственности в выступающих формах.

1920 г. - секс-символ мира - **Дориан Джозефин Бейкер**: 81-65-81 см.

1950 г. - секс-богиня своего времени, идеал экономического чуда - **Софи Лорен**: 95-58-95 см.

1968 г. - манекенщица и киноактриса **Твигги** - костлявая стройная фигура, абсолютно плоская грудь, идеальная женщина эры хиппи: 72-56-78 см (при весе всего 46 кг).

1990 г. - атлетическая женственность - **Синди Крауфорд**: 86-60-86 см, спортивная, правильной формы грудь.

1993 г. - эталоном назвали первую красавицу мира **Клаудию Шеффер**: 92-62-91 см.

И еще о телесной красоте. В литературе (В.Л Уткин, 1984) приводится притча, согласно которой в глубокой древности судили женщину за чудовищное преступление – убийство человека, и не было доказательств ее невиновности. Судьи оставались непреклонными в суровой решимости наказать зло. И вдруг, вместо того чтобы упасть на колени и молить о пощаде или рыданиями вызвать сострадание к себе, женщина обнажилась. Изумленные судьи решили, что преступнику не может принадлежать столь совершенное тело. И женщину оправдали.

У людей, особенно у тех, кто ранее не занимался физическими упражнениями, любые упражнения будут вызывать улучшение состояния мышц и приводить к уменьшению жира. Это могут быть плавание, бег, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, ритмическая гимнастика и т.п. В

литературе достаточно хорошо описаны методики занятий этими видами физических упражнений. Регулярное применение их на практике обязательно даст положительные результаты в коррекции массы тела.

Особый интерес, в связи с необходимостью коррекции массы тела, вызывают системы упражнений, позволяющие локально воздействовать на участки тела (особенно нижней половины), добиваясь изменения их массы и формы при минимальных затратах времени.

Остановимся на одной из них под названием **«калланетик»**. Система упражнений **«калланетик»** (по имени автора Каллан Пинкней) - это программа из 30 упражнений, рассчитанных на час интенсивных занятий и позволяющих сделать ноги стройнее, убрать лишний вес с живота, ягодиц, бедер.

Разминка

1. И.п. - сидя на стуле с подлокотниками. Принять упор, ноги слегка касаются пола.

2. И.п. - стоя, руки вверх, ноги на ширине 35 см.

1 - полуприсед, руки вперед - держать 1 мин.

2 - полуприсед, руки назад («старт пловца») - держать 1 мин.

3 - полуприсед, руки вперед - держать 1 мин.

4 - полуприсед, руки назад («старт пловца») - держать 1 мин.

5 - и.п.

Выполнить 5 раз.

3. И.п - стоя, руки в стороны, ладони вверх. Соединяя лопатки, отведение рук назад. Выполнить 100 раз.

4. И.п. - стойка, ноги на ширине плеч.

Правая рука вверх, наклон влево - 50 раз. И.п.

Левая рука вверх, наклон вправо - 50 раз. И.п.

5. И.п. - стойка, ноги на ширине плеч.

Наклон вперед, ладони на пол (ноги можно слегка согнуть) - держать 1 мин.

Наклон к правой - держать 20 с.

Наклон к левой - держать 20 с.

6. И.п. - стойка, ноги на ширине плеч, руки на пояс.

Наклонить голову вправо - держать 5 с.

Наклонить голову влево - держать 5 с.

Выполнить по 5 раз в каждую сторону.

Упражнения для мышц живота

7. И.п. - лежа на спине, ноги согнуты. Приподнять верхнюю часть туловища на 10-15 см. Повторить 3 раза.

8. И.п. - лежа на спине, руки на полу вдоль туловища.

Приподнять верхнюю часть туловища, правую ногу вверх, держать 20 с.

Приподнять верхнюю часть туловища, левую ногу вверх, держать 20 с.

9. И.п. - то же, что и упр.8.

Приподнять верхнюю часть туловища, поднять обе ноги вверх. Сгибание и разгибание в тазобедренных суставах (с амплитудой движения 20-30 см). Выполнить 100 раз. Допускается небольшое сгибание ног в коленных суставах.

10. И.п. - лежа на спине, согнутые ноги на сиденье стула.

Приподнять верхнюю часть туловища на 15 см от пола.

Сгибание и разгибание в тазобедренных суставах (с амплитудой движения туловища 20-30 см). Выполнить 100 раз. Это облегченный вариант упр.9.

Упражнения для мышц голени, бедра и ягодиц.

11. И.п. - упор стоя (руки опираются о спинку стула), на полусогнутых ногах, пятки максимально приподняты, колени разведены).

1- напрячь ягодицы, «вытолкнуть» таз вперед, спина прямо - держать 1 мин;

2- и.п.;

3- опускание и подъем на носки на 3 см в течение 1 мин;

4- и.п.

12. И.п. - то же, что и упр. 11. Опускание и подъем на носках на 6 см. Повторить 10 раз.

13. И.п. - стоя у стула, нога на спинке стула.

Наклоны к ноге (к правой, затем, сменив положение ног, к левой). Выполнить по 50 раз.

14. И.п. - упор стоя, согнутая нога на спинке стула.

Выпрямить опорную ногу. Держать 30 с.

Повторить, сменив положение ног.

15. И.п. - держась правой рукой за спинку стула, сед на правом бедре, левая согнутая отведена влево-назад.

Приподнять левую на 6 см и перемещать на 2 см вперед-назад. Выполнить 100 раз.

Повторить упражнение, сменив положение ног. Рекомендуется выполнять 20 раз левой, затем - правой и так далее до 100 раз каждой ногой.

16. И.п. - держась обеими руками за спинку стула, сед на правом бедре, левая прямая в сторону. Приподнять левую на 6-7 см. Держать 1 мин. Повторить, сменив положение ног.

17. И.п. - упор (руки опираются о спинку стула) стоя на коленях.

1 - отвести левое колено в сторону;

2 - и.п.;

Выполнить 100 раз. Повторить другой ногой.

18. И.п. - упор (руки опираются о спинку стула) стоя на правом колене, левая выпрямлена в сторону. Приподнять левую на 6 см. Выполнить 50 раз. Повторить другой ногой.

19. И.п. - сидя спиной к стулу, руки на спинке стула.

1 - поднять ноги в угол;

2 - развести ноги в стороны;

3 - сомкнуть ноги;

4 - и.п.

При выполнении упражнений допускается сгибание ног. Количество повторений следует постепенно доводить до 20-30 раз.

20. И.п. - сед ноги врозь. Наклоны вперед. Выполнить 50 раз.

21. И.п. - сед ноги врозь.

1 - наклониться к правой - держать 30 сек;

2 - динамичные наклоны к правой - 50 раз.

Повторить к другой ноге.

22. И.п. - ноги вместе.

1 - наклониться вперед как можно ниже - держать 30 с.

2 - динамичные наклоны вперед - 50 раз.

23. И.п. - лежа на спине, руки вдоль туловища.

1 - поднять правую ногу вверх, с помощью рук держать 30 с;

2 - с помощью рук приближать правую ногу к туловищу - 50 раз.

Повторить другой ногой.

24. И.п. - лежа на спине, согнутые руки в стороны, ладони вверх.

Сгибая правую ногу, коснуться левого локтя. Выполнить 50 раз. Повторить другой ногой.

25. И.п. - упор стоя (руки опираются о спинку стула).

Согнуть правую ногу вперед-вверх. Выполнить 50 раз. Повторить другой ногой. При сгибании ноги таз «проталкивать» вперед, напрягая ягодицы.

26. И.п. - сед на пятках, руки скрестно вверх.

Приподняться на 10-20 см. Круговые движения тазом по 5 раз в каждую сторону.

27. И.п. - стойка на коленях, руки скрестно вверх.

Опуститься как можно ниже (но не касаться пяток). Держать 10 с. Повторить 10 раз.

28. И.п. - то же, что и упр. 27.

Опуститься как можно ниже (но не касаться пяток). Задержаться на 2 сек и медленно вернуться в и.п. Повторить 10 раз.

29. И.п. - упор сзади стоя на коленях.

Вывести таз как можно больше вперед-вверх. Держать 10 с. Повторить 10 раз.

30. И.п. - сед ноги врозь, между ног мяч.

Сильно сжать мяч ногами и считать до 100. Повторить 2 раза.

Отметим, что эта система (в сравнении с другими известными нам), во-первых, имеет четкую целевую направленность на коррекцию массы тела и фигуры; во-вторых, имеет взаимосвязанные в определенной последовательности упражнения с указанием конкретных параметров нагрузки.

Вообще, если внимательно посмотреть на системы упражнений, применяемые, например, как общеразвивающие, для развития силы, гибкости, коррекции физического развития, то можно заметить, что в них встречаются одинаковые движения (наклоны, повороты, выпады, махи, прыжки и т.п.). Как пишет **А.К. Анохин**: «*Движений новых быть не может, так как человек остается и в XX веке с такими же мускульными движениями, как и в I веке. Могут быть лишь новые принципы движений*». Поэтому для решения конкретной педагогической задачи очень важен метод (способ, режим) выполнения движений.

В отмеченных выше системах упражнений тренировочная нагрузка задается временем занятий, количеством упражнений, количеством повторений упражнения. Известен более точный способ определения режима тренировки, направленной на коррекцию состава тела человека - **«шейпинг»**. Суть способа в том, что измеряют ЧСС человека, соответствующую порогу аэробного и анаэробного обмена. В случае, если тренировка направлена на уменьшение объема мышечной ткани, ее осуществляют при ЧСС более порога анаэробного обмена, если тренировка направлена на уменьшение объема жировой ткани, ее осуществляют при ЧСС менее порога аэробного обмена, если тренировка направлена на уменьшение объема мышечной и жировой тканей, ее проводят при ЧСС более порога аэробного обмена и менее порога анаэробного обмена.

Пример 1. Испытуемая С., возраст 25 лет, вес 50 кг. Процентное содержание жира в теле 30% (15 кг). Задача тренировки - уменьшить количество жировой ткани в теле, преимущественно в области талии и бедра (кожно-жировые складки на талии 15 мм, на бедре 25 мм).

С помощью тестирования на велоэргометре измерялась ЧСС, соответствующая порогу аэробного обмена. Порог определялся по началу прироста неметаболического избытка углекислого газа в крови.

Найденная ЧСС равнялась 140 уд/мин. Испытуемой предлагалось выполнять упражнения, воздействующие преимущественно на мышцы брюшного пресса и мышцы, расположенные в области бедра, в течение 50-60 мин при ЧСС 130-139 уд/мин. Тренировка проводилась 3 раза в неделю. Сопутствующая диета предусматривала ограничение калорийности пищевого рациона на 200-400 ккал от рассчитанных для испытуемой дневных затрат.

После двух недель тренировки вес испытуемой уменьшился до 48 кг, а

процентное содержание жира составило 25% , т.е. количество жира равно 12 кг. Кожно-жировая складка на талии 12 мм, на бедре - 21 мм.

Пример 2. Испытуемая Н., 28 лет, вес 60 кг, процентное содержание жира в теле 30%, т.е. количество жира 18 кг, мышечный обхват бедра 55 см. Поставлена задача - уменьшить количество мышечной ткани в области бедра.

С помощью ступенчато возрастающей велоэргометрической пробы определялся порог анаэробного обмена, который локализовался по моменту начала нелинейного увеличения легочной вентиляции.

Порог равнялся 172 уд/мин. В течение 1 недели 3 раза по 20 мин проводилась физическая тренировка при ЧСС 173 уд/мин и более, включавшая упражнения, воздействующие на четырехглавую мышцу бедра (приседания, выпады со штангой и др.). Сопутствующая диета предусматривала ограничение количества белка в пище до 30 г/сут.

В результате тренировки средняя кожно-жировая складка не уменьшилась, обхват бедра уменьшился до 51 см, что свидетельствует об уменьшении мышечной ткани.

Пример 3. Испытуемая М., возраст 18 лет, вес 55 кг, процентное содержание жира в теле 25%, средняя кожно-жировая складка в области талии 20 мм, обхват талии 60 см. Поставлена задача - уменьшить количество жировой и мышечной ткани в области талии.

Измерена ЧСС, соответствующая порогам аэробного и анаэробного обменов (140 уд/мин и 168 уд/мин). В течение 10 дней 3 раза в неделю в период с 3 дня менструального цикла до 13 цикла (менструальный цикл 30 дней) проводилась физическая тренировка, воздействующая преимущественно на мышцы в области талии. Длительность тренировки 20-30 мин. ЧСС поддерживалась на уровне более 140 уд/мин и менее 168 уд/мин. Сопутствующая диета предусматривала ограничения калорийности на 200-400 ккал от рассчитанных для испытуемой дневных энергозатрат. Содержание белка в дневном пищевом рационе - 35 г. В результате средняя кожно-жировая складка уменьшилась на 5 мм, обхват талии на 3 см, а мышечный обхват на 1 см.

Таким образом, способ (типа «**шейпинг**») позволяет довольно точно определять режим тренировки, направленной на коррекцию состава тела.

Обобщая изложенное в данном разделе можно заключить, что при подборе упражнений для коррекции массы тела необходимо учитывать следующее:

1. Упражнения должны локально воздействовать на мышцы нижней части тела человека. У мужчин жир обычно откладывается на животе, а у женщин - на ягодицах, бедрах, внутренней поверхности коленных суставов. На нижнюю половину тела у женщин приходится до 80% их веса.

2. Упражнения выполняются как в динамическом, так и в статическом режимах работы мышц.

3. Количество повторений упражнений в одном подходе - до 50-100 раз. Нагрузка по объему большая, но не интенсивная. Поэтому эти упражнения с точки зрения нагрузки на сердечно-сосудистую систему менее опасны, чем, например, упражнения ритмической гимнастики.

Не интенсивность, а длительность помогает сжигать жир.

4. Эффективны упражнения, основанные на движениях из балетной хореографии.

5. Важная роль должна отводиться упражнениям, связанным с напряжением («зажимом») ягодичных мышц.

Во-первых, на ягодичных мышцах откладывается большое количество жира. Во-вторых, сокращение ягодичных мышц при вертикальном положении человека приводит к разгибанию тела, что способствует формированию правильной осанки.

6. Выполнение упражнений в соответствии со способом «шейпинг» обеспечивает индивидуальное дозирование нагрузки и повышает эффективность тренировки, направленной на коррекцию состава тела человека.

Физические упражнения для увеличения жизненной емкости легких

Рекомендуются следующие упражнения.

1. И.п. – основная стойка (ос).

1-2 - медленно, руки вперед-вверх, подняться на носки, потянуться, голову отвести назад - вдох,

3-4 - медленно в и.п. - выдох.

Повторить 5-7 раз.

2. И.п. - о.с.

1 - присесть, грудь прижать к бедрам - выдох,

2 - и.п. - вдох,

Повторить 6-8 раз.

3. И.п. - стойка ноги врозь.

1 - наклон вперед с касанием пола кистями - выдох,

2-3- два дополнительных пружинящих наклона вперед с короткой задержкой дыхания,

4 - и.п. - вдох.

Повторить 8-10 раз.

4. И.п. - широкая стойка, руки в стороны.

1 - наклон к левой с захватом руками нижней части голени, грудью коснуться ноги - выдох,

2 - и.п. - вдох,

3-4 - то же к правой ноге.

Повторить 8-10 раз.

5. И. п. - широкая стойка, руки в стороны, кисти сжаты в кулак.

1 - сгибая левую ногу, коснуться локтем правой руки колена согнутой ноги - выдох,

2 - и.п.,

3-4 - то же, но сгибая правую ногу.

Повторить 8-10 раз.

6. И.п. - сед ноги врозь, руки в стороны, ладони вперед.

1 - наклон к правой, руками коснуться пальцев ноги - выдох,

2 - и.п. - вдох,

3-4 - то же к левой ноге.

Повторить 5-7 раз.

7. И.п. - лежа на спине, ноги вместе, руки вдоль туловища.

1-2 - сгибая ноги и касаясь грудью бедер, коснуться лбом колен - выдох,

3-4 - и.п. - вдох.

Повторить 8-10 раз.

8. И.п. - лежа на спине, руки в стороны.

1-2 - медленно, поднимая ноги, коснуться носками за головой - выдох,

3-4 - и.п. - вдох.

Повторить 10-12 раз.

9. Ходьба 3-4 минуты. Пять шагов - вдох, семь шагов - выдох.

Для наглядного представления техники выполнения упражнений рекомендуется просмотреть видео-клипы в соответствующем разделе на компакт-диске.

5.7. Планирование учебно-тренировочных занятий

Период учебно-тренировочных занятий студентов (в частности, самостоятельных) в течение учебного года условно можно разбить на 3 части: подготовительный (октябрь-апрель); соревновательный (май-июнь); переходный (август-сентябрь). Логичным завершением подготовительного периода должна явиться оптимальная готовность к сдаче нормативов. По мере приближения к соревновательному периоду тренировочные упражнения должны становиться все более специализированными, и затем применяются главным образом те упражнения, в которых студенты будут демонстрировать свои двигательные возможности. В соревновательном периоде студенты сдают

контрольные нормативы по ОФП и участвуют в соревнованиях по видам спорта. Летние каникулы (их можно соотнести с переходным периодом) студенты проводят по-разному: отдыхают в домах отдыха и лагерях, ходят в туристические походы, работают, проходят производственную практику. Поэтому у них имеются иные по сравнению с учебным годом возможности заниматься физическими упражнениями. Но в любом случае не следует прекращать занятия, подходя к их организации индивидуально, исходя из имеющихся условий.

В табл. 5.6 приведено примерное годовое планирование учебно-тренировочных занятий в зависимости от их содержания.

Таблица 5.6

Планирование учебно-тренировочных занятий в течение года
(по Дудареву И.Л., Путивльскому И.И., 1986)

Основное содержание занятий	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Лыжная подготовка	+	+	+								+	+
Кроссы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Плавание						+	+	+				
Упражнения для развития быстроты				+	+	+	+	+	+	+		
Упражнения для развития силы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: цифры в колонках соответствуют номеру месяца в годовом календаре.

Считается, что из общего бюджета тренировочного времени 40-50% целесообразно отводить на подготовку к сдаче нормативов на выносливость (бег на лыжах 3 и 5 км, бег на 2000 и 3000 м) и 50-60% - скоростно-силовым нормативам (бег на 100 м, силовые упражнения).

В течение недели учебно-тренировочные занятия (3-6 занятий по 60-90 мин) могут чередоваться следующим образом: одно занятие должно содержать преимущественно силовые и скоростно-силовые упражнения, другое – упражнения на выносливость. В зависимости от подготовленности занимающихся, количества подходов, повторений в одном подходе, интервалов отдыха в основной части занятия может быть 6-12 различных физических упражнений.

При развитии физических качеств очень эффективным может быть **метод круговой тренировки**, суть которого состоит в выполнении по кругу

специально подобранных упражнений последовательного воздействия на все основные мышечные группы. Занятия по методу круговой тренировки требуют четкой организации по времени (по секундомеру). Вот один из вариантов круговой тренировки комплексного воздействия: число упражнений - 6-12; большинство упражнений в круге выполняется с отягощением 60-70% от индивидуального максимального (в том случае, если упражнение без отягощения выполняется достаточно легко); в одном подходе, на который отводится до 15 с, делается 6-10 повторений упражнения с интервалом отдыха между подходами до 90 с; весь круг повторяется 2-3 раза (в зависимости от общего количества упражнений) с промежуточным отдыхом 3-5 мин. По мере роста тренированности время каждого подхода сокращают, например, с 15 до 10 с, сохраняя постоянными другие параметры нагрузки. В дальнейшем, через 3-4 недели, необходимо пересчитать величину отягощения.

5.8. Формы занятий физическими упражнениями

Урочная форма

Основной формой организации систематических занятий по физическому воспитанию считается урочная. Отметим характерные признаки урочной формы:

- занятия проводятся под руководством педагога;
- коллектив занимающихся организован и однороден;
- занятия проводятся по разработанным на достаточно длительный срок программам;
- занятия проводятся по расписанию.

Урок принято делить на 3 части: вводную (подготовительную); основную; заключительную.

Подготовительная часть урока. В этой части урока решаются следующие задачи:

1. Подготовка центральной нервной системы и вегетативных функций.
2. Восстановление индивидуально возможной подвижности (гибкости).
3. Подготовка двигательного аппарата к действиям, требующим от занимающихся значительных мышечных усилий.

С этой целью применяются физические упражнения различной интенсивности - строевые упражнения, разновидности передвижений (различные виды ходьбы, бега, подскоков), общеразвивающие упражнения (ОРУ) без предметов, с предметами и отягощениями. Выбор конкретных упражнений зависит от специфики вида спорта, условий проведения занятий, задач

урока, состава занимающихся. Как правило, подготовительная часть начинается со строевых упражнений, позволяющих организовать и настроить занимающихся на урок.

Рекомендуется при выполнении комплексов упражнений «для разминки» придерживаться следующего порядка, в котором поочередно воздействуют на основные мышечные группы и постепенно увеличивают нагрузку: потягивания; упражнения для рук и плечевого пояса; упражнения для ног (приседания); упражнения для туловища; прыжки; дыхательные упражнения и упражнения на расслабление.

Кроме того, чтобы «оживить» урок, сделать его более разнообразным, поднять настроение занимающихся и заинтересовать их, можно и необходимо, применяя игровой метод, давать игровые двигательные задания в течение 3-10 мин. Независимо от вида спорта в подготовительной части урока можно рекомендовать, например, следующие игровые двигательные задания.

