Учебно -методические материалы для освоения дисциплины «Лечебная физкультура и спортивная медицина»

Данное методическое пособие рекомендовано к использованию для ординаторов по специальности «Лечебная физкультура и спортивная медицина».

Составители: профессор кафедры неврологии и реабилитации,

д.м.н. Ф.В. Тахавиева,

ассистент кафедры неврологии и реабилитации,

к.м.н. А.В. Борисова

Казань 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. **«Организация лечебной физкультуры и спортивной медицины»**
   1. Организация реабилитации больных и инвалидов………………….6
   2. Организационные основы спортивной медицины…………………10
   3. Медицинская этика и деонтология………………………………….12
   4. *.* Санитарно-просветительная работа……………………………20
2. **«Основы мышечной деятельности. Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки»**
   1. Физиология физических упражнений……………………………22
   2. Биохимия мышечной деятельности…………………………………24
   3. Динамическая анатомия……………………………………………28
   4. Теория и методика физического воспитания………………………..33
   5. Основы спортивной тренировки……………………………………35
   6. Гигиена спортивных упражнений и спортивных сооружений……..41
3. **Методы исследований в лечебной физкультуре и спортивной медицине**
   1. Определение и оценка физического развития………………………43
   2. Функциональные исследования системы кровообращения при физических нагрузках…………………………………………………46
   3. Функциональные исследования дыхательной системы при физических нагрузках………………………………………………50
   4. Функциональные исследования нервно-мышечной системы при физических нагрузках……………………………………………….62
   5. Методы биохимического и иммунологического контроля в спорте………………………………………………………………….68
4. **«Средства и формы лечебной физкультуры и реабилитации»**
   1. Средства и формы лечебной физкультуры и реабилитации……..77
   2. Систематизация физических упражнений в лечебной физкультуре…………………………………………………………..100
   3. Формы физической реабилитации………………………………….108
   4. Лечебно-оздоровительные формы физкультуры………………118
   5. Психофизическая тренировка………………………………….120
   6. Мануальная терапия позвоночника и суставов……………………124
   7. Спорт инвалидов…………………………………………………….127

**5. «Лечебная физкультура в профилактике и лечении заболеваний и повреждений различных органов и систем»**

* 1. Лечебная физкультура в клинике внутренних болезней…………134
  2. Физическая реабилитация больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы
  3. Физическая реабилитация больных с заболеваниями органов дыхания
  4. Физическая реабилитация больных с заболеваниями органов пищеварения
  5. Физическая реабилитация больных с заболеваниями обмена
  6. Физическая реабилитация больных с заболеваниями почек и мочевыводящих путей
  7. Физическая реабилитация больных лучевой болезнью
  8. Лечебная физкультура при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательного аппарат
  9. Физическая реабилитация больных при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата
  10. Лечебная физкультура при травмах и заболеваниях челюстно-лицевой области
  11. Лечебная физкультура в офтальмологии
  12. Лечебная физкультура в оториноларингологии

1. **«Физическая реабилитация в педиатрии»**
   1. Организация лечебной физкультуры в детских лечебно-профилактических учреждениях
   2. Анатомо-физиологические особенности развития детей
   3. Методика лечебной физкультуры у детей
   4. Функциональные исследования у детей при занятиях лечебной физкультурой
   5. Лечебная физкультура при заболеваниях внутренних органов у детей
   6. Лечебная физкультура при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата у детей
   7. Лечебная физкультура при деформации опорно-двигательного аппарата у детей
   8. Лечебная физкультура в детской хирургии
   9. Лечебная физкультура в клинике нервных болезней
   10. Физическое воспитание и лечебная физкультура у недоношенных детей
2. **«Лечебная физкультура в акушерстве и гинекологии»**
   1. Физические упражнения в акушерстве

7.2 Физическая реабилитация больных в гинекологии

* 1. Массаж в акушерстве и гинекологии

**8. «Врачебный контроль»**

8.1 Врачебный контроль за физическим воспитанием

8.2 Врачебный контроль при занятиях оздоровительными формами физической культуры

**9. «Спортивная медицина»**

9.1 Медико-биологическое обеспечение спорта

9.2 Диспансеризация спортсменов

9.3 Углубленное медицинское обследование спортсменов

9.4 Тестирование физической работоспособности

9.5 Врачебно-педагогические наблюдения

9.6 Врачебный контроль за детьми и подростками, занимающимися спортом

9.7 Роль врача в управлении тренировочным процессом

9.8 Антидопинговый контроль

9.9 Питание спортсменов

9.10 Биоритмы в спорте

9.11 Медико-биологическое обеспечение спортсменов в условиях учебно-тренировочных сборов и соревнований