На внимание

1. По команде преподавателя «Раз!» все поворачиваются направо, по команде «Два!» налево, по команде «Три!»- поворот кругом. Условия игры: три ошибки - плохо, две - удовлетворительно, одна - хорошо, без ошибок - отлично. Подсчет ведут сами занимающиеся.

2. «Что изменилось». Преподаватель вызывает из строя одного ученика и предлагает ему запомнить в течение 5 с порядок размещения занимающихся в строю. Затем ведущий поворачивается кругом. В это время в строю два-три ученика меняются местами. Ведущий поворачивается кругом и старается определить изменения в строю. Если он сделал это правильно, то назначается новый ведущий.

3. «Повороты по хлопку». Если преподаватель выполнил один хлопок, то все должны сделать поворот налево, два хлопка - поворот направо, три хлопка - поворот кругом. Условия те же, что и в игровом задании 1.

Проверь свою координацию

1. «Пила и молоток». И.п.- руки перед собой, правая сверху, кисти сжаты в кулак. Выполнение правая рука имитирует «забивание молотком гвоздей», одновременно левая рука имитирует движения при «пилке дров».

Усложнение - сменить движение руками.

2. «Похлопать по затылку и погладить живот». И.п. - ладонь правой руки на затылке, ладонь левой руки - на животе. Выполнение: ладонь правой руки выполняет похлопывание по затылку, одновременно ладонь левой руки гладит по животу.

Усложнение - сменить положение ладоней.

3. «Кроль». И.п. - основная стойка. Выполнение: 1-2 - круг правой рукой вперед, а левой - назад; 3-4 круг левой рукой вперед, а правой - назад.

Глазомер

1. «Сколько ступней». Преподаватель предлагает занимающимся определить «на глаз» расстояние (в ступнях) от шеренги до линии, начерченной мелом на полу. После выявления мнений разрешается измерить это расстояние. Далее определяется победитель.

2. «С закрытыми глазами». Определив примерное расстояние до противоположной стены (финишной линии), закрыть глаза и строевым шагом идти вперед. Выигрывает тот, кто, не меняя темпа шагов, остановится ближе к стене (или попадет на финишную черту).

3. «Спиной вперед». Перед шеренгой на расстоянии 8-10 метров чертится финишная черта. Занимающиеся поворачиваются кругом, закрывают глаза и шагом идут спиной вперед, стремясь точно попасть на эту черту. Кто сделает точнее.

Далее следует комплекс ОРУ, в котором рекомендуются следующие упражнения и последовательность их выполнения:

1. Потягивания с выпрямлением и прогибанием тела.
2. Круговые движения руками.
3. Приседания.
4. Наклоны туловища вперед, назад, в сторону и круговые движения.
5. Наклоны и круговые движения головой.
6. Упор лежа и отжимание в упоре лежа.
7. Поднимание ног в положении сидя и лежа (или туловища при закрепленных ногах).
8. Махи ногами вперед, назад и в сторону.
9. Прыжки (подскоки) многократные.
10. Ходьба и бег на месте.

По ходу выполнения комплекса амплитуда и темп упражнений нарастают. Комплекс ОРУ завершает подготовительную часть.

Основная часть урока. В основной части урока решаются главные задачи:

1. Развитие волевых и физических качеств занимающихся.
2. Формирование жизненно необходимых и спортивных навыков.

Именно в этой части урока действия преподавателя и ученика направлены на овладение двигательными действиями и развитие физических качеств, необходимых для успешной демонстрации занимающимися своих возможностей в том или ином виде спорта (или виде физических упражнений).

Заключительная часть. Она направлена на то, чтобы:

1. Содействовать более быстрому восстановлению организма после нагрузки в основной части. Здесь рекомендуется выполнять упражнения на расслабление, растягивание, массаж. Особенно полезны для ускорения процессов восстановления упражнения на гибкость (растяжки).

2. Подвести итоги работы на уроке. Преподаватель должен дать оценку действиям занимающихся. Проинформировать о предстоящих занятиях.

Для анализа эффективности урока (учебно-тренировочного занятия) важным показателем является **плотность занятий. Общая плотность** занятий определяется отношением полезно использованного времени на занятии к директивному (установленному по расписанию) в процентах по формуле:

Робщ = 100Тп /То,

где **Робщ** - общая плотность занятия в процентах;

Тп - время, использованное на полезную (имеющую прямое отношение к занятию) деятельность. Учитывается время выполнения упражнений, необходимый отдых после них, время на переработку наглядной и словесной информации преподавателя;

То - директивное (общее) время, отведенное на учебное занятие по расписанию.

Моторная плотность - это отношение непосредственно потраченного на выполнение упражнений времени к общему времени занятий. Она определяется по формуле:

Рмот = 100Ту /То,

где **Рмот** - моторная плотность в процентах;

То - директивное (общее время);

Ту - непосредственно потраченное на выполнение упражнений время.

Неурочные формы

Неурочные формы занятий физическими упражнениями могут быть эпизодическими (походы, катания на лыжах, коньках и т.п.) и систематическими (гигиеническая, производственная гимнастика). Если эпизодические занятия не имеют строгой регламентации, то систематические неурочные формы занятий физическими упражнениями имеют вполне определенные условия и требования к нагрузке.

5.9. Контрольные вопросы

1. Физиологической основой какого методического принципа физического воспитания является суперкомпенсация (сверхвосстановление энергоисточников, возбудимости нервной системы)?

2. Какой метод физического воспитания предполагает точную дозировку нагрузки и отдыха?

3. Какой методический принцип физического воспитания предполагает постепенное и постоянное повышение требований к занимающимся?

4. Как влияет соревновательная обстановка на физиологический эффект от физического упражнения?

5. Что является основным средством физического воспитания?

6. Что такое физическое упражнение?

7. Чем отличается физическое упражнение от трудового двигательного действия?

8. Что понимают под техникой двигательного действия?

9. Разучивание - это какой этап в обучении движениям?

10. На каком этапе обучения формируется двигательный навык?

11. Что такое физическая подготовка?

12. В чем суть общей физической подготовки?

13. Что включает в себя специальная физическая подготовка?

14. Сколько мышц в теле человека?

15. Сколько веса всех мышц приходится на нижние конечности?

16. Что такое абсолютная сила мышц человека?

17. Какая сила мышц человека имеет решающее значение для выполнения подтягивания в висе на перекладине?

18. При каком режиме работы мышц длина мышцы увеличивается?

19. Какой режим работы мышц более эффективен для силовой подготовки?

20. Каковы параметры нагрузки при выполнении силовых упражнений по методу максимальных усилий?

21. Каковы оптимальные параметры нагрузки при выполнении силовых упражнений с целью увеличения мышечной массы?

22. Как влияют на здоровье анаболические препараты, которые применяются с целью увеличения мышечной массы человека?

23. Сколько занятий силовыми упражнениями в неделю дают наибольший эффект для начинающих?

24. Что понимают под быстротой человека?

25. Какие физические упражнения применяются для развития быстроты?

26. Какие выделяют элементарные формы быстроты?

27. Сколько занятий скоростными упражнениями в неделю дают наибольший эффект для начинающих?

28. Что понимают под гибкостью человека?

29. Зависит ли гибкость от возраста человека?

30. От чего зависит активная гибкость?

31. Какие упражнения более эффективны для тренировки на гибкость?

32. Какую последовательность упражнений необходимо соблюдать во время занятий на гибкость?

33. Сколько нужно тренироваться для развития гибкости?

34. Как быстро с возрастом теряется гибкость?

35. Что понимают под выносливостью человека?

36. С какой частотой сердечных сокращений (ЧСС) необходимо выполнять упражнения аэробного характера для поддержания уровня аэробных возможностей человека?

37. С какой частотой сердечных сокращений (ЧСС) необходимо выполнять упражнения аэробного характера для повышения аэробных возможностей человека?

38. С какой частотой сердечных сокращений (ЧСС) необходимо выполнять упражнения аэробного характера для максимального повышения аэробных возможностей организма?

39. Какой дистанции достаточно студентам, чтобы проконтролировать свой уровень выносливости применительно к беговым упражнениям?

40. Какой дистанции достаточно студенткам, чтобы проконтролировать свой уровень выносливости применительно к беговым упражнениям?

41. В какой части урока решается задача формирования жизненно необходимых и спортивных навыков, а также - развития волевых и физических качеств занимающихся?

42. В какой части урока решается задача восстановления индивидуально возможной подвижности (гибкости) у занимающихся физическими упражнениями?

43. Что такое общая плотность урока?

44. Что такое моторная плотность урока (учебно-тренировочного занятия)?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Глава 6. Спорт в системе физического воспитания

6.1. Роль спорта в жизни общества

Спорт – составная часть физической культуры, средство и метод физического воспитания, основанный на использовании соревновательной деятельности и подготовке к ней, в процессе которой сравниваются и оцениваются потенциальные возможности человека.

Основу спорта составляет соревновательная деятельность (система состязаний, соперничества). Условно понимают спорт в «узком» и «широком» смысле слова. Спорт в узком смысле слова – это собственно соревновательная деятельность, отличительными чертами которой является:

- система соревнований с последовательным возрастанием уровня конкуренции и требований к достижениям (повышение ранга соревнований);
- унификация состава действий, посредством которых ведется состязания, условий их выполнения и способов оценки достижений, что закрепляется официальными правилами;
- регламентация поведения соревнующихся в соответствии с принципами неантагонистической конкуренции, которые имеют гуманный характер.

Спорт в широком смысле слова охватывает собственно соревновательную деятельность, специальную подготовку к ней, специфические отношения в этой сфере деятельности, взятые в целом.

Эффект соперничества является важным социально-психологическим феноменом. Известно, что при многих видах деятельности уже самый общественный контакт вызывает соревнование и своеобразное возбуждение жизненной энергии, увеличивающее индивидуальную производительность отдельных лиц. Нечто аналогичное происходит и во время спортивных соревнований, когда соревновательная обстановка приводит к существенному изменению функционального состояния человека, происходит настройка на новый, более высокий уровень двигательной деятельности, большая мобилизация ресурсов организма.

Спорт выступает также как средство удовлетворения зрелищных запросов человека. Интерес к крупнейшим международным соревнованиям, особенно к Олимпийским Играм, которые транслируются по телевидению, очень большой. Сегодня за проведением крупнейших спортивных соревнований, особенно таких как Олимпийские Игры, Чемпионаты Мира и

Европы, наблюдает огромное количество людей на всей планете. Эти соревнования представляют собой захватывающее, интересное своей непредсказуемостью зрелище. Наблюдая за выступлениями лучших спортсменов, люди получают ни с чем не сравнимое эстетическое удовольствие. Отсюда следует большое агитационное значение спорта, способствующего привлечению людей к занятиям физическими упражнениями. В связи с этим уместно привести высказывание основателя олимпийского движения француза Пьера де Кубертена (первые Олимпийские Игры современности состоялись в Афинах 5 –15 апреля 1896 г.). Он говорил: «Для того, чтобы сто человек занимались физической культурой, нужно чтобы пятьдесят человек занимались спортом, для того, чтобы пятьдесят человек занимались спортом, нужно, чтобы двадцать человек специализировались в определенном виде спорта, а для этого нужно, чтобы пять человек показывали выдающиеся спортивные результаты».

В истории отечественного спорта было интересное событие – триумфальные показательные выступления наших гимнасток в 1973 году в США. Сильнейшие гимнастки нашей страны (Л. Турищева, О. Корбут, Т. Лазакович, Л. Богданова, А. Кошель и др.) выступили тогда в 8 крупнейших городах, и везде трибуны лучших спортивных залов, вмещающих, как правило, свыше 12 тысяч человек зрителей, были заполнены до отказа. Американские организаторы сами удивлялись такому успеху. Удивлялись тому, как удалось раскачать инертных домоседов, которые обычно предпочитают съесть обед, посмотреть кинофильм, не вылезая из автомашины, посмотреть, наконец, выступления по телевидению. Билетов тем не менее не хватало. В стране стали организовываться «клубы Ольги Корбут», в магазинах, не предполагавших такой спрос, было раскуплено все гимнастическое снаряжение и инвентарь. Руководители Федерации США не ошиблись, когда предполагали поднять интерес среди молодежи к этому мало популярному в Америке виду спорта. Успех наших гимнасток был настолько большим, что мэр Чикаго, неудовлетворенный тем, что выступление в этом городе не было запланировано заранее, позвонил в Москву А.Н. Косыгину, бывшему в то время председателем Совета Министров СССР, и договорился о выступлении в этом городе. Этот пример также иллюстрирует большое агитационное значение спорта.

В последние годы, в связи с увеличением количества международных соревнований с участием национальных команд, значительно повысилось престижное значение спорта. Спортивные успехи страны являются важным показателем социально-экономического и культурного развития страны. Американский президент Джон Кеннеди, отмечая важность спорта, говорил, что нередко победа на стадионе повышает дух нации значительно сильнее, чем победа на поле брани.

В педагогическом аспекте занятия спортом в большей степени способ-

ствуют приобщению занимающихся к интересам коллектива, воспитанию духовных качеств (самообладание, воля, самоорганизация и пр.), стимулируют эмоциональную активность. С точки зрения отдельного человека занятия спортом имеют большое значение и в плане повышения уровня самоуважения, ликвидации комплекса неполноценности, особенно присущего молодому возрасту.

В настоящее время спорт подразделяется на:

- массовый спорт (спорт для всех);
- спорт высших достижений (олимпийский спорт);
- профессиональный спорт (зрелищно-коммерческий спорт).

Массовый спорт – представляет собой регулярные занятия и участие в соревнованиях представителей различных возрастных групп в доступных им видах спорта с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, повышения общей и специальной работоспособности, овладения отдельными жизненно необходимыми умениями и навыками, активного отдыха, достижения физического совершенства.

Спорт высших достижений (олимпийский) – предполагает систематическую плановую многолетнюю подготовку и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимально возможных спортивных результатов, победы на крупнейших спортивных соревнованиях.

Профессиональный спорт (зрелищно-коммерческий спорт) – коммерческо-спортивная деятельность, предусматривающая экономическую эффективность и высокую информационно-развлекательную ценность спортивно-зрелищных мероприятий.

6.2. Об истории олимпийского движения

Добиться высокого спортивного мастерства невозможно без профессионального отношения к делу. Сегодня требования к организации учебно-тренировочного процесса сильнейших спортсменов настолько высокие, что заниматься еще какой-либо деятельностью нет ни сил, ни времени. Можно в качестве примера привести тренировочные нагрузки членов сборной команды России по спортивной гимнастике. Тренировки проводятся практически круглогодично на тренировочной базе «Круглое озеро» в Подмосковье. Режим тренировок – три тренировки в день с общим объемом времени примерно 8 часов. В неделю 1-2 дня отдыха. К этому следует добавить ответственные выступления на соревнованиях. Такие нагрузки примерно у всех членов сборных команд по другим видам спорта. Конечно, это профессиональное отношение к делу. Конечно, эти спортсмены – профессионалы.

Поэтому необходимо отметить, что приведенное выше разделение на спорт высших достижений (олимпийский) и профессиональный спорт (зрелищно-коммерческий) в настоящее время очень условно. Происходит сближение олимпийского и профессионального спорта.

Сессия МОК в 1974 году в Вене приняла новую концепцию любительства, разрешив спортсменам получать зарплату за период занятий спортом, а также спортивные стипендии за время учебы.

Накануне Олимпийских Игр 1980 в Москве тогдашний президент МОК М. Килланин писал: «Опасность профессионализма спорта состоит в том, что он превращает спорт в «шоу-бизнес». Спортсмен теряет свою свободу и становится инструментом в руках коммерческого агента, который определяет, где он или она должны выступать и против кого, обращая особое внимание на доходы от продажи билетов и телеправ. Я лично ничего не имею против профессионального спорта. Но если на Олимпийские Игры будут допущены профессионалы, то олимпийское движение попадет в руки менеджеров и импресарио». Тем не менее, в 1981 году по предложению бывшего Президента Международного Олимпийского Комитета (МОК) понятие «любительство» было исключено из Олимпийской хартии. И, начиная с XXIV Олимпийских Игр и в последующих Олимпиадах, стали участвовать сильнейшие профессиональные спортсмены мира. В дальнейшем Олимпийский конгресс 1994 года в Париже поддержал концепцию Х.А. Самаранча о профессионализации и коммерциализации спорта, но одновременно призвал не допустить того, чтобы дух коммерции пришел на смену Олимпийским идеалам.

Однако анализ развития отдельных видов профессионального спорта в США, Италии, Франции и ряде других стран показывает, что они успешно развиваются там, где имеется прочная основа любительского спорта. И если раньше отношения между любительским и профессиональным спортом зачастую носили антагонистический характер, то теперь многие противоречия сглаживаются.

6.3. Организация международного студенческого спорта

Следует отдельно сказать о студенческом спорте и его развитии. Считают, что первый спортивный студенческий клуб был основан в университете г. Берна (Швейцария) в 1816 году, а первой страной, организовавшей ассоциацию студенческого спорта в 1905 году, стали США. Подобные ассоциации стали появляться в Австралии (1906), Польше (1908), Чехословакии (1910), Швеции и Норвегии (1913), на Мальте (1925), в Люксембурге (1938), Италии (1946) и т.д. Основной задачей этих организаций являлось развитие спорта среди студентов, обучающихся в университетах.

Логичным продолжением процесса формирования спортивных студенческих структур внутри отдельных стран стало создание в 1919 году Международной Конфедерации студентов (С.І.Е.). Провозглашение создания первой международной организации университетского спорта произошло в г. Страсбурге (Франция), а французский педагог и ученый, соратник Пьера де Кубертена Жак Петижан стал ее президентом. Этого человека считают основателем международного спортивного студенческого движения.

В 1923 году в Париже состоялся Международный Спортивный конгресс университетов, в котором приняли участие представители университетов Европы, Азии, Америки, Австралии. Здесь было принято решение регулярно проводить Всемирные Студенческие Игры и был обсужден новый устав Конфедерации. Там же, в Париже, в мае 1923 г. были организованы и проведены первые Всемирные Студенческие Игры. Первоначально Жан Петижан хотел назвать их «университетскими олимпийскими играми», но Пьер де Кубертен убедил его дать Играм другое название: «Международные университетские Игры». Так они назывались до начала Второй мировой войны.

Зимние Всемирные Студенческие Игры впервые были проведены в 1928 году. А последними перед Второй мировой войной зимними играми были шестые по счету, которые проводились в Лиллехамере (Норвегия) в 1939 году.

В 1947 году после окончания Второй мировой войны по инициативе Франции Всемирные Студенческие Игры были возобновлены и они прошли в рамках Международного фестиваля молодежи и студентов.

В настоящее время управлением и развитием международного студенческого спорта занимается Международная федерация университетского спорта (FISU), которая была создана 1 мая 1949 года. Первым президентом FISU был Пауль Шлеймер – физик и математик, родившийся в 1907 году в Люксембурге. Он занимал этот пост до 1959 года. Его сменил на этом посту Примо Небиоло, с чьим именем связано становление Всемирных универсиад. Примо Небиоло возглавлял FISU до 2000 года. Бывший президент МОК Лорд Килланен назвал его «одной из наиболее выдающихся личностей в мировой истории».

В настоящее время FISU является одной из крупнейших спортивных международных организаций, которая объединяет около 160 национальных студенческих спортивных федераций, ассоциаций, союзов и т.п., представители которых регулярно (один раз в два года) встречаются на заседаниях Генеральной Ассамблеи. Исполком FISU состоит из 23 постоянных членов и избирается на 4 года.

FISU один раз в два года (каждый нечетный год) проводит Всемирные Универсиады, а чемпионаты мира среди студентов проводятся по четным

годам. В программе, например, летних Универсиад 9 постоянных видов спорта – легкая атлетика, спортивная гимнастика, плавание, фехтование, водное поло, прыжки в воду, теннис, волейбол, баскетбол. Однако стране-организатору Универсиады предоставляется право выбора десятого вида спорта. В зимних Универсиадах представлены шесть обязательных видов спорта – лыжи, горные лыжи, хоккей, фигурное катание, шорт-трек, биатлон. Седьмой вид спорта также выбирает страна-организатор. Право участвовать в Универсиадах имеют студенты, а также выпускники, которые окончили учебные заведения в предшествующем спортивным соревнованиям году, в возрасте от 17 до 28 лет.

Первая Всемирная летняя Универсиада была организована Итальянской ассоциацией университетского спорта и проведена в 1959 году в Турине. Гимном FISU стала музыка «Gaudeamus Igitur». Всемирные Универсиады – это, пожалуй, единственные крупные международные спортивные соревнования, на которых в честь победителей звучат не гимны их стран, а студенческий гимн «Gaudeamus Igitur». Именно в 1959 году в Турине по предложению итальянской делегации студентов и родилось новое название игр - «Универсиада», а символом была утверждена буква «U» в окружении пяти разноцветных звезд, символизирующих пять континентов.

С 1960 года стали проводится Всемирные зимние универсиады. И первая была проведена в Шамони (Франция, 1960). В нашей стране (тогда СССР) в 1973 году в Москве состоялись 12-я Всемирная летняя Универсиада. Чемпионами Универсиады стали мировые рекордсмены В. Брумель, И. Тер-Ованесян, И. Пресс, Т. Пресс, С. Белиц-Гейман, будущий абсолютный чемпион Олимпийских Игр по спортивной гимнастике Н. Андрианов.