9.12 Система восстановления и повышения спортивной работоспособности

9.12.1 Характеристика утомления и восстановления при интенсивной мышечной работе

9.12.2 Методы восстановления спортивной работоспособности

**10. «Заболевания и травмы у спортсменов»**

10.1 Профилактика заболеваний спортсменов

10.2 Профилактика травм у спортсменов

10.3 Физическое перенапряжение других систем организма спортсменов

10.4 Медицинская и спортивная реабилитация больных спортсменов

10.5 Спортивные травмы

**11. «Массаж»**

11.1 Общие основы массажа

11.2 Лечебный массаж

11.3 Спортивный массаж

11.4 Массаж у детей

1.1 Организация реабилитации больных и инвалидов

Амбулаторно-поликлинический этап реабилитации. Указанные специализированные реабилитационные отделения, особенно функционирующие на базе НИИ и республиканских центров, могут носить статус центров, обеспечивая функции базового реабилитационного профильного учреждения с выполнением учебно-методической и консультативной работы. Амбулаторно-поликлинический этап реабилитации показан больным, нуждающимся в восстановительном лечении, у которых частично сохранена коммуникабельность и мобильность и в месте их проживания имеется соответствующее отделение реабилитации, которое пациент может посещать самостоятельно. Это наиболее массовый этап оказания реабилитационной помощи. Целью реабилитации больных и инвалидов на данном этапе реабилитации является предупреждение прогрессирования заболевания, дальнейшая нормализация функционального состояния больного, адаптация его к физическим нагрузкам, восстановление нарушенных способностей (в т.ч. способности к трудовой деятельности). Амбулаторно-поликлинический этап реабилитации предусматривает проведение ряда мероприятий с использованием методов психотерапии, активной и пассивной кинезотерапии, трудотерапии, медикаментозной терапии, бальнеотерапии и гидротерапии, оценке степени социальной недостаточности больного, проведению медико-социальной экспертизы, решению вопросов трудоустройства и профессиональной переориентации. Важное значение придается организации и проведению занятий в «Школах для больных и их родственников», позволяющих им осваивать знания по вопросам профилактики, лечения и медицинской реабилитации. В комплексе реабилитационных мероприятий сохраняет ведущую роль психологическая реабилитация. Решаются проблемы, касающиеся выработки активных установок на трудовую и общественную деятельность, наряду с решением вопросов профориентации, психопрофилактическая и психогигиеническая работа с семьями больных. Опыт по проведению психологической реабилитации больных свидетельствует о том, что включение психокоррегирующих воздействий и активация психологических форм компенсации и психологической защиты способствует повышению общей эффективности лечебных мероприятий и методов медицинской и социальной реабилитации в связи с устранением тех мотивационно-поведенческих нарушений и неверных представлений которые были обусловлены сложным взаимовлиянием различных составляющих деонтологической ситуации. Адекватная психологическая реабилитация имеет существенное значение для достижения прогнозируемого уровня реабилитации. В поликлиническом отделении реабилитации должен быть кабинет эрготерапии, в котором имеется оборудование, имитирующее кухню, тренировочный стенд с бытовыми приборами и др. Проводит занятия специально подготовленный инструктор. При речевых нарушениях продолжается восстановительная терапия в форме индивидуальных, возможно и групповых занятий. Желателен постоянный контакт с родственниками больного. Важное место в восстановительной терапии принадлежит коммуникативному тренингу. Для этого применяются, конкретные ситуации и речевые темы из домашний ситуаций пациента. Целью групповых занятий является установление контактов между пациентами и преодоление социальной изоляции. Параллельно необходимо обучать родных и близких грамотному и правильному общению с данным больным. На амбулаторном этапе медикаментозная терапии проводится ограниченно. В основном назначаются этиопатогенетическая и симптоматическая терапия гипотензивные средства при артериальной гипертензии антиаритмические препараты при постоянных или пароксизмальных нарушениях ритма, антиатеросклеротические, антиоксидантные, вазоактивные препараты. Амбулаторные отделения медицинской реабилитации располагаются на базе поликлиник для детей и взрослых и являются их структурными подразделениями. Они чаще всего организуются путем вживления в имеющиеся к лечебных организациях структуры и включают в себя кабинеты физиотерапии, лечебной-физкультуры, массажа, иглорефлексотерапии, психотерапии, мануальной терапии и др. В состав отделений реабилитации может быть включен и дневной стационар, при наличии - бассейн, сауна, кабинет бытовой реабилитации. Все это позволяет проводить комплексную реабилитацию больных и инвалидов. Амбулаторный этап медицинской реабилитации - не только самый массовый, но и экономически наиболее дешевый. В то же время это высоко эффективный этап медицинской реабилитации, так как после пребывания на стационарном этапе реабилитации далеко не всегда максимально ликвидированы имеющиеся ограничения жизнедеятельности, реабилитационный потенциал больного не исчерпан и полноценно составленная индивидуальная программа реабилитации, предусматривающая проведение одного или нескольких курсов реабилитации в году, продолжение реабилитационных мероприятий в последующие годы, способствует дальнейшему восстановлению здоровью больного. Большинство отделений медицинской реабилитации амбулаторно-поликлинического этапа неспециализированные и оказывают реабилитационную помощь больным разного профиля. Поэтому весьма привлекательной выглядит организация амбулаторных центров медицинской реабилитации, способных обслуживать значительные контингенты больных различных нозологических форм. На амбулаторный этап реабилитации больные поступают по направлению лечащих врачей поликлиники, или после лечения в профильном стационарном отделении, или с предшествующего стационарного этапа медицинской реабилитации. Широкое использование методов медицинской реабилитации на амбулаторном этапе призвано обеспечить как восстановление ограничений жизнедеятельности, так и уменьшение социальных потерь - сокращение ВН и предупреждение инвалидности. Таким образом, на поликлиническом этапе дальнейшее развитие должна получить сеть отделений медицинской реабилитации районного и городского уровня: в территориальных городских поликлиниках, поликлиниках районных больниц, ведомственных поликлиниках, медико-санитарных частях и др. Организация амбулаторно-поликлинического этапа медицинской реабилитации (как городского, так и сельского звена) осуществляется по территориальному принципу: городские амбулаторно-поликлинические отделения (центры) медицинской реабилитации создаются либо в крупных городских поликлиниках (2-3 отделении в городе, включая детские), либо на базе одной из поликлиник города с приданием отделению статуса городского; сельские амбулаторно-поликлинические отделения (центры) медицинской реабилитации организовываются на базе поликлиник крупных ЦРБ: в виде районных либо межрайонных (для 2-3 территориально рядом расположенных сельских районов). Указанные отделения (центры) медицинской реабилитации являются многопрофильными. На базе детских поликлиник в составе ЦРБ могут быть организованы амбулаторно-поликлинические отделения медицинской реабилитации для детей. Домашний этап реабилитации Домашний этап медицинской реабилитации - пока еще только развивается. Он осуществляется амбулаторными учреждениями. Показания к проведению домашнего этапа медицинской реабилитации различны. В проведении этого этапа реабилитации нуждаются две категории больных: первая из них - это больные с резко выраженными ограничениями жизнедеятельности, соответствующими первой группе инвалидности. То есть эти больные нуждаются в постоянном постороннем уходе не могут посещать амбулаторно-поликлиническое реабилитационное отделение, а предшествовавшее ранее пребывание на стационарном этапе реабилитации показало, что реабилитационный потенциал больного в плане восстановления нарушенных функций и уменьшения имеющихся ограничений жизнедеятельности практически полностью исчерпан. Главная задача реабилитации этих больных - проведение комплекса приспособительных мероприятий для адаптации больного к пребыванию в домашних условиях: обучение больного приемам адаптации, а его родственников приемам ухода за больным, психологическая поддержка, освоение навыков самообслуживания, обеспечение техническими средствами и медикаментами для компенсации нарушенных функций и способностей, поддерживающие курсы лечения для предупреждения или замедления прогрессирования заболевания. Необходимая реабилитация этих больных может осуществляться путем организации «стационара на дому». Такая форма медицинской реабилитации является дорогостоящей, что создает трудности в ее организации: требуется выделение специального персонала для проведения реабилитации пациентов на дому и транспорта для доставки персонала и аппаратуры. В Республиканской больнице Управления делами Президента медицинская реабилитация на дому проводится, преимущественно силами среднего медицинского персонала (методистами ЛФК, массажистами, физиотерапевтическими сестрами). В их задачу входит не только осуществление реабилитационных мероприятий, но и обучение родственников приемам ЛФК, массажа, ухода за больным. В начале курса домашней реабилитации больного навещает врач-реабилитолог (заведующий отделением медицинской реабилитации), и дальнейшем врачебное наблюдение осуществляет участковый врач. В задачи врачебного наблюдения входит не только составление программы реабилитации и контроля за состоянием больного и переносимостью процедур, но и проведение психотерапии, налаживание внутрисемейных отношений. К реабилитационному процессу привлекаются родственники. Реабилитация на дому решает проблемы психологической адаптации больных и родственников, корригирует поведению больного и изменения психологической структуры его личности, улучшает качество жизни больного и eго окружения. Вторая категория - реабилитанты, нуждающиеся в непрерывной либо длительной реабилитации с чередованием ее курсов в лечебном учреждении и на дому. В отличие от первой группы здесь реабилитация на домашнем этапе проводится самим больным. Домашнее задание вырабатывается на предшествующем этапе реабилитации и осваивается больным в период наблюдения его в лечебном учреждении. Программа домашнего этапа включает такие методы как аутогенные тренировки, релаксацию, ЛФК, физические тренировки, медикаментозную реабилитацию и др. Больные этой группы не нуждаются в посещении их на дому медперсоналом, при необходимости контроля за состоянием больного и правильностью выполнения программы, реабилитант сам посещает лечебное учреждение. Это снимает финансовые затраты, необходимые для больных первой категории, и обеспечивает непрерывность реабилитации и повышает ее эффективность. Если у больного сохраняются выраженные ограничения жизнедеятельности, он может быть направлен на стационарный этап поздней (или последующей) медицинской реабилитации. То есть, на данный этап реабилитации должны исправляться больные, у которых имеется необходимость в повторной стационарной реабилитации в силу того, что последствия заболевания или травмы приобрели стойкий выраженный характер и приводят к значительному ограничению передвижения, самообслуживания и др. Отделения поздней стационарной медицинской реабилитации (монопрофильные и многопрофильные) должны располагаться на базе ЦРБ и городских больниц с учетом структуры инвалидности и нуждаемости населения в данном виде реабилитационной помощи. (И.С. Абельская, О.А. Михайлов, В.Б. Смычек)

Источник: <http://medbe.ru/materials/raznoe-v-reabilitatsii-i-adaptatsii/sistema-etapnoy-reabilitatsii-bolnykh-i-invalidov-ambulatorno-poliklinicheskiy-etap-reabilitatsii/>

Литература по теме:

1.2 Организационные основы спортивной медицины

Спортивная же медицина - это отрасль медицины, изучающая здоровье, физическое развитие и функциональные возможности человека в связи с занятиями спортом и физической культурой. Спортивная медицина содействует рациональному использованию средств и методов физической культуры и спорта для гармоничного развития человека, укрепления его здоровья, повышения общей и специальной работоспособности, спортивного мастерства, продления активного творческого периода жизни. Спортивная медицина изучает также нарушения в деятельности организма, в том числе при нерациональных занятиях, разрабатывает методы диагностики, средства профилактики, лечения, восстановления, повышения спортивной работоспособности. Практическим разделом спортивной медицины является врачебный контроль за занимающимися, медицинское обеспечение занятий и соревнований. Спортивная медицина тесно связана с другими медико-биологическими предметами учебного плана (следует напомнить, что именно с этого во многом начиналось создание учебного курса для специалиста физической культуры и спорта).

В большинстве зарубежных стран понятие «спортивная медицина» объединяет все медико-биологические науки, изучающие проблемы физической культуры и спорта (физиология, [морфология](http://pandia.ru/text/category/morfologiya/" \o "Морфология), биология и др.), у нас же принята [дифференциация](http://pandia.ru/text/category/differentciya/" \o "Дифференция) этих дисциплин при тесной их взаимосвязи. Но если «теоретические» дисциплины изучают общие закономерности структуры и функции организма в связи с воздействием на него различных форм занятий физическими упражнениями, системные реакции и механизмы этого воздействия, закономерности формирования двигательных качеств и навыков, развития тренированности и спортивной формы, достижения максимальной работоспособности, возрастные особенности и др., то спортивная медицина на основе этих данных занимается вопросами здоровья и функционального состояния занимающегося спортом, осуществляет диагностику, профилактику и лечение, использование средств восстановления и повышения работоспособности, участвует вместе с тренером в управлении тренировочным процессом и регулирует режим каждого индивидуума и спортивного [коллектива](http://pandia.ru/text/category/koll/" \o "Колл).

 Основные задачи спортивной медицины

- Изучение и оценка состояния здоровья занимающихся, динамический контроль за здоровьем на всех этапах подготовки.

- Диагностика, лечение, реабилитация и профилактика заболеваний у спортсменов, в том числе вызванных нерациональной тренировкой, нарушениями режима (перетренированность,

физическое перенапряжение и др.). Изучение особенностей течения заболеваний у спортсменов.

- Профилактика, лечение и реабилитация спортивных травм.

- Врачебный контроль за лицами разного пола и возраста (в том числе детьми, женщинами, ветеранами спорта), а также в измененных условиях среды.

- Определение состояния тренированности методами врачебного контроля, помощь тренеру в достижении наивысшего уровня (спортивной формы) к моменту основных соревнований.

- Оценка физического развития, функционального состояния и спортивной работоспособности. Разработка и внедрение в практику соответствующих методов врачебного контроля.

- Разработка медицинских критериев отбора и спортивной ориентации. Решение вопросов допуска к занятиям и соревнованиям.

- Определение показаний и противопоказаний для различных видов спорта и различных форм занятий физическими упражнениями.

- Разработка (вместе с преподавателями) оптимальных двигательных режимов для различных категорий занимающихся.

- Медицинское обеспечение тренировок и соревнований (в том числе организация допинг-контроля и контроля над полом).

- Врачебно-педагогические наблюдения. Определение адекватности применяемых нагрузок и специальной тренированности.

- Разработка и внедрение в практику медицинских средств восстановления и повышения спортивной работоспособности.

- Участие в планировании и коррекции тренировки.

- Санитарно-просветительная и [воспитательная работа](http://pandia.ru/text/category/vospitatelmznaya_rabota/" \o "Воспитательная работа).

- Обобщение своих наблюдений, научно-методическая и [научно-исследовательская работа](http://pandia.ru/text/category/nauchnie_raboti/" \o "Научные работы)

- Участие в работе по подготовке и повышению квалификации врачей, тренеров и преподавателей.