История Универсиад, особенно летних, говорит о масштабности этих спортивных соревнований. Например, в Москву на Всемирную летнюю Универсиаду приехало более 4000 спортсменов из 71 страны, в Бухарест (1981) – 3000 спортсменов из 100 стран. И популярность Универсиад растет. Рекорд по количеству участников был установлен на Универсиаде в Измире (Турция, 2005), где в соревнованиях участвовало около 8000 студентов из более чем 150 стран.

6.4. Студенческий спорт в России

Первые спортивные клубы в вузах России появились в начале XX века. Это были спортивные клубы в московских политехническом и электротехническом институтах, а уже к 1914 году в России функционировало примерно 40 студенческих спортивных клубов. В Санкт-Петербурге было 13,

в Москве – 5, в Киеве – 4. Остальные спортивные клубы были организованы в других российских городах.

В 1936-37 годах начинается новый период развития студенческого спортивного движения. В стране создаются добровольные спортивные общества (ДСО). Спортивные коллективы вузов были в то время отнесены к разным ДСО по профессиональному признаку: медицинские вузы входили в ДСО «Медик»; педагогические – в ДСО «Учитель»; вузы связи – в ДСО «Молния»; университеты – в ДСО «Наука» и т.д. Соревнования среди студентов-спортсменов проходили в основном внутри ДСО.

Важный период в развитии студенческого спорта наступает в 1957 году, когда создается Всесоюзное студенческое ДСО «Буревестник», которое объединило всех студентов-спортсменов. Это был наиболее плодотворный период в развитии студенческого спортивного движения. В вузах наблюдалась активная спортивная работа и многие студенты-спортсмены добились выдающихся результатов, став чемпионами Олимпийских Игр, Мира и Европы.

К сожалению, в 1987 году на основе добровольных спортивных обществ было создано ВДФСО профсоюзов, что не способствовало развитию студенческого спортивного движения.

В современной России управлением и развитием студенческого спорта, как уже отмечалось ранее, занимается Российский студенческий спортивный союз (РССС), образованный в 1993 году. С момента образования и до середины 2005 года РССС возглавлял его первый Президент Заслуженный мастер спорта СССР, Заслуженный тренер СССР, профессор, заведующий кафедрой физического воспитания МГТУ им. Н.Э. Баумана Киселев Алексей Иванович[1]. Создание РССС дало новый импульс в развитии студенческого спорта. Только за последние шесть лет число коллективов физической культуры и спортивных клубов системы среднего и высшего профессионального образования увеличилось с 2193 (в 1994 г.) до 3423 (в 2000 г.). Возобновились студенческие соревнования на всероссийском уровне. Отдельно следует отметить успехи российских студентов на международной арене. Так, если в 1993 году студенческая команда России на Универсиаде заняла 27-е место, то в дальнейшем студенты-спортсмены добились значительных успехов [149].

[1] В середине 2005 года в связи с болезнью А.И.Киселев преждевременно ушел из жизни.

6.5. Контрольные вопросы

1. Что такое спорт?
2. Каковы отличительные черты соревновательной деятельности?
3. Какие изменения в функциональном состоянии человека вызывает соревновательная обстановка?
4. Что такое массовый спорт (спорт для всех)?
5. Что такое спорт высших достижений (олимпийский спорт)?
6. Что такое профессиональный (зрелищно-коммерческий) спорт?
7. Какой общественный орган руководит международным студенческим спортивным движением?
8. С какой периодичностью проводятся Всемирные Универсиады (летние и зимние)?
9. Когда состоялась первая Всемирная летняя Универсиада?
10. В каком году г. Москва принимал Всемирную летнюю Универсиаду?
11. Какая общественная организация в масштабах России занимается развитием и управлением студенческого спорта?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Глава 7. Контроль и самоконтроль физического состояния

7.1. Диагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом

Диагностика - это процесс распознавания и оценки индивидуальных биологических и социальных особенностей человека, истолкование и обобщение полученных данных о здоровье и заболевании.

Занятия физическими упражнениями и спортом оказывают на организм человека необычайно сильные, сложные и многообразные воздействия. Только правильно организованные занятия с соблюдением принципов физического воспитания и спортивной тренировки под наблюдением преподавателя и врача укрепляют здоровье, улучшают физическое развитие, повышают физическую подготовленность и работоспособность организма человека, способствует росту спортивного мастерства.

Чтобы занятия физическими упражнениями не вредили здоровью, необходимо проводить регулярный контроль состояния организма. Это задача не только тренеров-преподавателей, но и самих физкультурников.

Основные виды диагностики: врачебный контроль, диспансеризация, врачебно-педагогический контроль и самоконтроль.

Цель диагностики - способствовать укреплению здоровья человека, его гармоничному развитию.

Перед диагностикой стоят следующие задачи:

1. Регулярно проводить врачебный контроль за здоровьем всех лиц, занимающихся физической культурой и спортом.
2. Оценивать эффективность применяемых средств и методов учебно-тренировочных занятий.
3. Выполнять план учебно-тренировочных занятий.
4. Установить контрольные нормативы для оценки подготовленности спортсменов с точки зрения физической, технической, тактической, морально-волевой и теоретической.
5. Прогнозировать достижения отдельных спортсменов.
6. Выявлять динамику развития спортивных результатов.
7. Отбирать талантливых спортсменов.

7.2. Врачебный контроль

Врачебный контроль - это комплексное медицинское обследование физического развития и функциональной подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Он дает возможность своевременно выявлять отклонения в состоянии здоровья, а также планировать тренировочные нагрузки без ущерба для здоровья занимающихся. Основная форма врачебного контроля - врачебное обследование.

Периодичность врачебного контроля или осмотра зависит от квалификации, а также от видов спорта. Студенты проходят врачебный осмотр в начале учебного года, спортсмены - 2 раза в год. Врачебное обследование подразделяется на первичное, повторное и дополнительное.

Первичное обследование проводится, чтобы решить вопрос о допуске к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом.

Повторное врачебное обследование проводится, чтобы убедиться, насколько соответствует объем и интенсивность нагрузки состоянию здоровья, а также для того, чтобы корректировать учебно-тренировочный процесс.

Дополнительные врачебные обследования проводятся для того, чтобы решить вопрос о возможности приступить к тренировкам после перенесенных заболеваний или травм, при неблагоприятных субъективных ощущениях, а также перед соревнованиями по направлению преподавателя физического воспитания или тренера.

Основное предназначение медицинского осмотра в том, чтобы определить состояние здоровья студентов и распределить их по группам: основной, подготовительной, специальной. Кроме этого, некоторая часть студентов совсем освобождается от практических занятий на какое-то время.

Обычно такое обследование проводится визуальными методами и путем опроса, а также с помощью анкетирования. Если специалисты затрудняются определить состояние здоровья студента, его направляют на более детальное обследование к специалистам.

Углубленной формой врачебного наблюдения является диспансеризация - система мероприятий по укреплению здоровья и длительному сохранению высокой спортивной работоспособности, направляемая на то, чтобы предупредить и выявить ранние признаки нарушения здоровья и функционального состояния. Диспансерному наблюдению подлежат спортсмены-разрядники, учащиеся детско-юношеских спортивных школ, спортсмены, имеющие отклонения в состоянии здоровья и нуждающиеся в систематическом квалифицированном врачебном наблюдении.

Врачебный контроль в вузе проводится в следующих формах:

- регулярные медицинские обследования занимающихся физической культурой и спортом (первичные, повторные, дополнительные);

- врачебно-педагогические наблюдения за студентами во время занятий и соревнований;
- медицинское обеспечение физического воспитания студентов в учебных отделениях;
- санитарно-гигиенический контроль за местами и условиями проведения занятий и спортивных соревнований;
- предупреждение спортивного травматизма и заболеваемости;
- медицинское обслуживание массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятий, а также мероприятий, проводимых в оздоровительно-спортивных лагерях;
- санитарно-просветительная работа и пропаганда физической культуры и спорта в вузе.

7.3. Оценка физического развития

Физическое развитие человека - это процесс изменения естественных морфофункциональных свойств его организма в течение индивидуальной жизни.

При оценке физического развития обычно рассматривают:

- осанку;
- форму грудной клетки, принимают во внимание форму ног и стопы;
- тип сложения человека;
- рост;
- массу тела;
- жизненную емкость легких (ЖЕЛ);
- силу мышц кисти;
- становую силу.

На физическое развитие влияет природная (биологическая) основа, передаваемая по наследству, и социальные факторы (воспитание, труд, быт и т.п.). В этой совокупности факторов особая роль принадлежит физическому воспитанию. С помощью средств и методов физического воспитания можно направленно воздействовать на физическое развитие человека.

При определении физического развития проводят внешний осмотр (сматоскопия) и антропометрию (соматометрию).

Внешний осмотр (соматоскопия) дает возможность оценить телосложение, состояние опорно-двигательного аппарата (форму грудной клетки, ног, рук, стопы), осанку.

Антропометрия предполагает в основном измерение следующих параметров человеческого тела: рост (стоя), масса тела, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), мышечная сила.

Осанка. Это привычная поза непринужденно стоящего человека без активного мышечного напряжения. В сохранении правильной осанки главную роль играет не сила мышц, а согласованность произвольного и непроизвольного тонического напряжения различных мышечных групп.

Гармоничное физическое развитие и здоровье связаны с правильной осанкой. Она является одним из свойств телесной красоты человека и в определенной степени выражает внешне его поведенческие черты (чувство достоинства, собранность и т.п.).

Различают 5 типов осанки (рис. 7.1): ***прямой (I); прогнутый (II); сутулый (III); наклонный (IV); изогнутый (V)***.

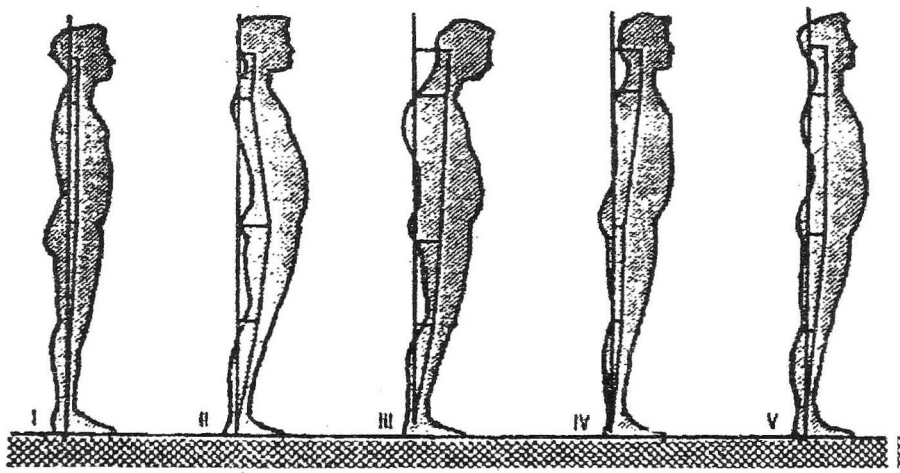


Рис. 7.1. Различные типы осанки

Нормальным считается прямой тип осанки. Остальные в той или иной степени относятся к аномалиям.

Правильное положение частей тела при нормальной осанке следующее:

- стопы на ширине ступни, параллельны;
- колени выпрямленны;
- живот подтянут;
- туловище вертикально, угол наклона таза - 45°;
- плечи отведены назад и опущены, лопатки приближены к позвоночнику;
- руки свободно опущены по средней линии туловища;
- голова прямо, лоб и подбородок располагаются на одной вертикальной линии.

В норме не должно быть боковых искривлений позвоночника - ***сколиозов.*** Сколиозы бывают грудные, поясничные, тотальные, а по направлению - лево - или правосторонние и S-образные (рис. 7.2).

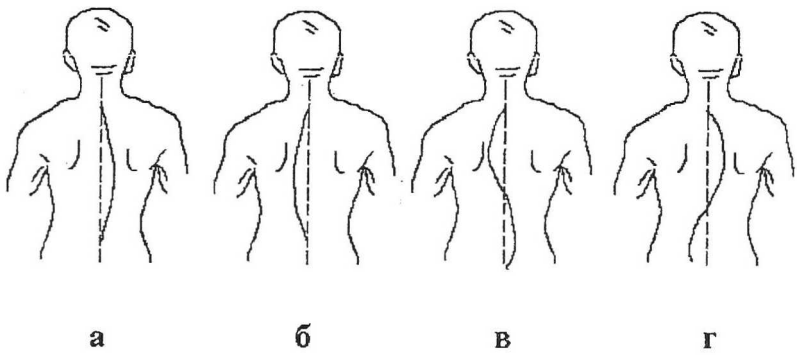


Рис. 7.2. Виды сколиозов:
а - правосторонний; б - левосторонний; в, г - S-образный

Одной из основных причин искривлений позвоночника является недостаточное физическое воспитание детей в семье и школе, а также недостаточная двигательная активность, общая функциональная слабость организма. Другой причиной является неправильное положение при работе за столом.

Форма грудной клетки. Бывает коническая, цилиндрическая и уплощенная (рис. 7.3).

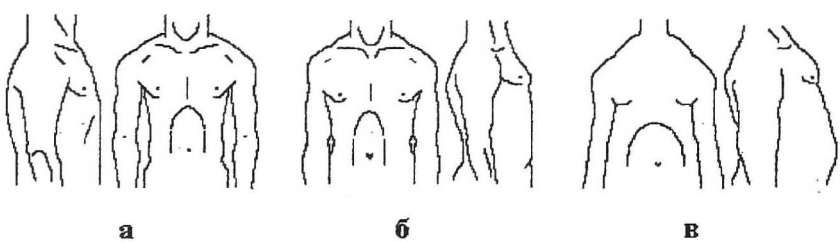


Рис. 7.3. Формы грудной клетки:
а - уплощенная; б - цилиндрическая; в - коническая

Занятия физическими упражнениями, спортом способствуют увеличению объема грудной клетки, ее диаметров. У спортсменов чаще наблюдается цилиндрическая форма. Для не занимающихся спортом характерна коническая форма грудной клетки. У взрослых, ведущих малоподвижный образ жизни, наблюдается уплощенная грудная клетка. У лиц с уплощенной грудной клеткой может быть снижена дыхательная функция.

Форма ног. Наблюдается нормальная, Х-образная и О-образная форма ног. При нормальной форме ног в основной стойке пятки, внутренние лодыжки, икры, внутренние мыщелки и вся внутренняя поверхность бедер или соприкасаются, или между ними есть небольшие просветы в области коленей и над внутренними лодыжками.

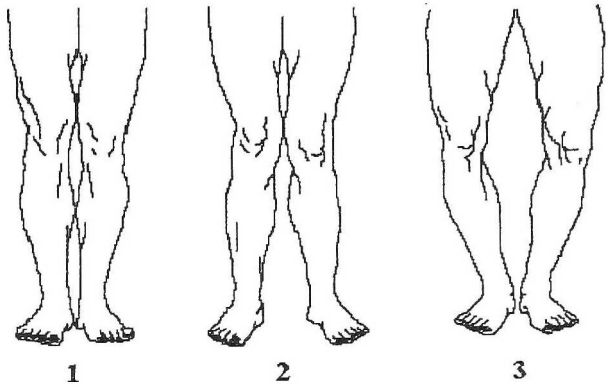


Рис. 7.4. Формы ног:
1 - нормальная; 2 - Х-образная; 3 - О-образная

При О-образной форме ноги соприкасаются только в верхней части бедер и в области пяток. При Х-образной форме ноги сомкнуты в области бедер и коленных суставов и расходятся в области голени и пяток.

О - и Х-образные ноги могут быть результатом перенесенных заболеваний, недостаточного развития мышц или результатом перенесения детьми или подростками больших физических нагрузок, не соответствующих степени развития костей и мышц нижних конечностей. У спортсменов, как правило, ноги бывают нормальные или слабо выраженной О-образной формы.

Форма стопы (рис. 7.5).



Рис. 7.5. Формы стопы:
а - плоская; б - уплощенная; в - нормальная; г – полая

Тип сложения человека. По внешним признакам физического развития можно определить тип сложения человека. Различают ***астенический, нормостенический и гиперстенический*** типы сложения (рис. 7.6).

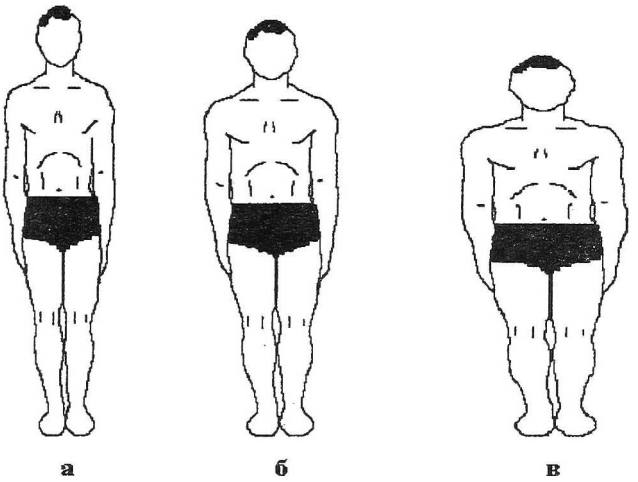


Рис. 7.6. Типы сложения:
а - астенический; б - нормостенический; в - гиперстенический.

Астенический тип характеризуется длинными и тонкими конечностями, узкими плечами, длинной и тонкой шеей, длинной, узкой и плоской грудной клеткой, слабо развитыми мышцами. Люди ***нормостенического*** типа имеют пропорционально развитые основные формы тела: правильное соотношение продольных и поперечных размеров, коническую или цилиндрическую форму грудной клетки, умеренное развитие костной системы, мышечной и жировой ткани. Признаками ***гиперстенического*** типа являются: короткие конечности, массивная костная система, короткая и толстая шея, широкая, короткая грудная клетка, хорошо развитая мускулатура.

С помощью специально подобранных физических упражнений, особенно в детском, подростковом и юношеском возрасте, можно сгладить некоторые нежелательные признаки или отклонения в телосложении.

Рост (длина тела). Это - важный показатель физического развития. У девушек длина тела увеличивается до 17-19 лет, у юношей - до 19-22 лет. На рост влияет много факторов питание, заболевания (особенно желез внутренней секреции, таких как гипофиз, щитовидная железа, надпочечники), географическая среда и климатические условия, двигательная нагрузка.

Но, прежде всего, на рост влияет наследственность.

По мнения специалистов, рост детей можно прогнозировать по росту родителей, применяя следующие формулы:

- окончательная длина тела мальчиков = (рост отца + рост матери) · 0,54 - - 4,5;
- окончательная длина тела девочек = (рост отца + рост матери) · 0,51 - 7,5.

Принимая во внимание должные показатели роста, можно дать оценку темпам роста (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Рост мальчиков и девочек (в %) от окончательной величины роста взрослого человека

Возраст, лет	Процент от окончательной величины роста взрослого человека	
	Мальчики	Девочки
10	78,75	84,15
11	80,68	86,59
12	83,24	92,07
13	86,65	94,51
14	90,06	96,95
15	94,60	97,26
16	98,29	98,78
17	99,32	99,70
18	99,77	100,0
19	99,89	100,0
20	100,0	100,0

Пример. Рост отца – 171 см, матери – 160 см. Получается, что должный рост их сына – 174,24 см, а в 10 лет у него рост 133 см. Это составляет 76% от должного. По таблице рост 10-летнего мальчика должен составлять 78,75%. Значит, в приведенном примере рост мальчика пока отстает.

При оценке перспективы роста ребенка следует иметь в виду хорошо известный факт: девочки наследуют в большей степени рост отца, а мальчики – матери.

Масса тела. Включает жир тела, вес скелета, скелетные мышцы и воду.

Выделяют ***относительно активную*** в энергетическом отношении массу тела (клеточная вода, все белки и весь минерал в клетках и внеклеточной жидкости) и ***относительно малоактивную*** (жир тела, костный минерал, внеклеточная вода).

Путем определения индекса активной массы (ИАМ) можно определить степень развития мускулатуры:

ИАМ = М/10Р,

где **М** – активная масса тела (кг);

Р – рост тела (м).

Чем выше тренированность, тем выше ИАМ. Например, у подростков, не занимающихся спортом, ИАМ составляет 0,77 - 0,86, а у спортсменов – 0,98 - 1,04.

На практике для получения оперативной информации, как правило, ограничиваются определением весовых значений общего жира, мышечной массы, массы скелета и подкожного жира.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Это количество воздуха, которое индивидуум способен выдохнуть после максимально глубокого вдоха.

ЖЭЛ измеряется с помощью ***спирометра***. Обследуемый предварительно 2-3 раза делает глубокий вдох и выдох, а затем, сделав максимальный вдох, плотно берет в рот мундштук спирометра и, зажав свободной рукой нос, равномерно выдыхает воздух до отказа. Измерение проводится три раза, учитывается наибольший показатель.

ЖЕЛ зависит от пола, возраста, размеров тела, состояния тренированности и определяется с помощью спирометра. Она бывает в следующих пределах: у мужчин – 3,5-5,0 литров; у женщин – 2,5-4,0 литра. У спортсменов эта величина может достигать: у мужчин 7,0 литров и более, у женщин – 5,0 литров и более. В отдельных случаях у людей очень высокого роста ЖЕЛ может достигать 9,0 литров.

Сила мышц кисти. Для измерения сгибательной силы кисти используют метод кистевой динамометрии. Динамометр берут в руку циферблатом внутрь. Руку вытягивают в сторону на уровне плеча и максимально сжимают динамометр. Проводятся по два измерения на каждой руке, фиксируется лучший результат. Средние показатели силы правой кисти (если человек правша) у мужчин – 35 - 50 кг, у женщин – 25 - 33 кг, средние показатели силы левой кисти обычно на 5 - 10 кг меньше.

Любой показатель силы обычно тесно связан с объемом мышечной массы, т.е. с массой тела. Поэтому при оценке результатов динамометрии важно учитывать как основную абсолютную силу, так и относительную, т.е. отнесенную с массой тела. Они выражаются в процентах. Для этого показатель силы правой кисти умножается на 100 и делится на показатель массы тела. Средние показатели относительной силы у мужчин – 60 -70% массы тела, у женщин – 45 - 50%.

Становая сила. Сила мышц разгибателей спины измеряется становым динамометром. Его ножка закрепляется на полу (или на нее становятся нога-

ми), ручка устанавливается на уровне коленей. Обследуемый должен равномерно, без рывков тянуть за ручку с максимальной силой, сохраняя прямыми руки и ноги. Становую силу нельзя измерять при болях в пояснице, при повреждении мышц живота и спины, а у женщин – во время менструации и при беременности.

Становая сила взрослых мужчин в среднем равна 130 - 150 кг, женщин – 80 - 90 кг.

Показатель относительной силы определяется, как и при кистевой динамометрии и в среднем составляет 180 240%. Величина относительной становой силы менее 170% считается низкой, 170 - 200% - ниже средней, 200 - 230% - средней, 230 - 250% - выше средней, выше 260 - высокой.

7.4. Методы оценки физического развития

Метод антропометрических стандартов. Эти стандарты определяют путем вычисления средних величин антропометрических данных, полученных при обследовании различных групп людей, одинаковых по полу, возрасту, социальному составу, профессии др. Для каждого признака вычисляют среднюю арифметическую величину ***(M-mediana)*** и среднее квадратическое отклонение ***(σ-сигма)***, которые определяют соответственно границы однородной группы (нормы) для каждого признака и характеризуют величину его колебаний (вариаций). Так, например, если мы возьмем средний рост студентов **173 см (M) ± 6(σ)**, то большинство обследованных (68-75%) имеют рост в пределах от 167 см (173-6,0) до 179 см (173+6,0), у остальных рост может быть или меньше 167 см, или больше 179 см.

При определении оценки по стандартам сначала определяется, насколько ваши показатели больше или меньше аналогичных показателей по стандартам. Например, ваш рост 181,5 см, а средний показатель по стандартам (M) равен 173 см (при σ = 6), значит ваш рост на 8,5 см больше по сравнению со средним (181,5 - 173 = 8,5). Затем полученная разница делится на показатель σ. Оценка данного антропометрического признака определяется в зависимости от величины полученного частного: меньше -2,0 - очень низкое; от -1,0 до -2,0 - низкое; от -0,6 до -1,0 - ниже среднего; от -0,5 до +0,5 - среднее; от +0,6 до +1,0 - выше среднего; от +1,0 до +2,0 - высокое; больше +2,0 - очень высокое.

Индивидуальные отклонения антропометрических признаков от средних стандартов физического развития можно наглядно представить в виде антропометрического профиля (рис.7.7).

При наличии показателей ниже средних и низких по отдельным признакам в занятия физическими упражнениями и спортом рекомендуется включать специальные упражнения, способствующие ликвидации имеющихся недостатков в физическом развитии.

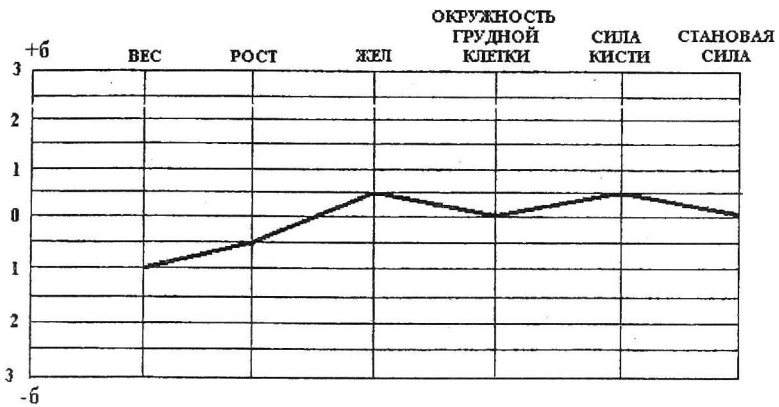


Рис. 7.7. Пример антропометрического профиля

Наряду с антропометрическим профилем в практике врачебного контроля применяются номограммы - графики геометрических величин, используемые при расчетах физического развития и физической работоспособности (рис. 7.8).

Для оценки массы с учетом роста в номограмме необходимо найти фактическую массу и рост обследуемого, например 70 кг и 170 см, восстановить из найденных точек перпендикуляры до их пересечения. Из точки пересечения провести мысленно вправо вверх линию, параллельную линии М. Эта «мысленная» линия на правой стороне номограммы выходит на середину между точками М и +1. Следовательно, оценка массы по росту будет +0,5, т.е. в пределах средних значений.

Недостаток метода стандартов заключается в том, что в качестве показателя изменчивости признаков физического развития используется среднее квадратическое отклонение. Вместе с тем известно, что этот статистический показатель может служить мерилом изменчивости только для свободных, т.е. не связанных друг с другом признаков.

Метод корреляции. Для связанных признаков (какими являются показатели физического развития) используются параметры, которые позволяет получить ***метод корреляции.*** Он основан на том, что физическое развитие различных частей тела взаимосвязано между собой. Эта связь (корреляция) может быть положительной, когда при увеличении, например, роста увеличивается вес тела, и отрицательной, при которой одно увеличение вызывает уменьшение другого. Эта взаимосвязь может быть выражена математически в виде коэффициента корреляции (связи), обозначаемого буквой **R**, предельное значение которого равно 1. Связь между признаками будет тем теснее, чем ближе значение **R** будет приближаться к единице.

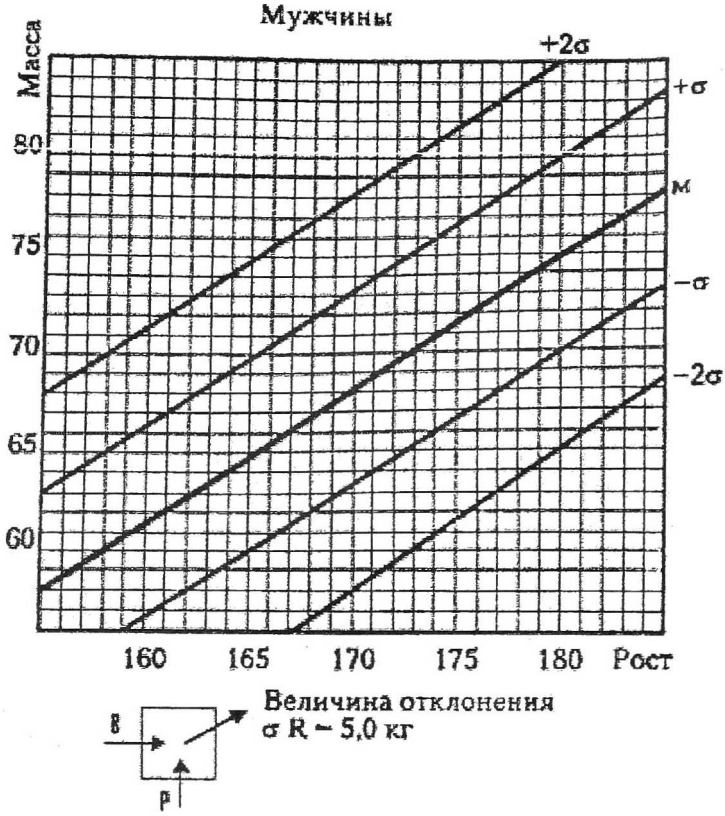


Рис. 7.8. Номограмма оценки массы по росту стоя

С помощью коэффициента корреляции вычисляется коэффициент регрессии (**b**), который показывает, на какую величину изменится одна величина, если другая, связанная с ней, изменяется на единицу. Для оценки физического развития методом корреляции разрабатываются специальные таблицы.

Метод антропометрических индексов. Хотя этот метод не дает возможности полностью характеризовать те или иные данные, он позволяет периодически делать ориентировочные оценки изменений пропорциональности физического развития. Рассмотрим способы вычисления наиболее часто применяемых антропометрических индексов:

Весо-ростовой показатель. Вычисляется делением массы тела на его длину. В норме частное от деления должно равняться 350-400 г/см для мужчин и 325-375 г/см для женщин. Данные весо-ростового показателя говорят об излишке массы или наоборот.

Росто-весовой показатель. Он вычисляется по формуле:

$$Рост\ (см) - 100 = масса\ (кг).$$

Результат показывает нормальную для человека данного роста массу тела. Это наиболее простой и общедоступный показатель. Однако вычитание цифры 100 применимо лишь для оценки росто-весового показателя взрослых людей низкого роста (155-165 см). При росте 165-175 см надо вычитать не 100, а 105 единиц, при росте 175-185 см - 110 единиц. Например, при росте 173 см масса должна быть равна 68 кг (173 - 105 = 68).

Жизненный показатель. Определяется делением ЖЕЛ на массу тела. Частное от деления ниже 65-70 $см^3$/кг у мужчин и 55-60 $см^3$/кг у женщин свидетельствует о недостаточной жизненной емкости легких или об избыточном весе.

Силовой показатель. Между массой тела и мышечной силой есть известное соотношение. Обычно чем больше мышечная масса, тем больше сила. Силовой показатель определяется по формуле и выражается в процентах:

$$\frac{Сила\ кисти\ (кг)}{Общая\ масса\ тела\ (кг)} \times 100\%.$$

Для сильнейшей кисти этот показатель равен 65-80% для мужчин и 48-50% для женщин.

7.5. Оценка физической подготовленности

Физическую подготовленность спортсменов можно определить с помощью функциональных проб или, как принято называть их в педагогике, тестов и контрольных упражнений. Функциональные пробы бывают общие (неспецифические) и со специфическими нагрузками, которые проводятся, как правило, в естественных условиях спортивной деятельности с нагрузками различной интенсивности.

Оценка функциональной подготовленности осуществляется также с помощью физиологических проб. К ним относятся контроль за частотой сердечных сокращений (ЧСС), а также ортостатическая проба, проба Штанге и проба Генчи, о которых более подробно сказано в разделе «Самоконтроль».

Как один из способов оценки физической подготовленности в практике физического воспитания в учебных заведениях используют обязательные тесты: бег на 100 м, подтягивание на перекладине, поднимание туловища

из положения лежа, бег на 2000 м и на 3000 м, плавание. В начале учебного года тесты проводятся как контрольные, в конце - как фиксирующие изменения за прошедший учебный год.

Частота сердечных сокращений (ЧСС). ЧСС или пульс - важный интегральный показатель функционального состояния организма. Пульс рекомендуется подсчитывать регулярно в одно и то же время суток в состоянии покоя, лучше всего утром, после пробуждения, в положении лежа или вечером перед сном в положении сидя. Наблюдать пульс следует также до тренировки (за 3-5 мин) и сразу после нее. Резкое учащение или замедление пульса по сравнению с предыдущими показателями может быть следствием переутомления или заболевания и требует консультации с преподавателем физического воспитания и врачом. Рекомендуется также следить за состоянием ритма и степенью наполнения пульса.

По величине ЧСС можно судить об интенсивности физической нагрузки. Оптимальный диапазон интенсивности физической нагрузки находится в пределах ЧСС от 120 до 170 уд/мин. В этих же границах существует линейная зависимость между мощностью работы, потреблением кислорода и минутным объемом сердца. Существенным моментом при использовании ЧСС для дозирования нагрузки является ее зависимость от возраста. Известно, что по мере старения уменьшается возможность усиления сердечной деятельности за счет учащения сокращения сердца во время мышечной работы. Оптимальную ЧСС с учетом возраста при продолжительных упражнениях можно определить по формулам.

Для начинающих:

$$ЧСС = 170 - A,$$

где A - возраст в годах.

Для занимающихся регулярно в течение 1-2 лет:

$$ЧСС = 180 - A.$$

Одномоментная функциональная проба с приседанием. Занимающийся отдыхает стоя в основной стойке 3 мин. На 4-й минуте подсчитывается ЧСС за 15 с с пересчетом на 1 мин (исходная частота). Далее выполняется 20 глубоких приседаний в течение 40 с с подниманием рук вперед, разводом коленей в стороны, с сохранением туловища в вертикальном положении. Сразу после приседаний вновь подсчитывается частота пульса в течение первых 15 с с пересчетом на 1 мин. Увеличение ЧСС после приседаний определяется сравнительно с исходной в процентах. Оценка для мужчин и женщин: отлично - 20 и менее, хорошо - 21 - 40, удовлетворительно - 41 - 65, плохо - 66 - 75, очень плохо - 76 и более.

В практике врачебного контроля применяется, как правило, комбинированная проба: 20 приседаний в течение 30 с, 15 - секундный бег на месте в быстром темпе (1890 шагов в мин). Эта проба позволяет судить о приспо-

собительных реакциях сердечно-сосудистой системы организма к скоростной работе и работе на выносливость.

Тест PWC_{170}. Этот метод определения физической работоспособности получил свое название от англ. Physical Working Capacity - физическая работоспособность. Он основывается на линейной зависимости между ЧСС и мощностью выполняемой работы. PWC_{170} - это мощность мышечной работы при ЧСС равной 170 уд/мин.

Пульс 170 уд/мин отражает оптимальную мобилизацию возможностей сердца, так как при этом еще сохраняется максимальный ударный объем сердца. Кроме того, линейная зависимость между ЧСС и мощностью мышечной работы сохраняется именно до пульса 170 уд/мин. Для практического определения мощности работы, при которой ЧСС равняется 170 уд/мин, исследуемый выполняет работу 2 раза (желательно по 5 мин) с разной мощностью (работа на велоэргометре, степ-тесты с повторным подъемом на разную высоту).

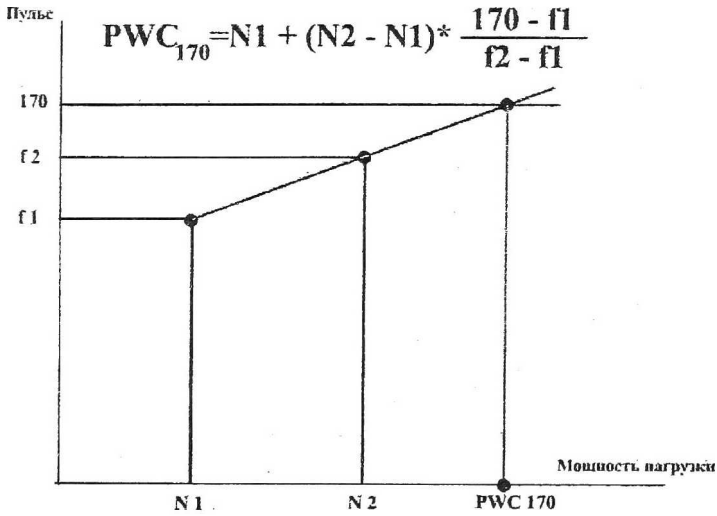


Рис. 7.9. Графическое определение PWC_{170}

Для наглядного представления принципа суперкомпенсации рекомендуется просмотреть анимационный клип в соответствующем разделе электронного учебника на компакт-диске.

Возможен и такой вариант, при котором мышечная работа представляет собой бег, плавание, ходьбу на лыжах, езду на велосипеде с двумя разными скоростями.

Показатель физической работоспособности, при которой ЧСС равна 170 уд/мин, удобно рассчитать по формуле:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1},$$

где N_1 и N_2 - мощности первой и второй работы в кг м/мин,

f_1 и f_2 - ЧСС при первой и второй нагрузках в уд/мин.

В табл. 7.2 приведены данные величин общей физической работоспособности нетренированных людей и представителей некоторых видов спорта.

Таблица 7.2

Данные величин общей физической работоспособности нетренированных людей и представителей некоторых видов спорта

Вид спорта	PWC_{170}	
	кг м/мин	кг м/мин/кг
Нетренированные мужчины	870 – 1140	12 - 17
женщины	740 -940	8,5 – 11,5
Лыжные гонки	1460 - 2060	21,2 – 30,2
Легкая атлетика (средние дистанции)	1560 – 1960	19 – 29
Плавание	1425 - 1859	20 – 26
Баскетбол	1425 - 1985	16,6 – 22
Тяжелая атлетика	935 - 1335	13 – 17,6
Спортивная гимнастика	894 - 1194	14,5 – 18,5

Гарвардский степ-тест. Тест разработан в Гарвардском университете в США (Брау, Дилл) в 1942 г.

С помощью Гарвардского степ-теста количественно оцениваются восстановительные процессы после дозированной мышечной работы. Тест заключается в повторных подъемах-спусках на ступеньку высотой 50 см для мужчин и 43 см для женщин в течени t = 5 мин с частотой 30 подъемов-спусков в минуту. Каждый подъем-спуск состоит из четырех шагов: 1-й шаг - правую ногу поставить на ступеньку, 2-й - левую, 3-й - правую ногу поставить на пол, 4-й шаг - левую.

По окончании упражнения в положении сидя подсчитайте пульс в течение первых 30 с на 2-й, 3-й и 4-й минутах восстановления соответственно (f_1, f_2, f_3). По полученным данным находим индекс степ-теста

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

При полном выполнении теста, т.е. при поддержании в течение 5 мин частоты подъемов 30 в минуту, общее время равно 300 с. Если же вы не сумели поддержать необходимую частоту подъемов, то работа прекращается, и тогда величину составит время работы до этого момента.

Уровень физической подготовленности оценивается по табл. 7.3.

Таблица 7.3

Критерии оценки величин индекса Гарвардского степ-теста

Индекс Гарвардского степ-теста	Оценка
Меньше 55	Плохая
55 – 65	Ниже среднего
65 – 79	Средняя
80 –89	Хорошая
90 и больше	Отличная

Тест Купера. В этом тесте физическую (аэробную) работоспособность определяют с помощью так называемого 12-минутного бега. Необходимо пробежать в течение 12 мин по любой трассе. Если трудно бежать все 12 мин, можно на любом отрезке дистанции заменить бег ходьбой или даже отдыхом. Измеряется расстояние, которое Вы преодолели за 12 мин. Это расстояние пропорционально способности организма к максимальному поглощению кислорода, то есть степени вашей подготовленности. Уровень подготовленности в возрасте 18-25 лет можно определить по табл. 7.4.

Таблица 7.4

Оценка результатов теста Купера

Оценка физической работоспособности	Беговая дистанция (м), преодоленная за 12 мин	
	женщины	мужчины
Очень плохо	Меньше 1700	Меньше 2375
Плохо	1701-1925	2376-2600
Удовлетворительно	1926-2175	2601-2850
Хорошо	2176-2400	2851-3075
Отлично	Бол. 2401	Бол. 3075

Применять этот тест без разрешения врача не рекомендуется. Тест Купера целесообразно использовать после нескольких месяцев занятий бегом, когда вы уже легко преодолеваете дистанцию 2-3 км. Если во время тестирования появляется одышка, усталость, то надо немедленно прекратить занятия.

7.6. Педагогический контроль

Педагогический контроль - планомерный процесс получения информации о физическом состоянии занимающихся физической культурой и спортом. Проводится для того, чтобы проверить насколько соответствует педагогическое воздействие повышению эффективности учебно-тренировочных занятий.

Задачи педагогического контроля:

- оценить эффективность применяемых средств и методов тренировки;
- выполнить план тренировки;
- установить контрольные нормативы, оценивающие физическую, техническую, тактическую, теоретическую подготовленность спортсменов;
- выявить динамику развития спортивных результатов и спрогнозировать достижения отдельных спортсменов;
- отобрать талантливых спортсменов.

Содержание педагогического контроля:

- контроль за посещаемостью занятий;
- контроль за тренировочными нагрузками;
- контроль за состоянием занимающихся;
- контроль за техникой упражнений;
- учет спортивных результатов;
- контроль за поведением во время соревнований.

Виды педагогического контроля

1. *Поэтапный* - оценивать состояние спортивно-технической и тактической подготовки занимающихся на конкретном этапе.

2. *Текущий* определять повседневные изменения в подготовке занимающихся.

3. *Оперативный* - экспресс-оценка того состояния, в котором находится занимающийся в данный момент.

Главное в педагогическом контроле - оценить психофизическое состояние занимающихся физической культурой. Специалисты различают три типа состояний:

1. *Перманентные*, сохраняющиеся в течение длительного периода времени (состояние спортивной формы организма, уровня его тренированности).

2. *Текущие*, с изменениями в процессе одного или нескольких занятий (состояние повышенной или пониженной работоспособности).

3. *Оперативные*, изменяющиеся под влиянием конкретных физических упражнений (утомление после однократного пробегания дистанции или повышение работоспособности после разминки и т.п.).

К методам педагогического контроля относятся: анкетирование занимающихся и тренеров-преподавателей; анализ рабочей документации учебно-тренировочного процесса; педагогические наблюдения во время занятий, регистрация функциональных и других показателей, характеризующих деятельность занимающегося физическими упражнениями непосредственно на занятиях; тестирование различных сторон подготовленности; обоснованное прогнозирование спортивной работоспособности.

7.7. Самоконтроль

Самоконтроль регулярные наблюдения за состоянием своего здоровья, физическим развитием и физической подготовкой и их изменениями под влиянием регулярных занятий упражнениями и спортом.