Постоянно обогащаясь данными других отраслей медицины, спортивная медицина способствовала и их дальнейшему развитию, накапливая материал о диапазоне и вариантах структуры и функции здорового организма (разного возраста и уровня подготовленности), его функциональных резервах и границах адаптации, о так называемых переходных состояниях и ранних проявлениях нарушений, зачастую еще не учитывающихся в обычной клинической практике. В ее русле разрабатывались методы диагностики состояния человека в условиях физических нагрузок, что с успехом применяется сегодня во многих других отраслях физиологии и клинической медицины. То же можно сказать об изучении и внедрении в практику медицинских средств восстановления после нагрузок, повышения работоспособности и ряда других проблем.

Таким образом, спортивная медицина внесла существенный вклад в открытие новой страницы медицинской науки - учение о здоровом человеке и резервах его организма, о так называемой норме в формировании функционального направления в медицине и донозологической диагностики и др.

Источник: <http://pandia.ru/text/77/151/6895.php>

Рекомендуемая литература:

1.3 Медицинская этика и деонтология

Медицинская этика и деонтология представляют собой особенности медицинской деятельности, основанной на взаимном доверии больного и медицинского работника, которому больной добровольно вверяет свое здоровье, а иногда и жизнь.  
Медицинская этика (греч. etohs — обычай, нрав, характер) как часть общей этики рассматривает вопросы нравственности врача, включая совокупность норм его поведения и морали, чувство профессионального долга и чести, совести и достоинства.  
Медицинская этика охватывает и определенные нормы поведения медицинского работника в быту, его культуру, человеколюбие, физическую и моральную чистоплотность и т. д. В целом можно сказать, что этика — это внешнее проявление внутреннего содержания человека.

Под медицинской деонтологией (греч. deon — должное) понимают принципы поведения медицинских работников, направленные на максимальное повышение пользы лечения и устранение последствий неполноценной медицинской работы. Деонтология является частью медицинской этики, медицинской морали.

Однако в настоящее время новейшие достижения медицинской науки и техники заставляют несколько с другой точки зрения рассматривать традиционные нормы медицинской деонтологии. Былой принцип «врач-больной» заменяется новым «врач—прибор—больной», а потребность больного в чутком и внимательном отношении медицинского работника, в его добром слове, вселяющем надежду, не уменьшилась, а еще более увеличилась.

**Модели медицинской этики**

В настоящее время в биоэтике наиболее признанной является система этических принципов, предложенная американскими учеными Т. Бичампом и Д. Чилдресом в книге «Принципы биомедицинской этики». Она включает в себя 4 модели взаимодействия медика с пациентом.

**1. Модель Гиппократа (принцип «не навреди»).**

Принципы врачевания, заложенные «отцом медицины» Гиппократом (460-377гг. до н.э.), лежат у истоков врачебной этики как таковой. В своей знаменитой «Клятве», Гиппократ сформулировал обязанности врача перед пациентом.

**2. Модель Парацельса (принцип «делай добро»).**

Другая модель врачебной этики сложилась в Средние века. Наиболее четко ее принципы были изложены Парацельсом (1493-1541гг.). В отличие от модели Гиппократа, когда врач завоевывает социальное доверие пациента, в модели Парацельса основное значение приобретает патернализм — эмоциональный и духовный контакт врача с пациентом, на основе которого и строится весь лечебный процесс.

В духе того времени отношения врача и пациента подобны отношениям духовного наставника и послушника, так как понятие pater (лат. — отец) в христианстве распространяется и на Бога. Вся сущность отношений врача и пациента определяется благодеянием врача, благо в свою очередь имеет божественное происхождение, ибо всякое Благо исходит свыше, от Бога.

**3. Деонтологическая модель (принцип «соблюдения долга»).**

В основе данной модели лежит принцип «соблюдения долга» (deontos по-гречески означает «должное»). Она базируется на строжайшем выполнении предписаний морального порядка, соблюдение некоторого набора правил, устанавливаемых медицинским сообществом, социумом, а также собственным разумом и волей врача для обязательного исполнения. Для каждой врачебной специальности существует свой «кодекс чести», несоблюдение которого чревато дисциплинарными взысканиями или даже исключением из врачебного сословия.

**4. Биоэтика (принцип «уважения прав и достоинства человека»).**

Современная медицина, биология, генетика и соответствующие биомедицинские технологии вплотную подошли проблеме прогнозирования и управления наследственностью, проблеме жизни и смерти организма, контроля функций человеческого организма на тканевом, клеточном и субклеточном уровне. Некоторые проблемы, стоящие перед современным обществом, были упомянуты в самом начале данной работы. Поэтому как никогда остро стоит вопрос соблюдения прав и свобод пациента как личности, соблюдение прав пациента (право выбора, право на информацию и др.) возложено на этические комитеты, которые фактически сделали биоэтику общественным институтом.

**Принцип информированного согласия.**

Нравственная ценность автономии оказалась столь высока, что благодеяние врача вопреки воле и желанию пациента ныне считается недопустимым.

Центром движения за права пациентов явилась больница, символизирующая всю современную медицину с ее разветвленностью, насыщенной разнообразной аппаратурой и повышенной уязвимостью пациента.

Американская ассоциация больниц стала активно обсуждать вопросы прав пациентов и одобрила билль о правах пациентов в конце 1972 г. Среди прав пациента, принятых Американской ассоциацией больниц, первостепенное значение имеет право на информацию, необходимую для информированного согласия.

Под информированным согласием понимается добровольное принятие пациентом курса лечения или терапевтической процедуры после предоставления врачом адекватной информации. Можно условно выделить два основных элемента этого процесса:

**Первое:** предоставление информации и **второе:** получение согласия. Первый элемент включает в себя понятия добровольности и компетентности.

Врачу вменяется в обязанность информировать пациента:

о характере и целях предлагаемого ему лечения;

о связанном с ним существенном риске;

о возможных альтернативах данному виду лечения.

В целом поворот к доктрине информированного согласия стал возможен благодаря пересмотру концепции целей медицины. Традиционно считалось, что первая цель медицины — защита здоровья и жизни пациента. Однако нередко достижение этой цели сопровождалось отказом от свободы больного, а значит, и ущемлением свободы его личности. Пациент превращался в пассивного получателя блага.

Главная цель современной медицины — благополучие пациента, и восстановление здоровья подчинено этой цели как один из составляющих элементов.

Уважение автономии индивида является одной из основополагающих ценностей цивилизованного образа жизни. Любой человек заинтересован в том, чтобы принимать решения, влияющие на его жизнь, самостоятельно.

Таким образом, сегодня самоопределение индивида есть высшая ценность, и медицинское обслуживание не должно являться исключением.

**Особенности медицинской этики и деонтологии в отделениях.**

В самых распространенных в клинической медицине терапевтических отделениях, как правило, находятся больные самого различного профиля — с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания, почек и другие. Нередко их болезненные состояния требуют длительного лечения.

Длительный отрыв от семьи и привычной профессиональной деятельности, а также тревога за состояние своего здоровья вызывают у них комплекс различных психогенных реакций. В результате психогений усложняется течение основного соматического заболевания, что в свою очередь ухудшает психическое состояние больных. Кроме того, в терапевтических отделениях на обследовании и лечении находятся больные с жалобами на деятельность внутренних органов, нередко даже не подозревая того, что эти соматические нарушения психогенного характера.

В клинике внутренних болезней постоянно приходится иметь дело с соматогенными и психогенными нарушениями. В тех и других случаях больные высказывают большое число различных жалоб и очень настороженно относятся к своему состоянию.

Соматогенно обусловленные психические нарушения чаще возникают у тревожно-мнительных больных с ипохондрической фиксацией на своем состоянии. В их жалобах, помимо обусловленных основным заболеванием, много неврозоподобных: на слабость, вялость, быструю утомляемость, головную боль, нарушение режима сна, страх за свое состояние, чрезмерную потливость, сердцебиение и др. У таких больных отмечаются различные аффективные нарушения в виде периодически возникающей тревоги и тоски различной степени выраженности. Такие нарушения часто приходится наблюдать у больных с гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, у лиц, страдающих язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки.

Неврозоподобная симптоматика нередко маскирует клинику основного заболевания. В результате больные обращаются к специалистам различного профиля, однако облегчение от назначенного лечения наступает не всегда, что обостряет их невротическую и ипохондрическую настроенность.

При тяжелых декомпенсациях сердечной деятельности, при циррозе печени и уремии могут развиться психотические состояния с галлюцинаторно-бредовыми переживаниями. Психотическое состояние может возникнуть и у соматических больных на фоне высокой температуры, обусловленной как осложнением болезненного процесса, так и присоединением инфекционного заболевания (чаще гриппа). В этих случаях можно наблюдать психотические состояния типа делирия, аменции и онейроида. Особого внимания заслуживает психотическое состояние у пожилых людей, страдающих гипертонической болезнью. На высоте подъема артериального давления у них могут возникнуть динамическое нарушение мозгового кровообращения, предынсультное состояние и инсульт. В клинической картине у таких больных в первую очередь отмечается нарушение ориентировки и сознания типа оглушения. Больные не ориентируются в окружающем, с трудом отвечают на поставленные вопросы, иногда у них появляются нарушения речи (стереотипные вопросы или повторение слов), развивается тревожно-беспокойное состояние.

Больные с соматогенными психическими нарушениями требуют особого внимания, так как, помимо помощи, обусловленной основным заболеванием, им необходимо проводить лечение по поводу вторичных неврозо-подобных или психотических расстройств. Следует помнить, что такие больные могут болезненно реагировать даже на предложение проконсультироваться у психотерапевта, а некоторые считают это предложение оскорбительным. К многочисленным жалобам и просьбам больных нужно относиться терпимо, проявлять психотерапевтический подход, который является для них одним из важнейших методов лечебного воздействия. Свою психотерапевтическую тактику необходимо согласовать с лечащим врачом, выяснить, как лучше отвечать на различные просьбы таких больных, какие лекарства следует давать и т. д. Иногда многочисленные жалобы и просьбы больных остаются вне поля зрения лечащего врача, так как во время нахождения врача в больнице само его присутствие действует успокаивающе на больного, а ухудшение наступает во вторую половину дня и вечером. Ни в коем случае не надо говорить больным, что им следует полечиться у психотерапевта или намекнуть им на их невротические расстройства. Это приведет к нарушению контакта с больным, обиде и жалобам с его стороны и даже усилению невротических расстройств теперь уже ятрогенного характера.

Больные с функциональными соматическими нарушениями невротического генеза обращают на себя внимание обилием различных жалоб: «грудь теснит», «колет в сердце», «резко учащается сердцебиение», «сердце работает с перебоями», «тяжесть в области желудка», «простреливающая боль в области живота», «затруднен выдох», «резь над лобком и частые мочеиспускания» и др.

В отличие от неврозоподобных соматогенно обусловленных состояний при невротических расстройствах, помимо довольно часто отмечающейся личностной реакции в виде тревожной мнительности и эмоциональной лабильности, всегда имеются различные психогении. Они чаще бывают семейно-бытового, сексуально-личностного или производственного характера. Возникновение их обусловлено тяжелыми для личности отрицательными эмоциональными перегрузками. Возникающие невротические расстройства переносятся больными не менее тяжело, чем различные соматические болезни. Больные обращаются к различным специалистам, проходят тщательное клиническое и лабораторное обследование (ЭКГ, фонокардиография, рентгеновское и др.) в терапевтическом стационаре. При общении с такими больными врач должен быть особенно внимателен и соблюдать принципы психотерапии. На многочисленные жалобы он должен отвечать, что болезненные расстройства постепенно исчезнут при назначении соответствующего лечения. Больному необходимо разъяснить, что лекарственные средства назначаемые врачом, имеют положительное действие.

Особого внимания заслуживают депрессивные нарушения различной степени выраженности — от легкого угнетенно-подавленного настроения до выраженной депрессии. Во время этих состояний нередко возникают суицидальные мысли и попытки. При выявлении подобных расстройств у больных врач должен немедленно провести с больным беседу направленную на укрепление веры больного в правильности и действенности назначенного лечения..

**Современные правила этики и деонтологии**

Работа в отделении или в стационаре должна подчиняться строгой дисциплине, должна соблюдаться субординация, то есть служебное подчинение младшего по должности к старшему.

Медицинский работник в отношении к больным должен быть корректным, внимательным, не допускать панибратства.

Врач должен быть специалистом высокой квалификации, всесторонне грамотным. Сейчас больные читают медицинскую литературу, особенно по своей болезни. Врач должен в такой ситуации профессионально и деликатно общаться с больным. Неправильные действия врачей или медицинского персонала, неосторожно сказанное слово, анализы или истории болезни, ставшие доступным больному, могут привести к фобии, то есть боязни того или иного заболевания, например: канцерофобия — боязнь заболевания раком.

К деонтологии относится сохранение врачебной тайны. В ряде случаев  
приходится скрыть от больного его истинное заболевание, например рак.  
Сохранение врачебной тайны относится не только к врачам, но и медперсоналу, студентам, то есть всем тем, кто контактирует с больными.  
Есть правило: «Слово лечит, но слово может и калечить». Врачебная тайна не распространяется на родственников больного. Врач должен сообщить родственникам истинный диагноз, состояние больного и прогноз.

С медицинской деонтологией тесно связана ятрогения — это болезненное состояние, обусловленное деятельностью медицинского работника. Если человек мнительный, психологически неустойчив, то ему легко внушить, что у него есть какое-либо заболевание, и этот человек начинает находить у себя различные симптомы мнимого заболевания. Поэтому врач должен убедить больного в отсутствии мнимых болезней. К ятрогении относят заболевания и повреждения, возникшие в результате неправильных действий или лечения больного. Так, к ятрогенным заболеваниям можно отнести гепатит, развившийся после инфузии зараженной крови или плазмы. К ятрогенным повреждениям относят травмы внутренних органов при полостных операциях. Это повреждение селезенки при резекции желудка, пересечение холедоха при холецистэктомии и др.

К деонтологии относится и отношение с коллегами. Нельзя критиковать или давать оценку действиям коллеги в присутствии больного. Замечания коллегам необходимо делать при необходимости с глазу на глаз, не подрывая авторитета врача. Врач в своей работе не должен замыкаться в себе, обсуждение вызывающих у лечащего врача случаев следует производить коллегиально. Никогда не стоит говорить больному о том, что этот консультант плох, если он не соглашается с вашим диагнозом. Если при совместном с коллегами обследовании возникли разногласия — обсудить их необходимо в ординаторской, а потом, на основании истины, достигнутой в споре, необходимо сообщить общее мнение больному именно так: “Мы обсудили и решили …”. При постановке диагноза, определении показаний и противопоказаний, выборе метода операции врач должен советоваться. Не случайно все будущие операции обсуждаются коллегиально. То же относится к выбору тактики во время манипуляций. Если во время манипуляции врач сталкивается с непредвиденной ситуацией, техническими сложностями, аномалией развития, то он должен советоваться, вызвать старшего коллегу, при необходимости попросить его участие в дальнейшем ходе действий.

Взаимоотношения со средним и младшим медперсоналом должно быть демократичным — они знают и слышат все — необходимо привлечь их на свою сторону в плане сохранения врачебной тайны — не сообщать ни больному, ни родственникам об имеющемся заболевании или патологии, применяемым методам лечения и др. Воспитайте у них правильный ответ на все вопросы: “Я ничего не знаю, спросите у лечащего врача”. Тем более все эти вопросы не должны громогласно обсуждаться и выдаваться кому бы то не было. Кроме того, должно быть воспитано чувство долга, ответственности, доброжелательности; даны необходимые знания и навыки.

Тактика врача, его поведение всегда должны строиться в зависимости от характера больного, уровня его культуры, тяжести заболевания, особенностями психики. С мнительными больными необходимо обладать терпением; все больные нуждаются в утешении, но в то же время в твердой уверенности врача в возможность излечения.

Взаимоотношения врача с родственниками самая сложная проблема медицинской деонтологии. Если заболевание обычное и лечение идет хорошо допустима полная откровенность. При наличии осложнений допустим корректный разговор с ближайшими родственниками. (Дуванова Н.В.)

**1.4 Санитарно-просветительская работа**

**Санитарное просвещение** — совокупность образовательных, воспитательных, агитационных и пропагандистских мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни, профилактику заболеваний, сохранение и укрепление здоровья, повышение трудоспособности людей, продление их активной жизни.

С целью обеспечения высокого уровня здоровья цель каждого медицинского работника в своей работе — опираться на профилактическую направленность. Уровень профилактики в стране отражает характер общественно-экономических, научно-технических и политических условий жизни.

Корни профилактики уходят в глубокую древность. Вопросы предупреждения болезней на основе соблюдения правил личной гигиены и рационального питания занимали важное место уже в медицине древнего мира. Однако разработка научных основ профилактики началась лишь в XIX веке. Становлению научной профилактики в значительной степени способствовали изучение роли окружающей среды в возникновении и распространении заболеваний, достижения микробиологии, физиологии и гигиены. Передовые врачи и деятели медицинской науки России видели будущее медицины в развитии общественной профилактики в неразрывном единстве лечебной и профилактической медицины.

«Будущее принадлежит медицине предупредительной», — писал великий русский хирург Н.И. Пирогов.

В наши дни в Российской Федерации законодательными актами о здравоохранении предусмотрена регуляция общественных отношений в области охраны здоровья населения в целях обеспечения гармонического развития физических и духовных сил, устранения факторов и условий, вредно влияющих на здоровье населения страны.

**В задачи санитарного просвещения входит:**

• распространение медицинских и гигиенических знаний;

• воспитание санитарно-гигиенических навыков с целью сохранения и укрепления здоровья;  
• повышение санитарно-гигиенической культуры.

**Санитарно-гигиеническое просвещение** должно проводиться с учетом пола, возраста, климато-географических особенностей, национальных обычаев, традиций и других факторов. В своей работе по воспитанию здорового образа жизни фельдшер должен учитывать и условия жизни населения, куда входят материальные и нематериальные факторы (социальные, политические и духовно-нравственные). Индивидуальное и общественное здоровье зависит от вышеперечисленных факторов.

Приказом МЗ Российской Федерации о **санитарно-просветительской работе** для средних медицинских работников предусмотрено ежемесячно уделять 4 ч пропаганде здорового образа жизни в счет рабочего времени с проведением планирования и отчета по проделанной работе.

Службу санитарного просвещения возглавляет Главное санитарно-эпидемиологическое управление, Отдел медицинских проблем формирования здорового образа жизни, Центральный научно-исследовательский институт санитарного просвещения МЗ Российской Федерации.

Организационно-методическими и координационными центрами в областях, городах, районах являются Дома санитарного просвещения. Они разрабатывают планы **санитарно-просветительской работы**, координируют деятельность медицинских и других учреждений, учитывая важнейшие задачи здравоохранения, предложения и пожелания населения. Большую помощь в этой работе оказывает общество «Знание», которое организует чтение лекций и бесед, издает санитарно-просветительную литературу.

В нашей стране широко используются методы массовой, групповой и индивидуальной **санитарно-просветительской информации**, которая может быть осуществлена в устной, печатной и изобразительной формах. Особо важную роль играют средства массовой информации: печать, радио, телевидение, кино. Вопросы охраны здоровья и воспитания гигиенических навыков находят широкое отражение в выпусках популярной медицинской литературы (азбука здоровья, «энциклопедия», серии «Медицина для всех»); а также на страницах ряда газет и журналов. Массовым тиражом издаются памятки, буклеты, листовки, брошюры и плакаты. Все большее значение придается выпуску малых форм (микроплакатов на обертках, спичечных коробках, закладках для книг).