Задачи самоконтроля:

1. Расширить знания о физическом развитии.
2. Приобрести навыки в оценивании психофизической подготовки.
3. Ознакомиться с простейшими доступными методиками самоконтроля.
4. Определить уровень физического развития, тренированности и здоровья, чтобы корректировать нагрузку при занятиях физической культурой и спортом.

Самоконтроль позволяет своевременно выявить неблагоприятные воздействия физических упражнений на организм. Основные методики самоконтроля: инструментальные, визуальные.

Цель самоконтроля - самостоятельные регулярные наблюдения простыми и доступными способами за физическим развитием, состоянием своего организма, влиянием на него физических упражнений или конкретного вида спорта. Чтобы самоконтроль был эффективным, необходимо иметь представление об энергетических затратах организма при нервно-психических и мышечных напряжениях, возникающих при выполнении учебной деятельности в сочетании с систематической нагрузкой, важно знать временные интервалы отдыха и восстановления умственной и физической работоспособности, а также приемы, средства и методы, с помощью которых можно эффективно восстанавливать функциональные возможности организма.

Дневник самоконтроля. Результаты самоконтроля записываются в специальный дневник. В дневнике рекомендуется регулярно регистрировать субъективные (самочувствие, сон, аппетит, работоспособность и др.) и объективные данные (вес, пульс, тренировочные нагрузки и др.). При занятиях физической культурой по учебной программе, а также в группах здоровья и при самостоятельных занятиях, можно ограничиться такими пока-

зателями, как самочувствие, сон, аппетит, болевые ощущения, пульс, вес, тренировочные нагрузки, нарушение режима, спортивные результаты. Квалифицированным спортсменам, кроме того, рекомендуется учитывать настроение, желание тренироваться, ортостатическую пробу, ЖЕЛ, силу кистей рук, работоспособность. При самоконтроле можно также использовать те приемы и показатели, которые были приведены в разделе по контролю физического состояния.

Для ведения дневника самоконтроля достаточно подготовить небольшую тетрадь и разграфить ее по показателям самоконтроля и датам. Конечно, у отдельных занимающихся количество показателей самоконтроля в дневнике и порядок записи могут быть различными, но одинаково важно для всех правильно оценивать отдельные показатели, лаконично фиксировать их в дневнике (табл. 7.5).

Особое значение имеет самоконтроль для студентов, имеющих ослабленное здоровье и занимающихся в специальной медицинской группе. Эти студенты обязаны периодически показывать своему преподавателю физического воспитания и врачу результаты своих наблюдений, советоваться по различным вопросам двигательного режима, режима питания, дня и т.д., что в значительной мере помогает их рациональному физическому воспитанию, способствует эффективному использованию средств физической культуры, естественных факторов природы для закаливания, укрепления их здоровья и повышения физической и общей работоспособности.

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

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

Аппетит. Отмечается хороший, удовлетворительный, пониженный, плохой. Различные отклонения в состоянии здоровья быстро отражаются на аппетите, поэтому его ухудшение, как правило, является результатом переутомления или заболевания.

Болевые ощущения. Боли в мышцах, головные боли, боли в правом или левом боку и в области сердца могут наступать при нарушениях режима дня, при общем утомлении организма, при форсировании тренировочных нагрузок и т.п. Боли в мышцах у начинающих спортсменов явление закономерное на первом этапе тренировочных занятий. Во всех случаях продолжительных болевых ощущений в мышцах и других болевых ощущений следует обратиться к врачу.

Таблица 7.5

Пример дневника самоконтроля

Объективные и субъективные данные	Дата		
	20.09....г.	21.09....г.	22.09....г.
1. Самочувствие	Хорошее	Хорошее	Небольшая усталость, вялость
2. Сон	8 ч, хороший	8 ч, хороший	7 ч, беспокойный
3. Аппетит	Хороший	Хороший	Удовлетворит.
4. Пульс в минуту: лежа стоя разница до тренировки после тренировки	 62 72 10 60 72	 62 72 10 60 75	 68 82 14 90 108
5. Масса тела	65 кг	64,5 кг	65,6 кг
6. Тренировочные нагрузки	Ускорения 8·30м Бег 100м Темповый бег 6·200м	Нет	Ускорения 8·30м Бег 100м Равномерный бег 12 мин
7. Нарушение режима	Нет	Был на дне рождения, выпил	Нет
8. Болевые ощущения	То же	Нет	Тупая боль в области печени
9. Спортивные результаты	Бег 100м за 14,2 с		Бег 100м за 14,8 с

Объективные показатели самоконтроля. К ним относятся пульс, ортостатическая проба, простые нагрузочные пробы, задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) и др. Рассмотрим ряд из этих показателей.

Пульс - важный показатель состояния организма. Обычно на учебных занятиях по физической культуре частота сердечных сокращений при средней нагрузке достигает 130-150 ударов в минуту. На спортивных тренировках, при значительных физических усилиях частота сердечных со-

кращений достигает 180-200 и даже больше ударов в минуту. После большой физической нагрузки пульс приходит к исходным величинам через 20-30, иногда через 40-50 минут.

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

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

Разница от 0 до 12 ударов свидетельствует о хорошей физической тренированности. У здорового нетренированного человека разница составляет 13-18 ударов. Разница 18-25 ударов - показатель отсутствия физической тренированности. Разница более 25 ударов свидетельствует о переутомлении или заболевании, в таких случаях следует обратиться к врачу.

Ортостатическую пробу лучше проводить утром перед зарядкой или в другое время дня до еды. Основное правило: проводить пробу в одни и те же часы суток.

Простые нагрузочные пробы. **Н. Амосов** предлагает начинающим проверять состояние сердечно-сосудистой системы с помощью «лестничных тестов». Попробуйте спокойно, без остановок подняться на четвертый этаж и сразу же подсчитайте пульс. Если он меньше 100 уд/мин, - это отлично; 100-120 - хорошо; 121-140 - посредственно; больше 140 - плохо.

Следующее испытание - проба с приседаниями. Медленно сделайте 20 приседаний, поднимая руки вперед и разводя колени в стороны (туловище прямое). Пульс подсчитайте до и после упражнения: превышение пульса после приседаний на 25% и менее от исходного считается отличным; от 25 до 50% - хорошим; от 50 до 75% - удовлетворительным; свыше 75% - плохим.

Проба с подскоками. Сделайте 60 мягких подскоков за 30 с (руки на поясе, высота прыжков - 5-6 см). Подсчитайте пульс до и после прыжков и оцените его состояние, как в предыдущей пробе.

Профессор, доктор медицинских наук **Н. Граевская** для контроля деятельности сердца рекомендует также бег на месте (1-3 мин, темп 160-180 шагов/мин). При нормальном состоянии пульс после бега не дол-

жен превышать 130-160 уд/мин; через 5 мин после бега пульс должен вернуться к исходным (до бега) показателям.

Задержка дыхания на вдохе (проба Штанге). После 5-7 минут отдыха в положении сидя следует сделать полный вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80-90 % от максимального) и задержать дыхание. Продолжительность задержки дыхания в большей степени зависит от волевых усилий человека, поэтому в задержке дыхания различают время чистой задержки и волевой компонент. Начало последнего фиксируется по первому сокращению диафрагмы (колебанию брюшной стенки). У здоровых детей и подростков в возрасте 6-18 лет длительность задержки дыхания на вдохе колеблется в пределах 16-55 секунд. Здоровые взрослые нетренированные лица задерживают дыхание на вдохе в течение 40-50 секунд, а тренированные спортсмены - от 60 секунд до 2-2,5 минут. С нарастанием тренированности время задержки дыхания возрастает, а при утомлении снижается.

Задержка дыхания на выдохе (проба Генчи). После полного выдоха и вдоха снова выдыхают и задерживают дыхание. Здоровые нетренированные могут задержать дыхание на 20-30 секунд, тренированные до 90 секунд и более. При заболеваниях органов кровообращения, дыхания, после инфекционных и других заболеваний, а также после перенапряжения и переутомления, в результате которых ухудшается общее функциональное состояние организма, продолжительность задержки дыхания и на вдохе и на выдохе уменьшается.

Кожно-сосудистая реакция. Представление о функции вегетативной нервной системы можно получить по кожно-сосудистой реакции. Определяется она следующим образом: по коже каким-либо неострым предметом, например, неотточенным концом карандаша, с легким нажимом проводят несколько полосок. Если на месте нажима на коже появляется розовая окраска, кожно-сосудистая реакция в норме, белая - возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов повышена, красная или выпуклокрасная - возбудимость симпатической иннервации кожных сосудов высокая. Белый и красный дермограф может наблюдаться при отклонениях в деятельности вегетативной нервной системы (при переутомлении, во время болезни, при неполном выздоровлении).

Наблюдения за спортивными результатами. Наблюдение за спортивными результатами является важным пунктом самоконтроля. Это наблюдение показывает правильность применения средств и методов занятий и тренировок и может выявить дополнительные резервы для роста физической подготовленности и спортивного мастерства.

Определение величины нагрузки. Чтобы корректировать содержание занятий по результатам самоконтроля, разработаны специальные тесты.

При легкой нагрузке частота пульса доходит до 130 уд/мин, при нагрузке средней тяжести - 130 - 150 уд/мин. Предельную нагрузку по часто-

те пульса с приемлемой точностью можно определить по формуле:

$$ЧСС = 220 - A,$$

где A - возраст в годах.

Например, для лиц в 20 лет максимальная ЧСС равна 200 уд/мин.

Определить величину нагрузки можно по тому, за какое время восстанавливается пульс. Так, при малой нагрузке это происходит через 5-7 мин после окончания занятий, при средней - через 10-15 мин, а при высокой нагрузке пульс восстанавливается только через 40-50 мин.

Оценить нагрузку можно по изменению жизненной емкости легких. Если после занятий жизненная емкость легких осталась без изменений или немного увеличилась, значит, вы занимались легкой работой, если снизилась на 100 - 200 см - средней, на 300 - 500 и более - тяжелой.

Определить величину нагрузки можно по частоте дыхания. После легкой работы частота дыхания составляет 20-25 раз в мин, после средней - 25-40, после тяжелой - более 40 дыханий в минуту.

Определить величину нагрузки можно по изменению массы тела до и после физических упражнений (при малой нагрузке масса тела может уменьшиться на 300 г, при средней на 400-700 г, при большой нагрузке потеря массы составит 800 г и более), а также по изменению силы мышц сгибателей кисти (ручная динамометрия) и разгибателей спины (становая динамометрия). Если показатель силы кисти после занятия остался без изменения или незначительно изменился, значит нагрузка была малая, если снизился на 3-5 кг, то средняя, если на 6-10 кг и более - нагрузка большая.

По становой динамометрии: если показатель мало изменился, то нагрузка была легкой, при средней нагрузке она уменьшается на 5 - 15 кг, при тяжелой - на 16-20 кг и более.

7.8. Контрольные вопросы

1. Что является целью диагностики?
2. Назовите основные виды диагностики.
3. Какова периодичность врачебного контроля для студентов?
4. Какова периодичность врачебного контроля для спортсменов?
5. Укажите основное предназначение врачебного обследования.
6. На что направлены мероприятия врачебного контроля?
7. Что понимается под физическим развитием человека?
8. Какой тип осанки считается нормальным?
9. Как называются боковые искривления позвоночника?
10. До какого возраста можно ожидать увеличение роста у юношей?
11. До какого возраста можно ожидать увеличение роста у девушек?

12. С помощью какого прибора определяется жизненная емкость лёгких?

13. Какие характеристики лежат в основе антропометрических стандартов?

14. На чём основан метод корреляции?

15. Как вычисляется весо-ростовой показатель?

16. Как вычисляется росто-весовой показатель?

17. Какая должна быть масса тела у человека, если его рост равен 171 см?

18. Определите оптимальную величину пульса при продолжительных физических упражнениях для начинающих в возрасте 20 лет.

19. Каковы параметры физической нагрузки одномоментной функциональной пробы с приседанием?

20. На чем основан метод определения физической работоспособности PWC_{170}?

21. Напишите формулу для вычисления PWC_{170}.

22. Что оценивается с помощью Гарвардского степ-теста?

23. Напишите формулу для вычисления Гарвардского степ-теста.

24. Что является оценкой теста Купера?

25. С какой целью проводится педагогический контроль?

26. Назовите виды педагогического контроля.

27. Назовите типы психофизического состояния занимающихся физической культурой.

28. Что является целью самоконтроля?

29. К каким данным самоконтроля (объективным или субъективным) относится самочувствие?

30. К каким данным самоконтроля (объективным или субъективным) относится масса тела?

31. Разница в пульсе при ортостатической пробе составила 10 уд/мин. О чем это свидетельствует?

32. После подъема на 4-й этаж ваш пульс составил 105 уд/мин. Оцените состояние сердечно-сосудистой системы.

33. Какова задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) у здоровых взрослых людей?

34. Какова задержка дыхания на выдохе (проба Генчи) тренированных людей?

35. Какую величину пульса не следует превышать при занятиях физическими упражнениями в возрасте 18 лет?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru):

просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Глава 8. Профессионально-прикладная физическая подготовка студента

Идея профессионального профилирования физического воспитания была выдвинута еще В.В. Гориневским (1910). «Физическая культура рабочего, - указывал он, - должна применяться к его профессии; поступить иначе – значит действовать по шаблону, не разбираться в требованиях организма и не считаться с профессиональными различиями в работе» (цитировано по Сухареву, с.153).

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) – это специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности.

Целью ППФП является достижение психофизической готовности человека к успешной профессиональной деятельности.

Задачи ППФП – приобретение, воспитание и формирование прикладных:

- знаний;
- физических качеств;
- психических и личностных качеств;
- специальных качеств;
- умений и навыков.

ППФП возможна только в тесной взаимосвязи с общей физической подготовкой (ОФП). Возможные варианты сочетания ППФП и ОФП представлены на рис. 8.1.

В первом варианте с помощью ОФП решаются все задачи ППФП. Такой подход возможен к представителям гуманитарных и подобных профессий. В третьем варианте ОФП играет лишь роль основы, «фундамента», на котором будет осуществляться ППФП. Это сочетание необходимо в тех профессиях, где значение ППФП очень велико. Например, в подготовке летного состава в авиации, подводников, космонавтов и т.п. Второй вариант является промежуточным и применим к тем профессиям, где условно роль ОФП и ППФП примерно равны.

По видам труда условно можно выделить четыре основные группы профессий.

Первая группа – профессии, связанные с умственным трудом: инженеры, врачи, техники, программисты, научные работники, операторы, преподаватели и т.д. Для этого рода деятельности характерна малая мышечная

нагрузка, работа в сидячем положении, реже – стоя, и большое нервно-мышечное напряжение.

Вторая группа – профессии, связанные с легкими однообразными движениями (на конвейере, автоматических линиях). При этом загружены в основном мышцы предплечья, реже – плеча. У людей напряжены внимание, зрение. Поза (сидя или стоя) в течение рабочего дня постоянна, статична.

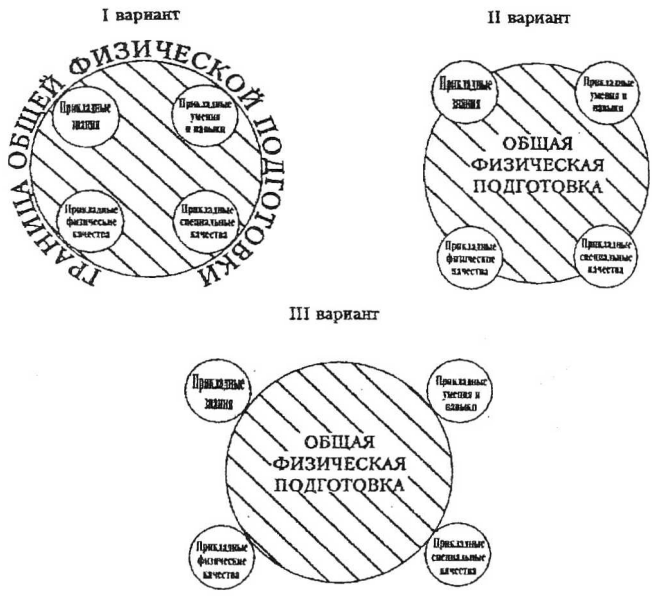


Рис. 8.1. Возможные варианты сочетания ППФП И ОФП

Третья группа – профессии, связанные со всевозможными станками, механическими приспособлениями и инструментами. Хотя этот труд механизирован, рабочим иногда приходиться применять значительные физические усилия (чаще в положении стоя). Основные представители данной группы профессий – станочники.

Четвертая группа - профессии, связанные с тяжелым физическим трудом, с большими энергетическими затратами. Ее представители – каменщик, грузчик, лесоруб, кузнец, формовщик и т.п. – поднимают за смену несколько тонн условного груза в положении стоя, прилагая очень большие физические усилия.

В табл. *8.1* приведены данные по оценке тяжести труда на основании некоторых физиологических показателей.

Таблица 8.1

Соотнесение физиологических показателей со степенью тяжести труда

№ п/п	Показатель	Оценка степени тяжести труда			
		Легкий	Сред. тяж.	Тяжелый	Очень тяж.
1.	Частота сердечных сокращений (уд/мин)	До 90	До 100	До 120	Свыше 120
2.	Минутный объем дыхания (л)	До 8	До 12	До 36	Свыше 36
3.	Энерготраты (ккал/ч)	До 150	До 250	До 450	Свыше 450
4.	Потери воды через кожу и легкие, средний уровень за смену (кг/ч)	До 0,15	До 0,2	До 09,5	Свыше 0,5
5.	Потребление кислорода (л/мин)	До 0,5	До 0,8	До 1,5	Свыше 1,5

8.1. Контрольные вопросы

1. Что такое профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)?
2. Какова цель ППФП?
3. Какие задачи у ППФП?
4. На какие группы можно условно разделить профессии?
5. Какие основные физиологические показатели необходимо учитывать при оценке степени тяжести труда?

Для осмысления и закрепления учебного материала по данной главе пособия рекомендуется поработать с соответствующим разделом электронного интерактивного пособия на CD или в Интернет (http://cnit.ssau.ru): просмотреть различные мультимедиа иллюстрации, вспомнить и осмыслить основные термины в глоссарии, пройти компьютерный тренинг по теории и, если необходимо, еще раз просмотреть теоретический материал (см. рекомендации по работе с электронными компонентами комплекса в прил. 1).

Заключение

Закончив знакомство с учебным материалом пособия, целесообразно «проработать» (осмыслить и закрепить) его с помощью электронного интерактивного пособия на CD или Интернет (http://cnit.ssau.ru). При этом рекомендуется изучить не только тексты, но и графические иллюстрации, анимации, видеоклипы, ответить на контрольные вопросы.

Большое количество иллюстраций, интерактивные анимации, аудио и видеоклипы в электронном учебнике - все это повышает эффективность восприятия, позволяет достигнуть более глубокого проникновения в суть изучаемого учебного материала.

Отвечая на вопросы для самоконтроля и тренинга, вам, возможно, придется вновь прочитать соответствующий теоретический раздел в пособии или в электронном интерактивном пособии на CD или в Интернет, но при этом чтение, безусловно, станет более целенаправленным и осмысленным.

Глоссарий, что означает какой-либо незнакомый или забытый термин. Особенно полезно просматривать глоссарий перед промежуточным или итоговым контролем знаний.

Такая последовательность учебной работы (знакомство с теорией по пособию на бумаге и компьютерный тренинг с электронным интерактивным пособием на CD и в Интернет) гарантирует успешное (глубокое и прочное) усвоение учебного материала с минимальными затратами времени.

Но главное, конечно, не в том, чтобы сдать зачет по теории физической культуры. Главное - начать думать о том, что и как делаешь на практических занятиях по физической культуре, на спортивных тренировках (а может вообще ничего не делаешь, тогда - почему?), начать думать о своем физическом развитии, работоспособности, здоровье, образе жизни. Чудес, как известно, не бывает, но многого можно достичь планомерным, осмысленным трудом.

- **Анаболики** - это препараты, введение в организм которых сопровождается усилением процессов тканевого обмена и лучшим усвоением мышцами белков.
- **Анаэробные реакции** - реакции, совершающиеся в бескислородной среде.
- **Антропометрия** - предполагает измерение следующих параметров человеческого тела: рост (стоя), масса тела, окружность грудной клетки, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), мышечная сила.
- **АТФ (аденозинтрифосфорная кислота)** - первичный источник энергии для работы мышц.
- **Аэробные реакции** - реакции, происходящие с участием кислорода.
- **Биологические ритмы** - регулярное, периодическое повторение во времени характера и интенсивности жизненных процессов, отдельных состояний или событий. В той или иной мере биоритмы присущи всем живым организмам. Они характеризуются периодом, амплитудой, фазой, средним уровнем, профилем и делятся на *экзогенные* (вызванные воздействием окружающей среды) и *эндогенные* (обусловленные процессами в самой живой системе).
- **Быстрота** - это способность человека выполнять движение за минимальный промежуток времени.
- **Внешний осмотр (соматоскопия)** - дает возможность оценить телосложение, состояние опорно-двигательного аппарата (форму грудной клетки, ног, рук, стопы), осанку.
- **Восстановление** - процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических и биохимических функций к исходному состоянию.
- **Врачебный контроль** - комплексное медицинское обследование физического развития и функциональной подготовленности занимающихся физической культурой и спортом.
- **Выносливость** - способность человека успешно выполнять движения, несмотря на наступающее утомление.
- **Гарвардский степ-тест** - способ количественной оценки восстановительных процессов после дозированной мышечной работы.
- **Гибкость (подвижность в суставах)** - способность человека выполнять движения с большой амплитудой.
- **Гиподинамия** - совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие длительной гипокинезии.
- **Гипокинезия** - особое состояние организма, обусловленное недостаточностью двигательной активности.