**Методы и средства санитарно-просветительской работы.**

В организации своей **санитарно-просветительской работы** фельдшер наряду с традиционными методами обучения населения по вопросам охраны здоровья, такими как:

• собеседование;

• групповые дискуссии;

• лекции;

• тематические вечера;

• вечера вопросов и ответов;

• беседы за круглым столом;

• устные журналы;

• школы здоровья;

• публикации в прессе;

• конференции,

широко использует и методы наглядной агитации:

• стенгазеты;

• санбюллетени;

• выставки и уголки здоровья;

• книжные выставки.

Источник: <https://www.feldsherstvo.ru/213.html>

Рекомендуемая литература:

1. **«Основы мышечной деятельности. Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки»**

2.1Физиология физических упражнений

Физиология физических упражнений и спорта - раздел физиологии человека, наука о влиянии мышечных упражнений на функции организма человека в связи с задачами физического воспитания. Физиология физических упражнений и спорта изучает: а) физиологические сдвиги при динамических и статических мышечных напряжениях; б) особенности физиологических механизмов формирования двигательных навыков; в) развитие качественных сторон двигательной деятельности: силы, скорости, выносливости, ловкости, гибкости и т. д.; г) закономерности тренировки; д) стартовое состояние, врабатываемость и разминку; е) утомление и мероприятия по борьбе с ним; ж) закаливание, повышение устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды (перегревания и охлаждения, пониженного и повышенного атмосферного давления, действия токсических, т. е. ядовитых для организма, веществ, инфекций и т. д.); з) возрастные функциональные особенности организма детей, людей среднего возраста и пожилых лиц в связи с задачами физического воспитания. На основе физиологических закономерностей Ф. ф. у. и с. способствует улучшению различных форм и методов физического воспитания, в особенности спортивной тренировки.

Физиология физических упражнений и спорта пользуется всеми физиологическими методами исследования нервной системы, кровообращения, дыхания, выделительных и др. функций организма человека. Эти функции изучаются в покое, до тренировки и после нее, во время выполнения физических упражнений и в восстановительном периоде после окончания их. Исследуются возбудимость (реобаза, хронаксия, лабильность) нервов и мышц, особенности течения безусловных и условных рефлексов, биоэлектрические явления в мышцах и нервных центрах, особенности деятельности зрительного, слухового, вестибулярного, проприоцептивного, кожного и др. анализаторов, различные показатели функций кровообращения и дыхания (пульс, кровяное давление, систолический и минутный объем сердца, морфологический и химический состав крови, содержание кислорода и углекислоты в крови, частота и глубина дыхания, объем легочной вентиляции, газообмен), количественный и химический состав мочи и пота, температура тела и др.

При лабораторных экспериментах наряду с предельными и индивидуализированными мышечными напряжениями в Ф. ф. у. и с. широко используются стандартные физические нагрузки: подскоки, приседания, ходьба по лесенке, езда на велоэргометре, ходьба и бег по движущейся дорожке (третбан) и др. На стадионах, спортплощадках, в водных бассейнах, в поле и т. д. физиологические исследования производятся непосредственно до и после физических упражнений, а в некоторых случаях и во время выполнения их. Особенное внимание привлекают методы исследования спортсменов в естественных условиях, непосредственно во время выполнения физических упражнений, с регистрацией по радио изменений различных физиологических функций. Это позволяет значительно уточнить характер физиологических сдвигов во все периоды выполнения физических упражнений - бега, прыжков, бега на коньках, спортивных игр и др.

В физиологии физических упражнений и спорта основные исследования производятся на человеке. Однако для изучения ряда специальных вопросов, особенно тех, которые трудно или невозможно решить при исследовании человека (напр., связанных с вивисекцией, с операциями для наложения фистул или удаления тех или др. органов и тканей, с вживлением в мозг электродов, с воздействием ряда фармакологических веществ и т. д.), физиология физических упражнений и спорта пользуется экспериментами на животных.

Физиология физических упражнений и спорта является разделом общей физиологии человека, основывается на данных этой науки и использует ее методы, уделяется также большое внимание изучению возрастных особенностей организма в связи с занятиями физическими упражнениями, в частности детей. В настоящее время наиболее актуальными проблемами Физиология физических упражнений и спорта: а) физиологическое обоснование программ физического воспитания и рациональных возрастных норм физических нагрузок при занятиях физическими упражнениями и спортом в связи с задачами укрепления здоровья населения и поддержания нормальной работоспособности советских граждан; б) физиологические механизмы повышения средствами физического воспитания общей устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды (инфекции, пониженное атмосферное давление, перегревание, охлаждение и т. д.); в) физиологическое обоснование режима спортивной тренировки при повышенных физических нагрузках; г) обоснование показаний и противопоказаний к использованию различных физических упражнений и режима спортивной тренировки при физическом воспитании детей; д) обоснование режима физической тренировки лиц пожилого возраста и производственной гимнастики.

Источник: Энциклопедический словарь по физической культуре и спорту. Том 3. Гл. ред.- Г. И. Кукушкин. М., 'Физкультура и спорт', 1963. 423 с.

Рекомендуемая литература:

* 1. **Биохимия мышечной деятельности**

[Мышцы](http://sportwiki.to/%D0%9C%D1%8B%D1%88%D1%86%D1%8B_-_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8" \o "Мышцы - анатомия и функции) состоят из ткани, способной сокращаться. Выделяют три основных типа мышц -[скелетная](http://sportwiki.to/%D0%A1%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%86%D1%8B" \o "Скелетные мышцы), сердечная и гладкая. В мышечных клетках всех трех типов большинство образуемой [энергии](http://sportwiki.to/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81%D1%8B_%D0%B2_%D0%BC%D1%8B%D1%88%D1%86%D0%B5" \o "Энергетические процессы в мышце) используется для мышечного сокращения, которое осуществляется за счет скольжения молекул актина вдоль молекул миозина. Помимо этого, энергия используется для перемещения Са2+ из саркоплазмы в саркоплазматическую сеть после окончания мышечного сокращения. Энергия требуется и для переноса ионов натрия и калия через мембрану миоцита (мышечной клетки) для поддержания градиента концентрации.

Основное топливо в мышцах - это макроэргическое фосфатное соединение [аденозинтрифосфат (АТФ)](http://sportwiki.to/%D0%90%D0%A2%D0%A4" \o "АТФ). Однако запаса АТФ в мышцах хватило бы только на 1-2 с. Креатинфосфат (КФ), который также содержит макроэргическую связь, является быстрым источником энергии для регенерации АТФ. Запасы КФ также ограничены и предоставляемой энергии хватило бы всего на 5-8 с мышечных сокращений. Основной источник энергии для мышц - это глюкоза и жирные кислоты, потребление которых зависит от веса и физического состояния организма, а также от доступности кислорода. Образование АТФ при цитозольном гликолизе, митохондриальном бета-окислении жирных кислот и в цикле трикарбоновых кислот строго регулируется и коррелирует с потребностями мышц в большем количестве АТФ. Когда потребности в энергии превышают возможность скелетной мышцы предоставить АТФ посредством цикла трикарбоновых кислот в окислительных условиях, стимулируется гликолиз и вырабатывается молочная кислота, что приводит к образованию АТФ в анаэробных условиях - без кислорода.

Сердечная мышца может функционировать за счет разных источников энергии и мало зависит от обмена глюкозы. Гладкая мышца работает более эффективно и требует меньше АТФ, чем сердечная и скелетная мышцы.

Мышечная ткань - эта ткань организма, которая характеризуется способностью к сокращению, возникающему обычно в ответ на сигнал нервной системы. Среди трех типов мышц скелетная и сердечная потребляют наибольшее количество энергии. Сердце - это мышечный насос, за счет которого кровь циркулирует по руслу. Несмотря на то, что сердечная мышца мала по сравнению с другими типами мышечной ткани, она очень хорошо снабжается кровью и характеризуется активным энергетическим обменом.

Гладкие мышцы можно обнаружить в первую очередь в дыхательной, мочеполовой системах, желудочно-кишечном тракте и кровеносных сосудах. Многие жизненно важные функции контролируются за счет сокращения и тонуса гладкой мускулатуры в этих тканях и органах, например, поддержание кровотока и кровяного давления, регуляция воздушного потока в дыхательной системе, продвижение содержимого желудка и выведение мочи. Гладкие мышцы используют сравнительно небольшое количество энергии, несмотря на тяжелую работу, которую они выполняют. Масса опорно-двигательного аппарата, включая скелетные мышцы, составляет около двух третей от общей массы тела. В состоянии покоя на скелетные мышцы приходится одна шестая часть от минутного объема, что сопоставимо с долей мозга. В период наибольшей активности при аэробной работе мышцы потребляют наибольшее количество кислорода, и циркуляция крови в них составляет четыре пятых от минутного сердечного объема.

Энергетический обмен в скелетных мышцах уникален. Помимо аэробной работы они приспособлены к кратковременной анаэробной активности, что позволяет увеличить выносливость при физической активности более низкой интенсивности и дает возможность для кратковременной высокоактивной деятельности. Уровень потребления АТФ в скелетной мышце может сильно меняться, более чем в сто раз. Изменение количества потраченного АТФ приводит к компенсаторным изменениям в циркуляторной, сердечной и дыхательной функциях. В организме человека в состоянии покоя скелетная мышца получает примерно 5 мл крови на 100 г ткани. Во время тяжелых физических упражнений доля минутного сердечного объема мышечной ткани может возрастать у тренированного организма до четырех пятых или даже больше от общего минутного объема (рис. 1). Выделение кислорода также возрастает, в пользу чего свидетельствует повышение артериовенозной разности с 25% в состоянии покоя до 80% или даже больше при максимальной физической нагрузке. Таким образом, потребление кислорода в рабочей мышце может возрастать в сто раз; это на самом деле небольшое повышение в сравнении с некоторыми животными, у которых повышение может быть в тысячи раз.

Обмен в мышцах характеризуется следующими утверждениями о биохимическом энергетическом объеме:

химическая энергия накапливается в мышцах в виде АТФ и креатинфосфата;

АТФ предоставляет энергию для всех типов мышечной работы;

АТФазы - ферменты, которые расщепляют АТФ и высвобождают энергию для мышечной работы и обмена веществ, являются потребителем в данном процессе и определяют энергетическое состояние; эта потребность удовлетворяется непрерывным аэробным обменом веществ.

Рабочая единица всех мышц - это миофибрилла, мелкая нитевидная структура, состоящая из белков. Каждая мышечная клетка (волокно) содержит несколько миофибрилл, которые состоят из строго упорядоченных толстых и тонких мышечных филаментов.

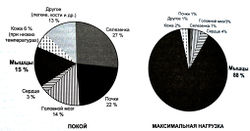




Рис. 1. Распределение минутного объема, выраженное как кровоток в различные ткани, в покое и при максимальной физической нагрузке. Источник: Hanninen, Atalay, 1998, p. 29

Сокращения в скелетных мышцах в норме связаны с деполяризацией плазматической мембраны, которая вызывает высвобождение ионов кальция из внутриклеточных запасов в саркоплазматическом ретикулуме. Ионы кальция связываются с тропонином С - регуляторным белком, связанным с тонкими филаментами, что приводит к изменению конформации белка. Это изменение формы передается другим компонентам филамента (тропонин Т, тропонин I, тропомиозин и актин), что позволяет субъединицам актина взаимодействовать с соседними молекулами миозина. Сокращение останавливается, когда ионы кальция поглощаются саркоплазматическим ретикулумом через АТФ-зависимый насос, известный как Са2+АТФаза.

Скелетные мышцы получают энергию в основном из [глюкозы](http://sportwiki.to/%D0%93%D0%BB%D1%8E%D0%BA%D0%BE%D0%B7%D0%B0" \o "Глюкоза) и жирных кислот. Она также хранится в значительном количестве в мышечных волокнах в виде гликогена и триглицеридов. Химическая энергия связей углеводов, жиров и белков высвобождается в виде АТФ -источника быстрой энергии. Аденозинфосфаты участвуют в циклах в качестве акцепторов и доноров энергии: запасы АТФ восполняются во время окисления источников энергии и используются при работе скелетных мышц. АТФ состоит из молекулы аденозина, связанной с тремя фосфатными группами. Связи молекулы с фосфатными группами называются ма-кроэргическими, поскольку при их гидролизе (взаимодействии с водой) высвобождается 7,3 ккал энергии. Эта реакция катализируется ферментом, который называется аденозинтри-фосфатаза (АТФаза), а конечным продуктом реакции является молекула аденозина, содержащая две фосфатные группы 1 аденозиндифосфат (АДФ). Дополнительную энергию можно получить при гидролизе второй фосфатной группы; конечный продукт i это аденозинмо-нофосфат (АМФ).

АТФ + Н20 - АТФаза— АДФ + Р + 7,3 ккал/моль

Запасов АТФ достаточно, чтобы обеспечить мышцы энергией на несколько секунд.

В скелетных мышцах человека всего хранится 80 г АТФ. Однако расход АТФ у наиболее выносливых спортсменов может достигать 75-80% от массы тела за счет постоянного восполнения содержания АТФ в мышцах. По мере расходования АТФ синтезируется посредством трех механизмов: быстрый из макроэргических фосфатов (креатинфосфат), средней продолжительности (анаэробный гликолиз) и длительный (окислительное фосфорилирование глюкозы и жирных кислот до воды и С02). Окисление жиров и углеводов - это основной источник повторного синтеза АТФ; это медленный и непрерывный процесс. Быстрое восполнение запасов АТФ поддерживается без кислорода за счет КФ - макроэргического фосфата. Энергия высвобождается при распаде КФ и идет на немедленный синтез АТФ. АТФ и КФ (фосфагенная система) являются важным и необходимым источником энергии для сокращения мышц, особенно при физических нагрузках, для которых необходимо большое количество энергии за малое время, например, при быстром старте спринтеров и прыгунов в высоту. Для длительного аэробного обмена веществ необходимо поддерживать стационарное равновесие между синтезом и распадом АТФ. Поэтому концентрации АТФ и КФ довольно постоянны (примерно 5 ммоль/л и 30 ммоль/л, соответственно). Во время фазы восстановления после мышечного сокращения КФ синтезируется повторно из продуктов его распада креатина и неорганического фосфата за счет АТФ. Энергия, необходимая для восполнения фосфагена, образуется при аэробном обмене веществ. ([М. Аталай и О.О.П. Хяннинен Университет Куопио, Финляндия](http://www.addthis.com/bookmark.php?v=250&pubid=ra-56659c8e13753f2c))

Источник: **«[Спортивная энциклопедия систем жизнеобеспечения](http://sportwiki.to/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F" \o "Спортивная энциклопедия)».**  
Редактор: Жуков А.Д. Изд.: Юнеско, 2011 год.

Рекомендуемая литература:

* 1. **Динамическая анатомия**

Общие основы анатомического анализа положений и движений спортсмена.

Динамическая анатомия- раздел анатомии, который включает в себя вопросы анатомического анализа положений и движений спортсмена. Динамическая анатомия имеет прикладное значение, потому что формируются навыки анализа этих положений или движений, что позволяет оценить качество выполнения этих движений, определить те или иные недостатки и определить эффективность влияния упражнения на организм.

Анализ положения или движения тела осуществляется по единому плану.

План анализа положений и движений тела:1) Морфология положения или движения- на основе визуального ознакомления описывается поза, положение тела и его отдельных частей тела в пространстве, т.е. головы, туловища и конечностей. Если описывается движение, то дается его общая характеристика, разделение движения на фазы и описание отдельных фаз.

2) Механика положений или движений- рассматривается движение или положение с точки зрения механики.

- анализ действующих сил

- анализ расположения общего центра тяжести (ОЦТ) человека и центра тяжести отдельных звеньев

- описание площади опоры

- описание вида равновесия

- описание условий равновесия

- степень устойчивости

- центр объема и удельный вес тела

При анализе движений необходимо описать перемещение общего центра тяжести, роль отдельных сил в выполнении движения. Силы  могут способствовать или затормаживать движение или вообще не оказывать никакого влияния

3) Анализ работы двигательного аппарата- оценивается состояние активного и пассивного двигательного аппарата.

При анализе пассивного двигательного аппарата оценивают положение звеньев тела в суставах, во-вторых, описывается величина углов суставов, амплитуду движения в суставах и их направление. Оценивается расположение вертикали ОЦТ тела по отношению к осям вращения  в суставе.

4) Определение момента силы тяжести отдельных звеньев тела.

При анализе активного двигательного аппарата

1) определяются группы мышц, которые обеспечивают положение или движение

2) описывается состояние этих мышц( напряжена или расслаблена, укорочена или растянута)

3) характер опоры мышцы- характер опоры может быть проксимальный или дистальный(только на конечностях, для тела- верхняя и нижняя опора)

характер выполняемой работы( удерживающая(груз подняли и удерживаем), уступающая(груз опускаем), преодолевающая, баллистическая(что-либо кидаем)

Направление равнодействующей силы- мышцы или группа мышц по отношению к осям вращения в суставах - мышцы пересекают сустав под определенным углом

Особенности моментов сил мышечной тяги при данном положении звеньев тела в суставах.

Отношения между мышцами антагонистами и синергистами

Роль двухсуставных мышц в движении или положении

4) описание особенностей механизма внешнего дыхания. Описываем:

-состояние межреберных мышц,

-даем характеристику положения диафрагмы ,

-состояние мышц живота,

-положение грудной клетки(растянута или сдавлена)

5) особенности расположения и функции внутренних органов и состояние сердечно-сосудистая система(ССС) при выполнении данного упражнения

6) влияние конкретного упражнения на скелет,  мышцы, другие органные системы, на координацию движений, на осанку тела

7) выводы и рекомендации

Морфология положения и движения. Действующая сила- вся совокупность сил, которая действует на человека. Силы , действующие на человека- внешние и внутренние. Сила тяжести- сила, с которой тело притягивается к земле. Направлена сила всегда вниз и точкой приложения является общий центр тяжести тела. ОЦТ тела- равнодействующая отдельных сегментов тела, всего их 14. На 14 сегментов масса тела располагается следующим образом:

1 сегмент-голова, 7%

Туловище 43%

Рука 6%, из них на плечо 3%, на предплечье 2% и на кисть 1%

На ногу приходится 19%, из них на бедро 12%, на голень 5%, на стопу 2%

Сила тяжести может оказывать разное влияние- при движении вниз сила тяжести является движущей силой, а при движении вверх тормозящей силой, при движении по горизонтали- нейтральной.

Сила реакции опоры - сила, действующая на человека со стороны площади опоры при давлении на неё. Когда человек находится в вертикальном положении, сила реакции опоры равна силе тяжести, но противоположна по направлению.

При ходьбе, беге, прыжках, сила реакции опоры направлена к телу под углом,и может быть на вертикальную(сила давления и сила трения) и горизонтальную

Сила трения- возникает при контакте между телами или при движении тела. Действует сила на поверхность контакта в сторону,  противоположную движению. Без силы трения передвижение силы невозможно(по льду). Иногда в спортивной деятельности силу трения искусственно увеличивают

Сила сопротивления внешней среды- сила, возникающая при движении тела в воздушной или водной среде, зависит от площади лобового сопротивления, от скорости движения и от плотности среды. При уменьшении лобовой поверхности.