• **Гладкие мышцы** - расположены в стенках кровеносных сосудов и некоторых внутренних органах. Они сужают или расширяют сосуды, продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря. Их работа не зависит от воли человека.

• **Гликоген** - сложный вид сахара, родственный крахмалу.

• **Гомеостаз** - совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление относительного динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека (кровообращения, обмена веществ, терморегуляции и др.).

• **Гравитационный шок** явление, который может наступить после резкого прекращения длительной, достаточно интенсивной циклической работы (спортивная ходьба, бег). Прекращение ритмичной работы мышц нижних конечностей сразу лишает помощи систему кровообращения: кровь под действием гравитации остается в крупных венозных сосудах ног, движение ее замедляется, резко снижается возврат крови к сердцу, а от него в артериальное сосудистое русло, давление артериальной крови падает, мозг оказывается в условиях пониженного кровоснабжения и гипоксии.

• **Диагностика** - процесс распознавания и оценки индивидуальных биологических и социальных особенностей человека, истолкование и обобщение полученных данных о здоровье и заболевании.

• **Дыхательный объем** - количество воздуха, проходящее через легкие при одном дыхательном цикле (вдох, выдох, пауза).

• **Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)** - максимальный объем воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха.

• **Закаливание** - система использования физических факторов внешней среды для повышения сопротивляемости организма к простудным и инфекционным заболеваниям.

• **Здоровье** - нормальное психосоматическое состояние человека, отражающее его полное физическое, психическое и социальное благополучие и обеспечивающее адекватную окружающим условиям регуляцию поведения и деятельности личности.

• **Кислородный запрос** - количество кислорода, необходимое для полного обеспечения выполняемой работы.

• **Клетка** - элементарная, универсальная единица живой материи, имеет упорядоченное строение, обладает возбудимостью и раздражимостью, участвует в обмене веществ и энергии, способна к росту, регенерации (восстановлению), размножению, передаче генетической информации и приспособлению к условиям среды.

• **Корреляция** означает связь физического развития различных частей тела между собой. Эта связь (корреляция) может быть положительной, когда при увеличении, например, роста увеличивается вес тела, и отрица-

тельной, когда увеличение какой-либо функции организма вызывает уменьшение другой.

- **Кровь** - жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма в качестве органа и физиологической системы.
- **Легочная вентиляция** - объем воздуха, который проходит через легкие за одну минуту.
- **Лейкоциты** - белые кровяные тельца, которые выполняют защитную функцию, уничтожая инородные тела и болезнетворные микробы.
- **Максимальное потребление кислорода (МПК)** наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм при предельно напряженной для него работе.
- **Массовый спорт** - регулярные занятия и участие в соревнованиях представителей различных возрастных групп в доступных им видах спорта с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, повышения общей и специальной работоспособности, овладения отдельными жизненно необходимыми умениями и навыками, активного отдыха, достижения физического совершенства.
- **Межклеточное вещество** - это продукт жизнедеятельности клеток. Оно состоит из основного вещества и расположенных в нем волокон соединительной ткани.
- **Метод антропометрических стандартов.** Эти стандарты определяют путем вычисления средних величин антропометрических данных, полученных при обследовании различных групп людей, одинаковых по полу, возрасту, социальному составу, профессии др.
- **«Мертвая точка»** - состояние, которое обуславливается несоответствием интенсивной деятельности двигательного аппарата и функциональными возможностями вегетативных систем, призванных обеспечить эту деятельность.
- **Моторная плотность** - отношение непосредственно потраченного на выполнение упражнений времени к общему времени занятий.
- **Мышечная сила человека** - способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему посредством мышечных усилий.
- **Мышечный насос** - деятельность мышц, способствующая движению крови по венам.
- **Общая физическая подготовка** - процесс совершенствования физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости, ловкости), направленный на всестороннее физическое развитие человека.
- **Орган** - часть целостного организма, представляющая собой комплекс тканей, сложившийся в процессе эволюционного развития и выполняющий определенные специфические функции.

• **Организм** - единая, целостная, сложно устроенная, саморегулирующаяся живая система, состоящая из органов и тканей. Органы построены из тканей, ткани состоят из клеток и межклеточного вещества.

• **Осанка** - привычная поза непринужденно стоящего человека без активного мышечного напряжения.

• **Педагогический контроль** - планомерный процесс получения информации о физическом состоянии занимающихся физической культурой и спортом.

• **Плотность занятий** - показатель эффективности урока (занятия). Плотность занятий определяется отношением полезно использованного времени на занятии к директивному (установленному по расписанию) в процентах.

• **Поперечно-полосатые мышцы** - все скелетные мышцы, которые обеспечивают многообразные движения тела. Их работа находится под волевым контролем.

• **Производственная гимнастика** - комплекс специальных физических упражнений, выполняемых в режиме рабочего дня для повышения профессиональной работоспособности, снятия утомления, профилактики профессиональных заболеваний.

• **Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)** - специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности.

• **Профессиональный спорт** (зрелищно-коммерческий спорт) - коммерческо-спортивная деятельность, предусматривающая экономическую эффективность и высокую информационно-развлекательную ценность спортивно-зрелищных мероприятий.

• **Пульс** - волна колебаний, распространяемая по эластичным стенкам артерий в результате гидродинамического удара порции крови, выбрасываемой в аорту под большим давлением при сокращении левого желудочка. Частота пульса соответствует частоте сокращений сердца.

• **Работоспособность** - способность человека выполнять конкретную деятельность в рамках заданных временных лимитов и параметров эффективности.

• **Самоконтроль** - регулярные наблюдения за состоянием своего здоровья, физическим развитием и физической подготовкой и их изменениями под влиянием регулярных занятий упражнениями и спортом.

• **Сверхвосстановление (суперкомпенсация)** - восстановление энергетических ресурсов с превышением исходного уровня.

• **Сердечная мышца** - состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон. Как и гладкие мышцы, сердечная мышца работает без участия воли человека.

• **Специальная физическая подготовка** - направленный процесс воспитания физических качеств, обеспечивающий развитие тех двигательных способностей, которые наиболее необходимы для данной спортивной дисциплины или профессиональной деятельности.

• **Спорт** - составная часть физической культуры, средство и метод физического воспитания, основанный на использовании соревновательной деятельности и подготовке к ней, в процессе которой сравниваются и оцениваются потенциальные возможности человека.

• **Спорт высших достижений** (олимпийский) - предполагает систематическую плановую многолетнюю подготовку и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимально возможных спортивных результатов, победы на крупнейших спортивных соревнованиях.

• **Тест Купера** - способ определения физической (аэробной) работоспособности с помощью так называемого 12-минутного бега. Измеряется расстояние, которое вы преодолели за 12 мин. Это расстояние пропорционально способности организма к максимальному поглощению кислорода, то есть степени вашей подготовленности.

• **Тест PWC_{170}** - метод определения физической работоспособности. Получил свое название от англ. Physical Working Capacity - физическая работоспособность. Метод основывается на линейной зависимости между ЧСС и мощностью выполняемой работы. PWC_{170} - это мощность мышечной работы при ЧСС равной 170 уд/мин.

• **Техника** наиболее целесообразный способ управления движениями.

• **Ткань** - совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, одинаковое строение и функции.

• **Тромбоциты** - играют важную роль в сложном процессе свертывания крови.

• **Умственный труд** - деятельность человека по преобразованию сформированной в его сознании концептуальной модели действительности путем создания новых понятий, суждений, умозаключений, а на их основе - гипотез и теории. Результат умственного труда - научные и духовные ценности или решения, которые посредством управляющих воздействий на орудия труда используются для удовлетворения общественных или личных потребностей.

• **Усталость** - психическое явление, переживание, вызванное утомлением.

• **Утомление** - функциональное состояние, временно возникающее

под влиянием продолжительной и интенсивной работы и приводящее к снижению ее эффективности.

• **Физическое воспитание** педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогических воздействий и самовоспитания.

• **Физическая культура** - часть общей культуры общества. Она отражает способы физкультурной деятельности, результаты, условия, необходимые для культивирования, направленные на освоение, развитие и управление физическими и психическими способностями человека, укрепление его здоровья, повышение работоспособности.

• **Физическая подготовка** - направленный процесс развития физических качеств, необходимых для успешной спортивной деятельности.

• **Физическое развитие** - закономерный биологический процесс становления и изменения морфологических и функциональных свойств организма в течение индивидуальной жизни, совершенствующийся под влиянием физического воспитания.

• **Физическое совершенство** - процесс физического образования и воспитания, выражающий высокую степень развития индивидуальных физических способностей.

• **Физический труд** - вид деятельности человека, особенности которой определяются комплексом факторов, отличающих один вид деятельности от другого, связанного с наличием каких-либо климатических, производственных, физических, информационных и тому подобных факторов. Выполнение физической работы всегда связано с определенной тяжестью труда, которая определяется степенью вовлечения в работу скелетных мышц и отражает физиологическую стоимость преимущественно физической нагрузки. По степени тяжести различают физически легкий труд, средней тяжести, тяжелый и очень тяжелый.

• **Физическое упражнение** - двигательное действие, специально организованное для решения задач физического воспитания в соответствии с его закономерностями.

• **Цель диагностики** - способствовать укреплению здоровья человека, его гармоничному развитию.

• **Цель физического воспитания студентов** - формирование физической культуры личности.

• **Эритроциты** - красные кровяные клетки, заполненные особым белком гемоглобином, который способен образовывать соединения с кислородом и транспортировать его из легких к тканям, а из тканей переносить углекислый газ к легким, осуществляя, таким образом, дыхательную функцию.

Литература

1. Авакимян, В.С. Тренировка гимнастов в оздоровительно-спортивном лагере / В.С.Авакимян, В.С.Лукьянов, Ю.В.Менхин // Гимнастика. – Вып. 2. 1977. С. 30-34.

2. Амиров, Л.Г. Динамика физического развития, функционального состояния и физической подготовленности студентов за два и пять лет обучения в вузе в зависимости от состояния здоровья и характера физического воспитания / Л.Г.Амиров // Материалы Всесоюзной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания студентов в свете решений XXV съезда КПСС. - М.: МГУ, 1976. - С. 139-141.

3. Амосов, Н.М. Раздумья о здоровье / Н.М.Амосов. - М.: ФиС, 1987.

4. Анатомия человека: учебник для институтов физической культуры / под ред. В.И. Козлова. - М.: ФиС, 1978.

5. Анохин, А.К. Волевая гимнастика (психико-физические движения) / А.К.Анохин. – 9-е изд. - Харьков: Молодой рабочий, 1923. - 43 с.

6. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А.Попова / Серия «Гиппократ». - Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.

7. Аршавский, И.А. Ваш малыш может не болеть / И.А.Аршавский. - М.: Советский спорт, 1990. – 30 с. - (Физкультура для здоровья).

8. Аулик, И.В. Как определить тренированность спортсмена /И.В. Аулик. - М.: ФиС, 1977. - 102 с.

9. Баевский, Р.М. Измерьте ваше здоровье / Р.М. Баевский, С.Г.Гуров. М.: Сов. Россия, 1988. – 96 с. – (Искусство быть здоровым).

10. Безматерных, Л.Э. Диагностическая эффективность методов количественной оценки индивидуального здоровья / Л.Э.Безматерных, В.П.Куликов // Физиология человека. – 1998. –Т.24. - № 3.

11. Богатырев, В.С. Исследование состояния здоровья студентов / В.С.Богатырев // Материалы Сателлитного симпозиума XX Съезда физиологов России «Экология и здоровье». – М.: РУДН, 2007. - С.14-17.

12. Богданов, В.М. Информационные технологии обучения в физической культуре / В.М.Богданов, В.С.Пономарев, А.В.Соловов // Теория и практика физической культуры. – 2001. - № 8. - С. 55-59.

13. Богданов, В.М. Физическая культура на расстоянии / В.М.Богданов, В.С.Пономарев, А.В.Соловов // Высшее образование в России. – 2001. - № 4. – С. 121-124.

14. Богданов, В.М. Совершенствование теоретической подготовки студентов по физической культуре на основе технологий электронного обучения / В.М. Богданов, В.С. Пономарев, А.В. Соловов // Материалы Всероссийской науч.-метод. конф. «Гуманитарное образование в системе подготовки специалиста мирового уровня». – Самара: СГАУ, - С. 134-136.

15. Буславская, Л.К. Биоритмы и психофизиологические особенности студентов первокурсников / Л.К. Буславская, Ю.П.Рыжкова // Материалы Сателлитного симпозиума XX Съезда физиологов России «Экология и здоровье». – М.: РУДН, 2007, - С. 21-23.

16. Буслаков, А.П. Ценностные ориентации студентов / А.П. Буслаков, Г.А.Зайцева // VIII Межуниверситетская научно-методическая конференция «Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы»: Материалы международной конференции. Ч. II. – М.: Изд-во УРАО, 2004. – С. 118-120.

17. Былеева, Л.В., Коротков А.А. Подвижные игры: Учеб. пособие для ин-тов физ. культ. / Л.В.Былеева, А.А.Коротков. Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: ФиС, 1982. - 224 с.

18. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте /Ю.В.Верхошанский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: ФиС, 1977. - 215 с.

19. Вибрационная биомеханика. Использование вибрации в биологии и медицине / К.В.Фролов, А.С. Миркин, В.Ф. Машанский [и др.]. - М.: Наука, 1989. - 142 с.

20. Виленский, М.Я. Двигательная активность студентов в режиме учебно-трудовой деятельности, быта, отдыха / М.Я.Виленский, Б.Н.Минаев // Теория и практика физической культуры. – 1973. - № 3.

21. Виленский, М.Я. Физическая культура в научной организации процесса обучения в высшей школе: учеб. пособие / М.Я.Виленский. - М.: Из-во МГПИ им. В.И.Ленина, 1982.

22. Виленский, М.Я. Проблема оптимального соотношения умственной и физической деятельности студентов / М.Я. Виленский // Проблемы умственного труда: сб. науч. тр. – М., 1983. - вып. 6.

23. Виленский, М.Я. Физическая культура работников умственного труда / М.Я. Виленский, В.И Ильинич. - М.: Знание, 1987.

24. Виленский, М.Я., Сафин Р.С. Профессиональная направленность физического воспитания студентов педагогических специальностей / М.Я.Виленский, Р.С. Сафин. - М.: Высшая школа, 1989.

25. Виноградов, П.А. Спорт в мире информации / П.А.Виноградов, В.А.Савин // Теория и практика физической культуры. - 1997. - №10. -С. 59-62.

26. Виру, А.А. Проблемы биологического обоснования физического воспитания студентов / А.А.Виру, Э.А.Виру, П.К.Кырге [и др.] // Материалы Всесоюзной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания студентов в свете решений XXV съезда КПСС. - М.: МГУ, 1976. - С.144-146.

27. Виру, А.А. Аэробные упражнения / А.А.Виру, Т.А.Юримяэ, Т.А.Смирнова. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 142 с.: – (Наука – здоровью).

28. Войтенко, В.П. Здоровье здоровых. Введение в санологию /В.П. Войтенко. – Киев: Здоровья, 1991. – 246 с.

29. Волков, В.Ю. Компьютерные технологии в образовательном процессе по физической культуре в вузе / В.Ю.Волков. - СПб.: СПбГТУ, 1997. - 142 с.

30. Воробьев, А.Н. Анатомия силы / А.Н.Воробьев, Ю.К.Сорокин. 2-е изд., доп.- М.: ФиС, 1987. - 80 с. - (Физкультура и здоровье).

31. Гавердовский, Ю.К. Целостно если возможно, с расчленением - если необходимо / Ю.К.Гавердовский, Г.К.Уткевич, Ф.Мамедов // Гимнастика. – Вып.2. - М.: ФиС, 1977. - С. 12-22.

32. Гаташ, А., Минус – в плюс / А.Гаташ, А.Кладовая // Аргументы и факты. 2006, 10 февраля, № 6 (872), С. 16.

33. Гимнастика и методика преподавания: учебник для институтов физической культуры / под ред. В.М. Смолевского. Изд. 3-е, перераб. и доп. - М.: ФиС, 1987. - 336 с.

34. Гинзбург, М.М. Болезни образа жизни / М.М. Гинзбург, Г.С. Казупица // Труды Самарской федерации спортивной медицины. Т. 1. – 1998. - С.23-25.

35. Годик, М.А. Спортивная метрология: учебник для институтов физической культуры / М.А.Годик. - М.: ФиС, 1988. - 192 с.

36. Годик, М.А. Стретчинг. Подвижность, гибкость, элегантность / М.А.Годик, А.М.Барамидзе, Т.Г.Киселева. - М.: Советский спорт, 1991. - 96 с. - (Спорт, здоровье, настроение).

37. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. - М.: Госкомитет РФ по высшему образованию, 2000.

38. Гриненко, М.Ф. Сколько же надо двигаться? / М.Ф.Гриненко, Т.Я.Ефимова. – М.: Знание. Сер. Физкультура и здоровье. – 1985. - № 2.– 63 с.

39. Гусакова, Н.А. Лечебная физкультура в системе комплектного лечения сколиозов: учеб. пособие / Н.А.Гусакова. - М.: ЦОЛИУВ, 1987. - 48 с.

40. Двигательная активность и здоровье / Н.А.Агаджанян, В.Г. Двоеносов, Н.В.Ермакова и [др.]. – Казань: Казанский гос. ун-т им. В.И.Ульянова-Ленина, 2005. – 216 с.

41. Дильман, В.М. Большие биологические часы. Введение в интегральную медицину / В.М.Дильман. - М.: Знание, 1986. - изд. 2-е, перераб. и доп. - 256 с.

42. Доленко, Ф.Л. Определение гибкости тела человека / Ф.Л.Доленко // Теория и практика физической культуры. – 1984. № 6. - С. 52.

43. Доленко, Ф.Л. Берегите суставы / Ф.Л.Доленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФиС, 1990. - 144 с. - (Физкультура и здоровье).

44. Дойзер, Э. Здоровье спортсмена / Э.Дойзер; пер. с нем. - М.: ФиС, 1980. - 136 с.

45. Дорофеева, Н.В. Влияние двигательных режимов на здоровье студентов / Н.В.Дорофеева, Н.В.Минченкова, И.В.Овечкина // Материалы международной IX Межуниверситетская научно-методическая конференция «Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы»: В 2 ч. Ч. 1. – М.: МГУ, 2006. - С. 210-211.

46. Дубровский, В.И. Реабилитация в спорте / В.И.Дубровский. - М.: ФиС, 1991. - 205 с.

47. Дударев, И.Л. Тренируйся сам / И.Л.Дударев, И.Ипутивльский. - Киев: Здоровье, 1986.

48. Егорычев, А.О. Мониторинг здоровья студентов в процессе профессионального образования / А.О.Егорычев, Н.В.Титушина, Ю.А.Смирнова // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (часть 2). – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 79-80.

49. Ефимова, И.В. Психофизиологические основы здоровья студентов: учеб. пособие / И.В.Ефимова, Е.В.Будыга, Р.Ф.Проходовская. – Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2003. – 124 с.

50. Жизнерадостные люди: Повести и рассказы русских писателей о потешных забавах, играх и развлечениях / сост. Д.А.Зиберов. - М.: ФиС, 1991. - 432 с. - (Б-ка спортивной прозы).

51. Жичкин, Д. История Всемирных Универсиад / Д.Жичкин // газета Студенческий спорт. – 2007. - № 2.

52. Жолдак, В.И. Социология физической культуры и спорта: учеб. пособие / В.И.Жолдак, Н.В.Коротаев.- Малаховка: МоГИФК, 1994.

53. Жулев, Н.М. Мануальная и рефлекторная терапия в вертеброневрологии / Н.М.Жулев, В.С.Лобзин, Ю.Д.Багарадзе. - СПб: ГИДУВ, 1992. - 590 с.

54. Залесский, М.З. Можно ли подрасти? / М.З.Залесский. - М.: Знание, 1987. - 96 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Физкультура и спорт»; №4).

55. Зациорский, В.М. Физические качества спортсмена / В.М.Зациорский. - М.: ФиС, 1970. - 200 с.

56. Зуев, Е.И. Волшебная сила растяжки / Е.И.Зуев. М.: Советский спорт, 1990. - 64 с.

57. Иванова, О.А. Комнатная гимнастика / О.А.Иванова. - М.: Советский спорт, 1990. - 48 с. - (Физкультура для здоровья).

58. Ильин, Е.П. Психофизиология физического воспитания: (Деятельность и состояние): учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов / Е.П.Ильин. - М.: Просвещение, 1980 - 199 с.

59. Ильин, Е.П. Психофизиология физического воспитания: (Факторы, влияющие на эффективность спортивной деятельности): учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. N 2114. «Физ. воспитание» / Е.П.Ильин. - М.: Просвещение, 1983. - 223 с.

60. Ильинич, В.И. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов вузов / В.И.Ильинич. - М.: Высшая школа, 1978.

61. Ильинич, В.И. Студенческий спорт и жизнь: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / В.И.Ильинич. - М.: АО «Аспект Пресс», 1995. - 144 с. - (Программа «Обновление гуманит. образования в России»).