Сила инерции возникает при движении тела с ускорением. Сила инерции может быть 2 типов- центростремительная и центробежная. Центростремительная возникает при движении тела по окружности и направлена к центру вращения. Центробежная наоборот- при движении по окружности, но направлена от центра вращения.

Если внешние силы уравновешены, то тело находится в покое , иначе тело смещается в сторону равнодействующих сил.

Каждая сила может быть движущей, тормозящей или пассивной, в зависимости от ситуации.

Внутренние мышцы делятся на активные и пассивные. Активная сила- сила тяги скелетных мышц. Эта сила определяется физиологическим поперечником мышцы, местом начала и прикрепления мышцы и рычагом, в котором происходит движение.

Пассивная внутренняя сила :

- сила эластичнской тяги мягких тканей, т.е. мышц, фасций и связок

- сила сопротивления хрящей и костей

- сила молекулярного сцепления синовиальной жидкости

При описании стоек указывая силу тяжести говорить, что сила работает вниз, работает на сжатие

При висе сила тяжести работает не на сжатие, а на растяжение.

ОЦТ- точка приложения равнодействующей силы всех сил тяжести отдельных звеньев тела. Каждая часть тела человека имеет массу и свой центр тяжести

Центр тяжести головы находится в области турецкого седла в центре клиновидной кости

Центр тяжести туловища - 0,44 расстояния от поперечной оси плечевых суставов до поперечной оси тазобедренных суставов

Плечо- расстояние 0,47 длины плеча; предплечье- 0,42 длины звена, на кисти ОЦТ находится в районе головки 3 пястной кости

Бедро 0,44 длины бедра; на голени 0,42 длины бедра, на стопе на прямой, соединяющей пяточный бугор с концом 2 пальца на расстоянии 0,44 от первой точки

При обычной стойке ОЦТ- сфера, величиной 1 см, располагается в области малого таза между 5 поясничным и 1 крестцовым позвонком. У женщин ОЦТ ниже, чем у мужчин, а у детей выше, чем у взрослых

Площадь опоры- это площадь опорных поверхностей плюс площадь пространства, заключенного между ними. Чем больше площадь опоры, тем больше устойчивость тела

Виды равновесия тела

Зависят от ОЦТ и площади опоры.

Выделяют 3 типа равновесия:

1- устойчивое состояние равновесия- ОЦТ расположен ниже площади опоры (висы) опора сверху, ЦИ ниже

2- неустойчивое состояние- ОЦТ располагается выше площади опоры

3- безразличное- уровень ОЦТ перемещается и находится вне тела (колесо)

Степень устойчивости тела зависит от 2 факторов- от высоты ОЦТ и от величины площади опоры. Чем ниже ОЦТ, и тем больше площадь опоры, тем выше степень устойчивости. В количественном выражении степень устойчивости является угол устойчивости- это угол, образованный вертикалью силы тяжести и касательной, проведенной к краю опоры. Чем больше угол, тем выше степень устойчивости. Если поза не симметрична, то углы устойчивости будут не одинаковые и при выведения тела из равновесия движение будет направлено в сторону меньшего из углов.

Центр объема и удельного веса человека (большое значение при плавании)

Центр объема- точка приложения всех сил давления воды на тело человека. Общий объем тела находится примерно на 3,7 см выше ОЦТ.

Удельный вес- точная количественная характеристика физического развития тела человека. Удельный вес зависит от объема и веса человека. В среднем удельный вес у мужчин 0,041. У спортсменов удельный вес выше, у лыжников - 1,084, у футболиста 1,079. По степени увеличения удельного веса судят об успешности тренировки спортсмена. Удельный вес показывает интенсивность прироста мышечной массы.

Анатомический анализ положений тела.

 В зависимости от распределения нагрузки на правую и левую половины тела, положения делятся на симметричные и асимметричные. По отношению к опорной поверхности различают положение тела с нижней опорой, с верхней опорой и со смешанной опорой.

По видам равновесия- положение неустойчивого и устойчивого равновесия.

Источник: <http://ragulina.ucoz.com/publ/anatomija_fiziologija/dinamicheskaja_anatomija_teorija_i_plan_analiza/2-1-0-2>

Рекомендуемая литература:

* 1. **Теория и методика физического воспитания**

Источниками возникновения и развития теории и методики физического воспитания являются : 1)практика общественной жизни. Потребность общества в хорошо физически подготовленных людях вызвала стремление познать закономерности физического воспитания и на их основе строить систему управления физическим совершенствованием человека; 2)практика физического воспитания. Именно в ней проверяются на жизненность все теоретические положения, могут рождаться оригинальные идеи, побуждающие теорию и методику физического воспитания к разработке новых положений; 3) прогрессивные идеи о содержании и путях воспитания гармонически развитой личности, которые высказывались философами, педагогами, врачами разных эпох и стран; 4)постановления правительства о состоянии и путях совершенствования физической культуры в стране; 5)результаты исследований как в области теории и методики физического воспитания, так и в смежных дисциплинах.

К основным понятиям теории физического воспитания относятся следующие: 1) «физическое воспитание»; 2) «физическая подготовка»; 3) «физическое развитие»; 4) «физическое совершенство»; 5) «спорт».

Физическое воспитание. Это вид воспитания, специфическим содержанием которого являются обучение движениям, воспитание физических качеств, овладение специальными физкультурными знаниями и формирование осознанной потребности в физкультурных занятиях.

Физическая подготовка. Термин «физическая подготовка» подчеркивает прикладную направленность физического воспитания к трудовой или иной деятельности. Различают общую физическую подготовку и специальную.

Физическое развитие. Это процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивидуума морфофункциональных свойств его организма и основанных на них физических качеств и способностей. Физическое развитие характеризуется изменениями трех групп показателей. 1.Показатели телосложения (длина тела, масса тела, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жироотложения и др.), которые характеризуют прежде всего биологические формы, или морфологию, человека. 2.Показатели (критерии) здоровья, отражающие морфологические и функциональные изменения физиологических систем организма человека. Решающее значение на здоровье человека оказывает функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем, органов пищеварения и выделения, механизмов терморегуляции и др. 3. Показатели развития физических качеств (силы, скоростных способностей, выносливости и др.).

Физическое совершенство. Это исторически обусловленный идеал физического развития и физической подготовленности человека, оптимально соответствующий требованиям жизни. Важнейшими конкретными показателями физически совершенного человека современности являются: 1)крепкое здоровье, обеспечивающее человеку возможность безболезненно и быстро адаптироваться к различным, в том числе и неблагоприятным, условиям жизни, труда, быта; 2)высокая общая физическая работоспособность, позволяющая добиться значительной специальной работоспособности; 3)пропорционально развитое телосложение, правильная осанка, отсутствие тех или иных аномалий и диспропорций; 4)всесторонне и гармонически развитые физические качества, исключающие однобокое развитие человека; 5)владение рациональной техникой основных жизненно важных движений, а также способность быстро осваивать новые двигательные действия; 6)физкультурная образованности т.е. владение специальными знаниями и умениями эффективно пользоваться своим телом и физическими способностями в жизни, труде, спорте. На современном этапе развития общества основными критериями физического совершенства служат нормы и требования государственных программ в сочетании с нормативами единой спортивной классификации. Спорт. Представляет собой собственно соревновательную деятельность, специальную подготовку к ней, а также межчеловеческие отношения и нормы, ей присущие. Характерной особенностью спорта является соревновательная деятельность, специфической формой которой являются соревнования, позволяющие выявлять, сравнивать и сопоставлять человеческие возможности на основе четкой регламентации взаимодействий соревнующихся, унификации состава действий (вес снаряда, соперника, дистанция и т.д.), условий их подготовка к соревновательной деятельности в спорте осуществляется в форме спортивной тренировки.

Источник: Холодов-Ж.К.-Кузнецов-В.С.-Теория-и-методика-физического-воспитания-и-спорта.pdf

Рекомендуемая литература:

* 1. **Основы спортивной тренировки**

Термин **«тренировка»** происходит от английского слова training*,*означающего упражнение. Долгое время это значение вкладывали и в понятие «спортивная тренировка», понимая под этим термином повторное выполнение спортивного упражнения с целью достижения наиболее высокого результата.

Постепенно содержание понятия «спортивная тренировка» расширилось и сейчас понимается как планируемый педагогический процесс, включающий обучение спортсмена спортивной технике и тактике и развитие его физических способностей.

Целью спортивной тренировки является подготовка к спортивным состязанием, направленная на достижение максимально возможного для данного спортсмена уровня подготовленности, обусловленного спецификой соревновательной деятельности и гарантирующего достижение запланированных спортивных результатов.

В содержание спортивной тренировки входят различные стороны подготовки спортсмена: теоретическая, техническая, физическая, тактическая и психическая. В тренировочной и особенно в соревновательной деятельности ни одна из этих сторон не проявляется изолированно. Они объединяются в сложный комплекс, направленный на достижение наивысших спортивных показателей.

В процессе спортивной тренировки решаются следующие основные задачи:

1) освоение техники и тактики избранной спортивной дисциплины;

2) совершенствование двигательных качеств и повышение возможностей функциональных систем организма, обеспечивающих успешнее выполнение соревновательного упражнения и достижение планируемых результатов;

3) восстание необходимых моральных и волевых качеств;

4) обеспечение необходимого уровня специальной психической подготовленности;

5) приобретение теоретических знаний и практического опыта, необходимых для успешной тренировочной и соревновательнойдеятельности.

Комплексные результаты решения задач спортивной тренировки выражаются понятиями: «тренированность», «подготовленность» - «спортивная форма».