62. Ильинич, В.И. Физическая культура студентов и жизнь: учебник / В.И.Ильинич. – М.: Гардарики, 2005. – 366 с.

63. Инкина, Т.П. Физическая культура как один из аспектов потребностно-мотивационной ориентации студентов на организацию здорового образа жизни / Т.П.Инкина // Вопросы физического воспитания студентов: Межвуз. сб. науч. трудов. - Магнитогорск: МГМА, 1997. – С. 14-16.

64. Искусство быть здоровым. Ч. 1. / Авт.-сост. Чайковский А.М., Шенкман С.Б. - 2-е изд., перераб. - М.: ФиС, 1987. - 80 с.

65. Калакутский, Л.И. Исследование диагностической системы оценки активности вегетативной регуляции параметров сердечного ритма: метод. указания к лабораторной работе / Л.И. Калакутский. – Самара: СГАУ, - 2006. - 23 с.

66. Калланетик // Самарская газета, спец. вып. «Пятница». - 1993 – 10 дек. - С.7.

67. Калланетик // Самарская газета, спец. вып. «Пятница». - 1993 – 24 дек. - С.7.

68. Кислицын, Ю.Л. Физиологические термины и понятия (физическая культура, спорт, здоровый образ жизни): справочное пособие / Ю.Л. Кислицын, Л.Ю.Кислицына. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 258 с.

69. Кислицын, Ю.Л. Физиологическое обоснование учебного процесса по физическому воспитанию учащейся молодежи (теоретические и методико-практические аспекты): учеб. пособие / Ю.Л. Кислицын, Л.Ю. Кислицына, И.А. Пермяков. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 169 с.

70. Кобяков, Ю.П. Двигательная активность студентов: структура, нормы, содержание / Ю.П.Кобяков // Теория и практика физической культуры, 2004. № 5. – С. 44-46.

71. Козырева, Т.В. Физическая подготовка и холодовая чувствительность / Т.В.Козырева // Теория и практика физической культуры, 1989. - № 3. С. 43-44.

72. Косилов, Н.И. Производственная гимнастика для работников умственного труда / Н.И. Косилов, А.П. Колтановский. - М.: Ф и С, 1983.

73. Комаров, Ю.М. К вопросу о национальной медико-демографической программе / Ю.М.Комаров // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (часть 2). – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2006. - С. 11-13.

74. Кошкина, Е.А. Основные проблемы эпидемиологии наркоманий на современном этапе / Е.А.Кошкина, В.В.Киржанова // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (часть 2). – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 35-40.

75. Кривцун, В.П. Занятия на тропах здоровья / В.П.Кривцун // Оздоровительно-рекреативная физическая культура: учеб. пособие. Ч. IV. Минск: 1996, С. 5-23.

76. Крюков, Д.С. Организация физкультурно-оздоровительной работы / Д.С.Крюков, Н.А.Мусаелов. - М., ФиС, 1972, с. 59-60.

77. Кун, Л. Всемирная история физической культуры и спорта / Л.Кун; пер. с венгер; под общ. ред. В.В. Столбова. - М.: Радуга, 1982.

78. Купер, К. Аэробика для хорошего самочувствия / К.Купер; пер. с англ. 2-е изд. доп., перераб. - М.: ФиС, 1989. - 224 с. - (Наука-здоровью).

79. Лавров, В.В. Истоки богатырства. Шапошников Ю.В. Секреты атлетизма / В.В.Лавров. - М.: Мол. гвардия, 1989. - 284 с.

80. Лаптев, А.П. Гигиена: учебник для институтов и техникумов физической культуры / А.П.Лаптев, С.А.Полиевский. - М.: ФиС, 1990.

81. Лаптев, А.П. Закаливайтесь на здоровье / А.П.Лаптев. – М.: Медицина, 1991. – 160 с. – (Науч.-попул. мед. литература).

82. Латыпов, Р. Интернет: к новому типу образования / Р.Латыпов // Высшее образование в России.- 1997. № 3. - С. 95-102.

83. Леони, Д. Анатомия и физиология человека в цифрах / Д.Леони, Р.Берте; пер. с французского Т. Серебрянной. - М.: КРОН-ПРЕСС, 1995. - 128 с.

84. Лисицын, Ю.П. Теоретико-методологические проблемы концепции общественного здоровья / Ю.П.Лисицын // Общественные науки и здравоохранение. – М.: Наука, 1987. – С. 48-62.

85. Лубышева, Л.И. О программных основах вузовского физкультурного воспитания / Л.И.Лубышева, Г.М.Грузных // Теория и практика физической культуры. – 1990. - № 3. - С. 15-18.

86. Ляхович, А.В. Стратегия профилактики наркомании и ВИЧ-инфекции в школе и вузе / А.В.Ляхович // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (часть 2). – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 91-92.

87. Мартиросов, Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г.Мартиросов. - М.: ФиС, 1982. - 199 с.

88. Масленникова, Г.Я. Курение – основная причина высокой смертности населения России / Г.Я.Масленникова // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (часть 2). – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 20-21.

89. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры / Л.П.Матвеев. - М.: ФиС, 1991.

90. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры. Введение в предмет: учебник для высших специальных физкультурных учебных заведений / Л.П.Матвеев. - 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», М.: ООО издательство «Омега-Л», 2004. – 160 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

91. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшеничникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

92. Мильнер, Е.Г. Оздоровительная тренировка: от теории к практике / Е.Г.Мильнер // Теория и практика физической культуры. – 1990. - № 6. - С. 54-59.

93. Минева, М. Определение статистической надежности тестов, измеряющих гибкость / М.Минева // Гимнастика. – Вып. 2. - М.: ФиС, 1987. - С. 88-103.

94. Миннибаев, Т.Ш. К вопросу об образе жизни одного из основных участников образовательного процесса – преподавателя вуза / Т.Ш. Миннибаев, В.М.Алексеева, О.А. Манерова и [др.] // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». Ч. 2 – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 96-97.

95. Митюков, Н.Н. Экспресс-метод количественной оценки здоровья / Н.Н. Митюков, О.Н. Резепина, А.В. Панов // Матер. научно-практ. конф. «Медицина, физическая культура и здоровье». – Челябинск: Изд-во ЮурГУ, 2000. - С. 39-41.

96. Мокиенко, Г.С. Нервно-эмоциональная напряженность и физическая работоспособность студентов в период экзаменационной сессии и каникулярного отдыха при различных режимах двигательной активности / Г.С. Мокиенко // Материалы Всесоюзной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания студентов в свете решений XXV съезда КПСС. М.: МГУ, 1976. - С. 89-90.

97. Муравов, И.В. Оздоровительный потенциал свободного времени студентов /И.В.Муравов, Э.Г.Булич, В.Н.Обыбок // Теория и практика физической культуры. – 1987. - № 10. - С. 18-20.

98. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды / В.Т.Назаров. - Минск: Полымя, 1986. - 95 с. - (За здоровьем и долголетием).

99. Назаров, В.Т. Развитие силовых качеств спортсменов методом биомеханической стимуляции / В.Т.Назаров, Г.А. Спивак // Теория и практика физической культуры. – 1987. - № 12. - С. 37-39.

100. Оранский, И.Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы / И.Е.Оранский. – М.: Медицина, 1998. – 288 с.

101. Паю, А. Лекции по биохимии спорта / А.Паю. - Тарту: ТГУ, 1977. - 63 с.

102. Петленко, В.П. Этюды валеологии: здоровье как человеческая ценность / В.П.Петленко, Д.Н.Давиденко. - СПб., 1998.

103. Пирогова, Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е.А.Пирогова, Л.Я.Иващенко. – Киев: Здоровье, 1986.

104. Полиевский, С.А. Физическое воспитание учащейся молодежи (гигиенические аспекты) / С.А.Полиевский. – М.: Медицина, 1989. - 160 с.

105. Поляков, А.Я. Здоровье школьников – спорт или физкультура? / А.Я.Поляков, В.С.Маляревич // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». – Ч. 2. - М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 231-233.

106. Портнов, В.В. Воздушная криотерапия / В.В.Портнов, В.Д.Григорьева, Т.А.Дашина // Современные технологии восстановительной медицины / под ред. А.И.Труханова. – М.: Медика, 2004. – С. 159-174.

107. Потапчук, А.А. Осанка детей. Практические советы врача по коррекции нарушений / А.А. Потапчук, И.Ю. Спирина. - СПб.: ТИТ «Комета», 1994. - 94 с.

108. Практикум по психофизиологической диагностике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Э.М.Казин, Н.Г.Блинова, Л.Н. Игишева и [др.]. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 128 с.

109. Психология физического воспитания и спорта: учеб. пособие для ин-тов физ. культ. / под. ред. Т.Г. Джамгарова, А.Ц. Пуни. - М.: ФиС, 1979. - 143 с.

110. Пьянков, Ю.П. Физическое воспитание: метод. указания / Ю.П.Пьянков, И.А.Борисов. - М.: МТИММП, 1980. - 40 с.

111. Раевский, Р.Т. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов технических вузов. / Р.Т. Раевский. - М.: Высшая школа, 1985.

112. Разумов, А.Н. Оздоровительная физкультура в восстановительной медицине / А.Н.Разумов, О.В.Ромашин. – Изд. 2-е перераб. и доп. - М.: МДВ, 2007. – 264 с.

113. Резниченко, М.Г. Методика организации адаптационного семинара для первокурсников / М.Г.Резниченко // Материалы 5-й межвузовской научно-методической конференции «Методика вузовского преподавания»: Ч. 2. - Челябинск: ЧГПУ, 2001. – С.104-106.

114. Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека / под ред. И.В. Равич-Щербо. - М.: Педагогика, 1988. - 336.

115. Рыбаков, В.П. Биоритмы на службе здоровья / В.П.Рыбаков. – М.: Советский спорт, 2001. – 112 с.

116. Руненко, С.Д. Фитнес: мифы, иллюзии, реальность / С.Д.Руненко. – М.: Советский спорт, 2005. – 64 с.

117. Салуцкий, А.С. Секрет профессора. Документальная повесть о И.М.Саркизове-Серазине / А.С.Салуцкий. - М.: ФиС, 1976. – 200 с.

118. Самарское медицинское обозрение. – 2005 г., 18 июля, № 14 (101).

119. Семенов, Л.А. Мониторинг кондиционной физической подготовленности в образовательных учреждениях [Текст]: / Л.А.Семенов. – М.: Советский спорт, 2007 – 168 с.

120. Семенов, Л.П. Подготовительная часть урока гимнастики (игровые задания для активизации внимания и повышения эмоционального состояния занимающихся): метод. разработка для студентов и слушателей ФПК / Л.П.Семенов. - М: ГЦОЛИФК, 1991. - 27 с.

121. Сермеев, Б.В. Спортсменам о воспитании гибкости / Б.В.Сермеев. - М.: ФиС, 1970. - 62 с.

122. Синяков, А.Ф. Самоконтроль физкультурника / А.Ф.Синяков. - М.: Знание, 1987. - 96 с. - (Новое в жизни, науке. Серия «Физкультура и спорт»; № 1).

123. Словарь физиологических терминов / под ред. О.Г.Газенко. - М: «Наука», 1987.

124. Советский энциклопедический словарь / под ред. А.М.Прохорова. - Изд. 3-е – М.: Советская энциклопедия, 1985. – 1600 с.

125. Собина, Л.А. Кратковременный эффект упражнений на растягивание / Л.А.Собина, В.С.Фарфель // Гимнастика. – Вып.1. – М.: ФиС, 1979. - С. 44-45.

126. Соловов, А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: учеб. пособие / А.В.Соловов. - Самара: СГАУ, 1995. - 138 с.

127. Соловов, А.В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология / А.В.Соловов. – Самара: Новая техника, 2006. – 464 с.

128. Сологуб, Е.Б. Спортивная генетика: учеб. пособие / Е.Б.Сологуб, В.А.Таймазов. - М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.

129. Социальные и биологические основы физической культуры: учеб. пособие / Д.Н.Давиденко, А.И.Зорин, В.Е.Борилкевич [и др.]; отв. ред. Д.Н.Давиденко, Б.Г.Тихонов. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001 – 208 с.

130. Спорт за рубежом. – 1986. окт. - № 20.

131. Спортивная медицина: учебник для ин-тов физ.культуры / под ред. В.Л.Карпмана. - М.: ФиС, 1980. - 349 с.

132. Столяров, В.И. Концепция физической культуры и физкультурного образования (инновационный подход) / В.И.Столяров, И.М.Быховская, Л.И.Лубышева // Теория и практика физической культуры. - 1998. - № 5. - С. 11-15.

133. Сухарев, А.Г. Здоровье и физическое воспитания детей и подростков / А.Г.Сухарев. – М.: Медицина, 1991. – 272 с., ил.

134. Теория и методика физического воспитания: учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед. ин-тов / Б.А. Ашмарин, Я.М. Виленский, К.Х. Грантынь [и др.]; под ред. Б.А. Ашмарина. - М.: Просвещение, 1979.- 360 с.

135. Теория и методика физического воспитания: учебник для ин-тов физ. культуры в 2-х Т. / под общей ред. Л.П.Матвеева и А.Д.Новикова. - изд. 2-е испр. и доп. (В 2-х Т.). - М.: ФиС, 1976.

136. Тишук, Е.А. Современное состояние и тенденции медико-демографических процессов в Российской Федерации / Е.А.Тишук // Материалы 2-го Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России» (ч. 2). – М.: НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2006. - С. 23-24.

137. Трифонов, Ю.В. Бесконечные игры: Киноповесть, рассказы, очерки / Ю.В.Трифонов. - М.: Физкультура и спорт, 1989. – С. 443-444.

138. Уткин, В.Л. ГТО: техника движений (с основами контроля и оптимизации) / под ред. В.М. Зациорского. - М.: ФиС, 1987. - 111 с. - (Наука спорту; Биомеханика).

139. Фарфель, В.С. Физиология человека: учебник для техникумов физической культуры / В.С.Фарфель, Я.М.Коц. М.: Физкультура и спорт, 1970. - 343 с.

140. Федеральный закон. О физической культуре и спорте в Российской Федерации от 29.04.99 № 80-ФЗ.

141. Физическая культура. Примерная учебная программа для высших учебных заведений. - М.: Министерство образования РФ, 2000. - 27 с.

142. Физическая культура студента: учебник для студентов вузов / под общ. ред. В.И. Ильинича. - М.: Гардарики, 2005.

143. Фролькис, В.В. Биологические предпосылки и экспериментальные поиски путей продления жизни / В.В.Фролькис, М.М.Мурадян // Кибернетика живого: Человек в разных аспектах. – М.: Наука, 1985. С. 149-165. – (Серия «Кибернетика – неограниченные возможности и возможные ограничения»).

144. Фурманов, А.Г. Оздоровительная физическая культура: учебник для студентов вузов / А.Г.Фурманов, М.Б.Юсна. - Минск: Тесей, 2003.- 528 с.

145. Хедман, Р. Спортивная физиология / под ред. Л.А.Иоффе; пер. со швед. М.: ФиС, 1980.-149 с.

146. Зависимость произвольного контроля интеллектуальной деятельности от двигательной активности и межполушарной асимметрии / Е.Д. Хомская, И.В.Ефимова Г.С. Мокиенко [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 1987. - № 7. - С. 15-16.

147. Чехов, М.П. Вокруг Чехова: Встречи и впечатления / М.П.Чехов. - М.: Моск. рабочий, 1980. - 250 с.

148. Формирование некоторых морфологических и функциональных признаков у студентов в процессе физического воспитания / А.В.Чоговадзе, Л.А.Африканов, Л.П.Африканова [и др.] // Материалы Всесоюзной научно-практической конференции по проблемам физического воспитания студентов в свете решений XXV съезда КПСС. - М.: МГУ, 1976. - С. 206-208.

149. Щербаков, В.Г. Детско-юношеский и студенческий спорт в системе образования России / В.Г.Щербаков // Физическая культура и спорт в Российской Федерации (студенческий спорт): сб. статей. – М.: Полиграф сервис, 2002, С. 3-12.

150. Энциклопедический словарь медицинских терминов. Т. 3, изд. 1-е. М.: Из-во «Советская энциклопедия», 1984. - 512 с.

151. Яковлев, Н.Н. Оздоровительное направление в современной западной спортивной медицине, физиологии и биохимии спорта / Н.Н. Яковлев // Теория и практика физической культуры. – 1991. - № 2. - С. 57- 60.

152. А.с. 1344356 (СССР). Способ стимуляции двигательного аппарата спортсмена / Ленинградский политехнический институт им. М.И.Калинина; авт. изобрет. В.В. Кузнецов, А.В. Зинковский, А.В. Иашвили и А.П. Ковалев. - Заявл. 13.04.82г., № 3451189/28-14. Опубл. в Б.И., 1987, № 38.

153. А.с. 1616607 (СССР). Способ определения функционального состояния спортсмена. Авт. изобр. И.А.Седаков. - Заявл. 21.08.87г., № 431205/30-14. Опубл. в Б.И., 1990, № 48.

154. А.с. 1657446 (СССР). Способ определения режима тренировки, направленной на коррекцию состава тела человека, типа «Шейпинг» / Кооператив сооружений; авт. изобрет. И.В. Прохорцев. - Заявл. 06.12.88, № 4630932/14. Опубл. в Б.И., 1991, № 23.

Учебный мультимедиа комплекс по основам физической культуры в вузе

1. Общее описание комплекса

Учебный мультимедиа комплекс по основам физической культуры в вузе разработан на кафедре физического воспитания СГАУ совместно с ЦНИТ СГАУ и кафедрой физического воспитания РУДН. Комплекс ориентирован, прежде всего, на студентов нефизкультурных вузов и может быть полезен также учащимся старших классов средних общеобразовательных школ, учащимся средних специальных учебных заведений, преподавателям физического воспитания, широкому кругу лиц, самостоятельно занимающихся физическими упражнениями и спортом.

Содержание комплекса соответствует требованиям государственного образовательного стандарта и примерной программе дисциплины «Физическая культура» для высших учебных заведений.

Комплекс состоит из восьми частей:

1) физическая культура в профессиональной подготовке студентов;

2) анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях физической культурой;

3) основы здорового образа жизни;

4) учебный труд студентов и возможности повышения его эффективности средствами физической культуры;

5) методические и практические основы физического воспитания;

6) спорт в системе физического воспитания;

7) контроль и самоконтроль физического состояния;

8) профессионально-прикладная физическая подготовка студента.

В состав комплекса входят:

- учебное пособие на бумаге;
- электронное интерактивное пособие на CD;
- сетевая версия в Интернет, отличающаяся от CD-версии отсутствием видеоклипов (размещена в Интернет по адресу http://cnit.ssau.ru/kadis/ocnov_set/index.htm);

Электронные компоненты комплекса содержат структурированные гипертексты, графические иллюстрации (150), анимации (15), видеоклипы (85), вопросы для тренинга и контроля знаний (более 200). Общий объем электронных материалов - 500 Мбайт.

2. Электронное интерактивное пособие на CD

2.1. Технические требования

Компьютер типа IBM PC под управлением WINDOWS 95/98/2000/NT, CD-привод, видеомонитор не ниже SVGA, звуковая карта и колонки (желательно, иначе видеоклипы будут проигрываться без аудиокомментариев).

Для работы с учебником целесообразна следующая настройка экрана:

- *разрешение 800x600;*
- *не менее 256 цветов.*

2.2. Установка CD на компьютер

После установки диска в CD-привод и его раскрутки на экране компьютера появляется заставка диска с кнопками установки программного обеспечения на компьютер пользователя и кнопками, обеспечивающими навигацию по частям УМК (рис. П1).

При первой установке диска необходимо проделать следующее:

1. Провести инсталляцию диска с помощью кнопки *Установить*.

Примечания

- Для работы с Интернет-версией инсталляция не **требуется.**
- Для Windows 2000, XP и ME устанавливаются только **основные программы**.
- Для Windows 95/98 требуется провести инсталляцию основных программ и Microsoft Data Access Components 2.5.
- Любой следующий запуск комплекса (повторная установка CD) **не требует инсталляции**.

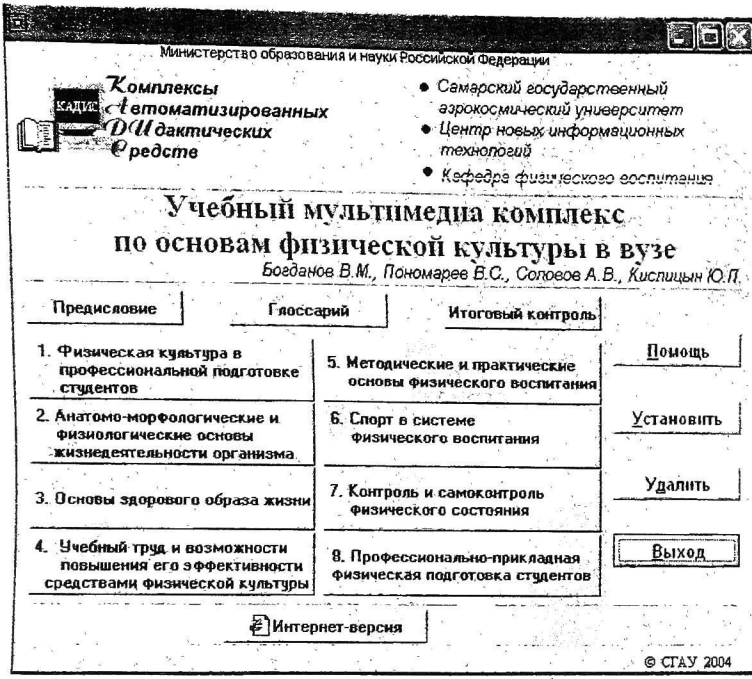


Рис. П1. Заставка электронного интерактивного пособия на CD

2. Для начала работы с комплексом нажмите на кнопку **CD-** или **Интернет-версия**. При работе с комплексом не вынимайте диск из дисковода.

Внимание! Гиперссылки могут не работать при латинском раскладе клавиатуры. В этом случае переключитесь на русский регистр.

3. После окончания работы с CD освободить занятое на диске С пространство можно по кнопке **Удалить**.

Возможные проблемы

Они могут возникнуть из-за неполной или нестандартной конфигурации Windows. Для проигрывания видео- и аудиофрагментов используются стандартные мультимедийные программы Windows. Если они не были установлены, необходимо дополнить конфигурацию Windows или работать с комплексом без аудио- и видеоиллюстраций.

2.3. Навигация

По кнопкам головной заставки электронного интерактивного пособия (см. рис. П1) можно загрузить любую его часть. Рабочий экран каждой части пособия разделен на два основных окна (рис. П2). В левом (более узком по вертикали) окне размещается оглавление выбранной части, в правом - тексты ее разделов. Оглавление всегда присутствует на экране, по-

этому даже при детальной структуризации учебного материала обеспечивается целостность его восприятия. Пункты оглавления могут сжиматься до верхних заголовков разделов или разворачиваться полностью по двойному щелчку «мыши».

Навигация осуществляется перемещением курсора по строкам оглавления. Для перемещения курсора используется мышь или клавиши *стрелка-вверх*, *стрелка-вниз*. При активизации пункта оглавления в правом окне появляется текст соответствующего раздела. Переход курсора из одного окна в другое выполняется мышью или с клавиатуры при одновременном нажатии клавиш *Ctrl-Tab*.

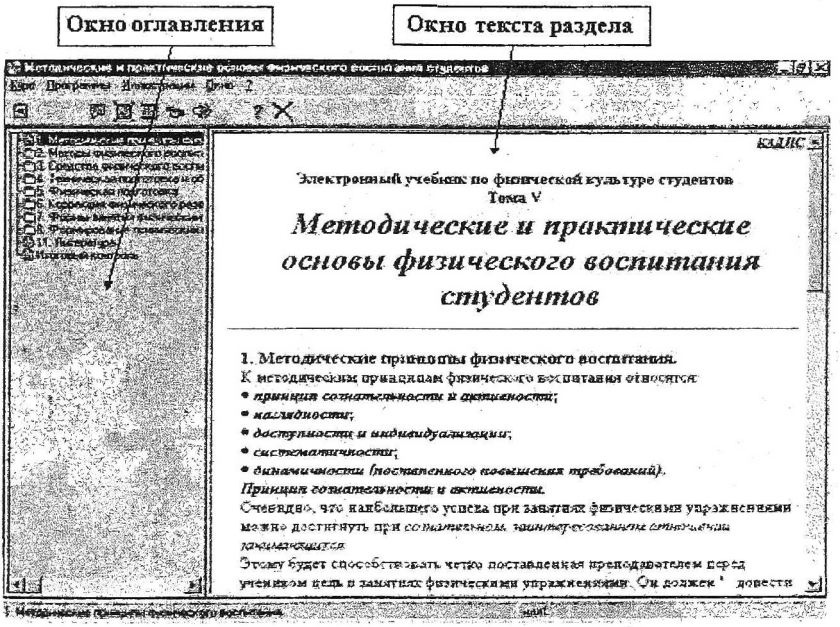


Рис. П2. Вид экрана при просмотре теории

В тексте могут присутствовать *гиперссылки* (выделены цветом и подчеркиванием) на различные объекты: поясняющие тексты, графические иллюстрации, анимации, аудио- и видеоклипы, подключаемые программы и т.д. При активизации ссылки щелчком мыши соответствующий объект загружается в дополнительное окно (рис. П3). Число таких окон практически не ограничено, их можно перемещать по экрану, уменьшать-увеличивать, сворачивать, запускать-останавливать (например, проигрывание видеоклипов) и выполнять ряд других действий, типичных для Windows-приложений.

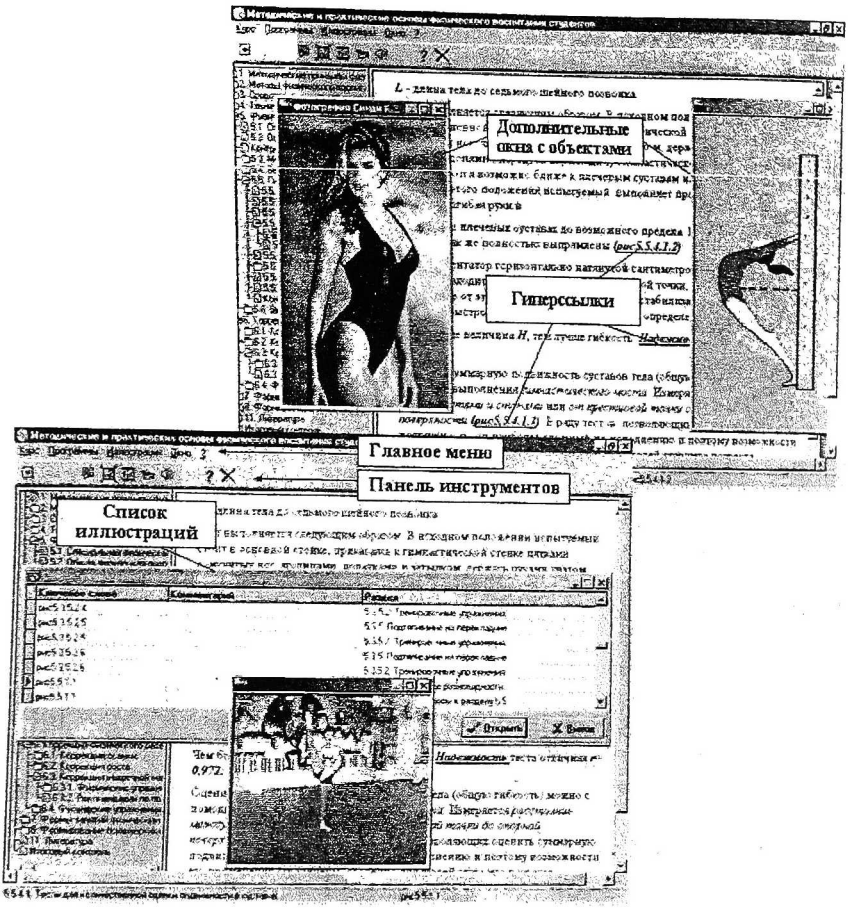


Рис. П3. Просмотр мультимедиа объектов по гиперссылкам и по спискам главного меню

При работе с электронным интерактивным пособием можно просматривать графические иллюстрации, анимации, видеоклипы, работать с какими-либо подключенными программами, не отыскивая ссылки на них внутри курса. В этом случае можно вывести списки ссылок для всего курса, пользуясь пунктами главного меню *Программы* и *Иллюстрации*. Для вывода определенного списка в пункте *Иллюстрации* содержатся подпункты *Графика*, *Анимации*, *Видео*, *Аудио* (см. рис. П3). Отдельно для каждого раздела можно посмотреть списки ссылок с помощью соответствующих кнопок на панели инструментов (назначение каждой из них видно по всплывающей подсказке).

Поиск информации о каком-либо термине или понятии осуществляют через пункт *Курс* в главном меню (подпункт *Поиск по ключевому слову*).

2.4. Мультимедиа иллюстрации

Электронное интерактивное пособие содержит большое число статических графических иллюстраций, анимаций и видеоклипов.

Анимации подготовлены в виде управляемых *flash-приложений* (рис. П4). В них используют управляющие кнопки, с помощью которых можно в индивидуально выбранном темпе, а в ряде случаев и последовательности, просматривать весь сценарий анимации. При необходимости даются всплывающие подсказки. Размеры окон таких анимаций изменяют манипулятором мыши, обычно без потери качества изображения.

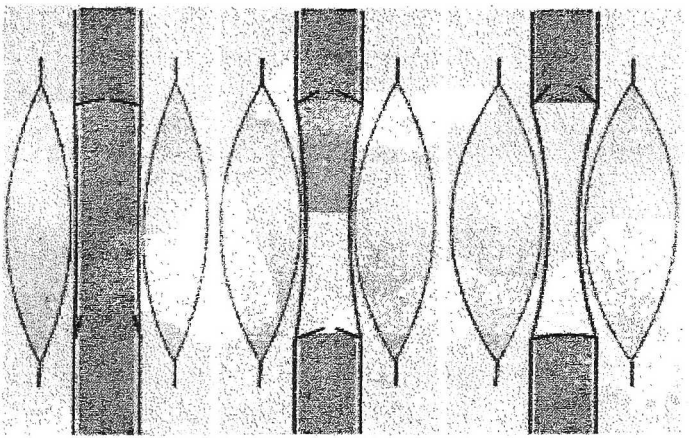


Рис. П4. Пример flash-анимации для иллюстрации «мышечного насоса»

При активизации какой-либо иной гиперссылки для вызова нового объекта окно анимации рекомендуется свернуть или закрыть (в противном случае произойдет повторный запуск анимации в новом окне).

Видеоклипы с аудиокомментариями подготовлены для демонстрации техники выполнения физических упражнений (см. рис. П3). Управление видеоклипами осуществляют с помощью стандартных средств Windows.

2.5. Тренинг и самоконтроль

Все основные разделы каждой части УМК имеют контрольные вопросы. В электронном пособии реализованы две схемы интерактивного компьютерного тренинга и самоконтроля по изученному материалу.

Первая схема предельно проста. После текста вопроса, ответить на который учащемуся предлагается на бумаге или в уме, следует гиперссылка «Комментарий к вопросу». Под такой гиперссылкой обычно «спрятаны» правильный ответ, комментарий к нему, ссылка на теорию и т.п. (рис. П5).

Во второй схеме тренажа применяются вопросы с выборочными

(4-5 вариантов) ответами. После выбора ответа и получения сообщения о его правильности студент может посмотреть правильный ответ, комментарий к ответу, полную теорию к вопросу из соответствующего раздела учебника (рис. П6). Кнопки окна неверного ответа - *Правильный ответ*, *Комментарий*, *Теория* - могут быть активными при наличии «спрятанной» под ними информации или неактивными, если информация отсутствует (рис. П7).

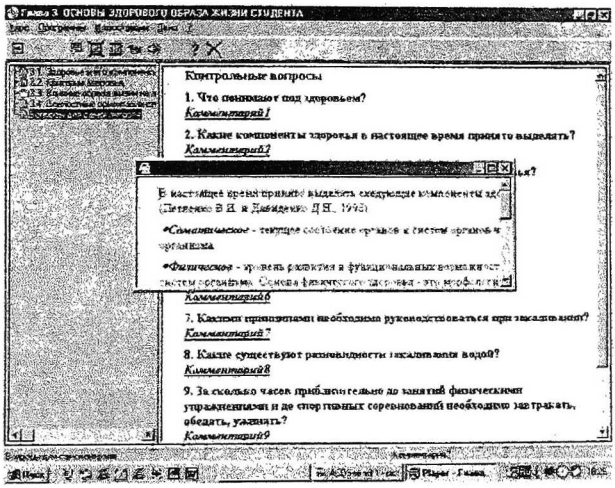


Рис. П5. Форма контрольных вопросов с комментариями

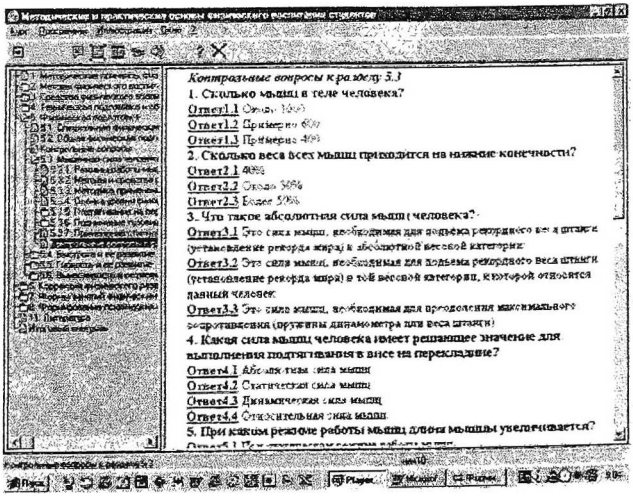


Рис. П6. Форма компьютерного тренинга в виде вопросов с вариантами ответов

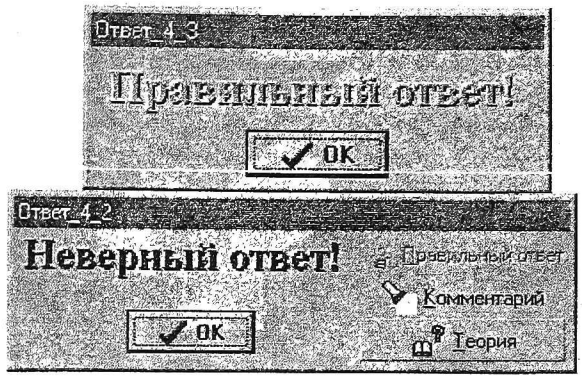


Рис. П7. Типовые окна реакции на выбранный ответ

2.6. Глоссарий

Работа с глоссарием предусматривает выборку термина из отсортированного по алфавиту списка и расшифровку его по гиперссылке. Вызвать глоссарий можно из головной заставки или из любой части электронного учебника.

3. Интернет-версия электронного интерактивного пособия

Сетевая версия электронного интерактивного пособия размещена в Интернет по адресу http://cnit.ssau.ru/kadis/ocnov_set/index.htm. По внешнему виду она напоминает CD-версию (см. рис. П1-П5). В ее состав не входят видеоклипы - их заменяют статические иллюстрации.

4. Подсистема тестирования

В состав базы тестов подсистемы тестирования входят тесты для промежуточного контроля по наиболее объемным 2, 5 и 7-й частям комплекса и для итогового контроля по всему материалу комплекса.

Подсистема тестирования с тестами обычно размещается на специальном, преподавательском компакт-диске. Для работы в компьютерном классе ее можно растиражировать на жесткие диски каждого компьютера. Возможна также работа с компакт-диском на одиночном компьютере или в локальной сети.

После загрузки подсистемы с компакт-диска или жесткого диска компьютера и выбора тестов по какому-либо разделу студенту предлагается

ответить на вопросы. К каждому контрольному вопросу дается несколько вариантов ответов, один из которых правильный. Вопросы выбираются компьютером случайным образом из всей их совокупности по контролируемой части учебного материала. Последовательность ответов к вопросу также генерируется с использованием элементов случайности (рис. П8).

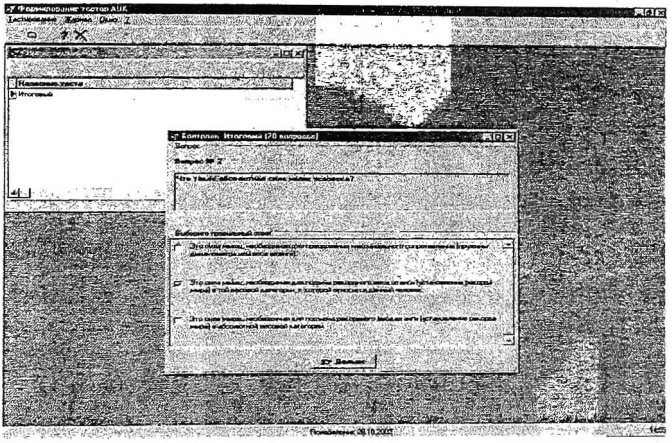


Рис. П8. Фрагмент работы с подсистемой тестирования

В отличие от самоконтроля и тренинга ход тестирования не может быть прерван. Правильность ответов на каждый вопрос можно оценить только в конце тестирования.

По окончании тестирования выдается протокол с оценкой, в котором указаны заданные вопросы, выбранные ответы, правильные ответы. Данные тестирования автоматически заносятся в журнал (рис. П9).

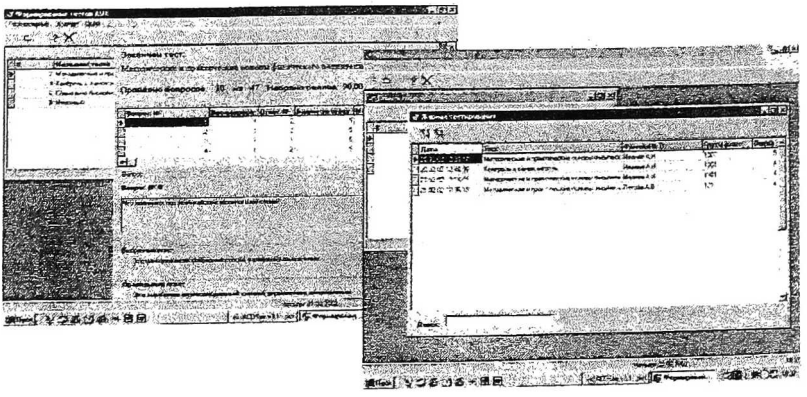


Рис. П9. Протокол и журнал подсистемы тестирования

Количество вопросов в тесте, а также количество баллов в процентах, необходимых для получения той или иной оценки, могут быть изменены преподавателем в режиме редактирования характеристик теста.

Преподаватель может формировать и свои тесты, используя режим подготовки тестов подсистемы тестирования.

5. Методика учебной работы

Работа с комплексом ориентирована, прежде всего, на самостоятельную учебную деятельность учащихся.

5.1. Рекомендации для студентов

Сначала прочитывают описание комплекса (прил. 1 в пособии на бумаге или предисловие в электронном интерактивном пособии).

Далее последовательно изучают все части учебного материала комплекса в соответствии с их порядковой нумерацией. Возможно также и выборочное изучение отдельных частей учебного материала.

Первое знакомство с учебным материалом по каждой его части осуществляют в пособии на бумаге, а его осмысление и закрепление с помощью электронного интерактивного пособия.

При работе с электронным пособием последовательно прочитывают тексты, изучают мультимедиа иллюстрации и отвечают на контрольные вопросы в конце каждого раздела. Большое количество иллюстраций, интерактивные анимации, аудио и видеоклипы в электронном пособии повышает эффективность восприятия, позволяет достигнуть более глубокого проникновения в суть изучаемого учебного материала.

Отвечая на вопросы для самоконтроля и тренинга, вам, возможно, придется вновь прочитать соответствующий теоретический раздел в пособии на бумаге или в электронном пособии, но при этом чтение, безусловно, станет более целенаправленным и осмысленным. При повторном обращении к учебному материалу используйте локальный просмотр иллюстраций (см. рис. П3).

Глоссарий электронного пособия поможет вспомнить, что означает какой-либо незнакомый или забытый термин. Особенно полезно просматривать глоссарий перед промежуточным или итоговым тестированием.

Длительность непрерывной работы с электронным пособием на компьютере **не должна превышать 1,5 часов**. Далее, в соответствии с общепринятыми санитарными нормами и рекомендациями по работе с компьютером, необходимо сделать перерыв на 10-15 минут, во время которого выполнить гимнастику для глаз, дыхательные и другие физические упражнения.

5.2. Рекомендации для преподавателей

Можно рекомендовать три основных направления применения комплекса в физическом воспитании студентов вузов.

Первое (и главное) направление это самостоятельная (вне графика учебных занятий) подготовка по теоретическому и методико-практическому разделам учебной дисциплины «Физическая культура» с использованием печатных и электронных материалов. Причем работа с электронными материалами ориентирована, прежде всего, на применение домашних компьютеров. Студенты могут работать и в общеуниверситетских компьютерных классах, электронных залах библиотек, центрах открытого доступа к Интернет и т.п. Контроль этой самостоятельной подготовки преподаватели организуют в компьютерном классе с помощью подсистемы тестирования комплекса. Полученную оценку учитывают, наряду с оценкой контрольных нормативов по общефизической и специальной подготовке, при выставлении оценки итоговой аттестации.

Второе направление самостоятельной работы студентов с данным комплексом - это освоение основных теоретико-методических положений применения физических упражнений (2, 5, 7-я части комплекса) перед началом практических занятий по выбранной спортивной специализации. Это позволит им в дальнейшем более осмысленно применять физические упражнения на практических занятиях.

Третье направление - работа со студентами, временно освобожденными по состоянию здоровья от практических занятий. Для этой категории учащихся учебная программа по дисциплине «Физическая культура» предусматривает представление в конце семестра тематических рефератов. Возможной альтернативой написанию реферата является самостоятельная подготовка по избранным или всем частям данного УМК с последующим компьютерным контролем в конце обучения.

Учебное издание

Богданов Владимир Михайлович
Пономарев Владимир Степанович
Соловов Александр Васильевич
Кислицын Юрий Леонидович

УЧЕБНЫЙ МУЛЬТИМЕДИА КОМПЛЕКС ПО ОСНОВАМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ

Учебное пособие

Технический редактор Г.А. Резниченко
Редакторская обработка Т.К. Кретинина
Корректорская обработка А.А. Нечитайло
Доверстка Т.Е. Половнева

Подписано в печать 06. 11. 07 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Печ. л. 20,5
Тираж 120 экз. Заказ 152. Арт. ИП-115/2007

Самарский государственный
аэрокосмический университет.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского государственного
аэрокосмического университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.