Тренированность характеризуется степенью функционального приспособления организма к предъявляемым тренировочным нагрузкам, которое возникает в результате систематических физических упражнений и способствует повышению работоспособности человека. Тренированность всегда ориентирована на конкретный вид специализации спортсмена в двигательных действиях и выражается в повышенном уровне функциональных возможностей его организма, специфической и общей работоспособности, в достигнутой степени совершенства спортивных умений и навыков.

Тренированность спортсмена, как правило, подразделяют на общую и специальную. *Специальная* тренированность при обретается вследствие выполнения конкретного вида мышечной деятельности в избранном виде спорта. *Общая тренированность* формируется прежде всего под воздействием упражнений обще развивающего характера, повышающих функциональные возможности органов и систем организма спортсмена и укрепляющих его здоровье.

Подготовленность — это комплексный результат физической подготовки (степень развития физических качеств); технической подготовки (уровня совершенствования двигательных навыков); тактической подготовки (степени развития тактического мышления); психической подготовки (уровня совершенствования моральных и волевых качеств). Подготовленность может относиться и к каждому в отдельности из перечисленных видом подготовки (физическая, техническая и психическая подготовленность).

Спортивная форма — это высшая степень подготовленности спортсмена, характеризующаяся его способностью к одновременен реализации в соревновательной деятельности различных сторон подготовленности (спортивно-технической, физической, тактической, психической).

Основными специфическими средствами спортивной тренировки в видах спорта, характеризующихся активной двигательной деятельностью, являются физические упражнения. Состав этих упражнений в той или иной мере специализируется применительно особенностям спортивной дисциплины, избранной в качестве предмета спортивного совершенствования. Средства спортивной тренировки могут быть подразделены на группы упражнений: избранные соревновательные, специально подготовительные, общеподготовительные.

**Избранные соревновательные упражнения**— это целостные двигательные действия (либо совокупность двигательных действий), которые являются средством ведения спортивной борьбы и выполняются по возможности в соответствии с правилами состязанийпо избранному виду спорта.

**Специально подготовительные упражнения**включают элементы соревновательных действий, их связи и вариации, а также движения и действия, существенно сходные с ними по форме или характеру проявляемых способностей. К числу специально подготовительных относятся в определенных случаях и упражнения из смежных, родственных видов спорта, направленных на совершенствование специфических качеств, необходимых в дисциплине специализации и проявляемых соответствующих режимах работы.

В зависимости от преимущественной направленности специально подготовительные упражнения подразделяются на подводящие способствующие освоению формы, техники движений, и на развивающие, направленные на воспитание физических качеств (силы, быстроты, выносливости и т.д.). Такое деление, конечно, условно, поскольку форма и содержание двигательных действий часто тесно взаимосвязаны.

К числу специально подготовительных упражнений относятся и *имитационные упражнения*, которые подбираются таким образом, чтобы действия спортсмена возможно больше соответствовали по координационной структуре характеру выполнения и особенно по кинематике избранной спортивной дисциплине.

**Общеподготовительные упражнения**являются преимущественно средствами общей подготовки спортсмена. В качестве таковых могут использоваться самые разнообразные упражнения — как приближенные по особенностям своего воздействия к специально подготовительным, так и существенно отличные от них (в том числе и противоположно направленные).

При выборе общеподготовительных упражнений обычно соблюдают следующие требования:

1) на ранних этапах спортивного пути общая физическая подготовка спортсмена должна включать средства, позволяющие эффективно решать задачи всестороннего физического развития;

2) на этапах углубленной специализации и спортивного совершенствования она должна являться фундаментом для совершенствования соревновательных навыков и физических способностей, определяющих спортивный результат:

В спортивной тренировке под термином метод следует понимать способ применения основных средств тренировки и совокупность приемов и правил деятельности спортсмена и тренера.

В процессе спортивной тренировки используются две большие группы методов: 1) общепедагогические, включающие словесные и наглядные методы; 2) практические, включающие метод строго регламентированного упражнения, игровой и соревновательный методы.

К *словесным методам,* применяемым в спортивной тренировке, относятся рассказ, объяснение, беседа, анализ, обсуждение и др. Они наиболее часто используются в лаконичной форме, особенно в процессе подготовки квалифицированных спортсменов, чему способствуют специальная терминология, сочетание словесных методов с наглядными. Эффективность тренировочного процесса во многом зависит от умелого использования указаний, команд, замечаний, словесных оценок и разъяснений.

К *наглядным методам,* используемым в спортивной практике, относятся: 1) правильный в методическом отношении показ отдельных упражнений и их элементов, который обычно проводит тренер или квалифицированный спортсмен; 2) демонстрация учебных фильмов, видеозаписи техники двигательных действий занимающихся, тактических схем на макетах игровых площадок и полей и др.; 3) применение простейших ориентиров, которые ограничивают направление движений, преодолеваемое расстояние и др.; 4) применение световых, звуковых и механических лидирующих устройств, в том числе и с программным управлением и обратной связью. Эти устройства позволяют спортсмену получить информацию о темпоритмовых, пространственных и динамических характеристиках движений, а иногда и обеспечить не только информацию о движениях и их результатах, но и принудительную коррекцию двигательного действия.

К методам строго регламентированного упражнения относятся методы, преимущественно направленные на освоение спортивной техники, и методы, направленные преимущественно на воспитание физических качеств.

Среди методов, направленных преимущественно на освоение спортивной техники, выделяют методы разучивания упражнений в целом (целостно-конструктивные) и по частям (расчлененно-конструктивные). Разучивание движения в целом осуществляется при освоении относительно простых упражнений, а также сложных движений, разделение которых на части невозможно. Однако при освоении целостного движения внимание спортсменов акцентируют последовательно на рациональном выполнении отдельных элементов целостного двигательного акта.

При разучивании более или менее сложных движений, которые можно разделить на относительно самостоятельные части, освоение спортивной техники осуществляется по частям. В дальнейшем целостное выполнение двигательных действий приведет к интеграции в единое целое ранее освоенных составляющих сложного упражнения.

Среди методов, направленных преимущественно на совершенствование физических качеств, выделяют две основные группы методов — непрерывные и интервальные. Непрерывные методы характеризуются однократным непрерывным выполнением тренировочной работы. Интервальные методы предусматривают выполнение упражнений как с регламентированными паузами, так и с непроизвольными паузами отдыха.

***Игровой метод***используется в процессе спортивной тренировки не только для начального обучения движениям или избирательного воздействия на отдельные способности, сколько для комплексного совершенствования двигательной деятельности в усложненных условиях. В наибольшей мере он позволяет совершенствовать такие качества и способности, как ловкость, находчивость, быстрота ориентировки, самостоятельность, инициатива в руках умелого педагога он служит также весьма действенным методом воспитания коллективизма, товарищества, сознательной дисциплины и других нравственных качеств личности.

Не менее важна его роль как средства активного отдыха, переключения занимающихся на иной вид двигательной активности с целью ускорения и повышения эффективности адаптационных и восстановительных процессов, поддержания ранее достигнутого уровня подготовленности. Игровой метод чаще всего воплощается в виде различных подвижных и спортивных игр.

***Соревновательный метод***предполагает специально организованную соревновательную деятельность, которая в данном случае вы ступает в качестве оптимального способа повышения эффективности тренировочного процесса. Применение данного метода связано с высокими требованиями к технико-тактическим, физическим и психическим возможностям спортсмена, вызывает глубокие сдвиги в деятельности важнейших систем организма и тем самым стимулирует адаптационные процессы, обеспечивает интегральное совершенствование различных сторон подготовленности спортсмена.

При использовании соревновательного метода следует широко варьировать условия проведения соревнований, с тем чтобы максимально приблизить их к тем требованиям, которые в наибольшей мере способствуют решению поставленных задач.

Соревнования могут проводиться в усложненных или облегченных условиях по сравнению с официальными.

Принципы спортивной тренировки представляют собой наиболее важные педагогические правила рационального построения тренировочного процесса, в которых синтезированы научные данные и передовой практический опыт тренерской работы.

Подготовка спортсмена всегда должна ориентироваться на достижение высоких результатов и стремление к будущим победам.

Следовательно, ведущей закономерностью спортивной тренировки является ***направленность максимуму достижений***.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ***Направленность максимуму достижений*** | | |
| ↓ | |  | ↓ |
| ***Принцип углубленной спортивной специализации*** | |  | ***Принцип углубленной индивидуализации*** |
| ↓ | |  | ↓ |
| Выход на уровень современных результатов в спорте высших достижений требует от спортсмена огромных усилий, больших затрат времени для подготовки. Спортсмены высокой квалификации тренируются 1500 ч. В год (365 дней х 24 ч = 8760 ч : 2 = 4380 ч. Световых часов в год или 34,2% времени уходит на спортивную деятельность). Поэтому очевидно, что заниматься еще одним видом спорта с целью достижения в нем столь же высоких результатов практических невозможно. (Бобров Всеволод – и в футболе и в хоккее). В настоящее время эффективное совмещение стало возможным только тогда, когда требования к соревновательному потенциалу очень близки. Например, бег на 10 м, 200 м и прыжки в длину; плавание на 800 м и 1500 м. | |  | Заключается в том, что необходимо учитывать индивидуальные особенности спортсмена при формировании соревновательного потенциала. Этот период лежит и в основе правильного выбора направленности и величины тренировочных нагрузок, которые нередко приближаются к пределу функциональных возможностей спортсмена. |

Источник: <https://studfiles.net/preview/5898426/page:34/>

Рекомендуемая литература:

* 1. **Гигиена спортивных упражнений и спортивных сооружений**

Спортивная гигиена. Гигиена как отрасль медицинской науки включает в себя гигиену окружающей среды, гигиену питания, гигиену детей и подростков, гигиену труда, радиационную гигиену, военную гигиену, социальную гигиену, гигиену физической культуры и спорта.

Гигиена физической культуры и спорта - это наука о влиянии различных факторов, связанных с занятиями физической культурой и спортом, на здоровье занимающихся. Основными факторами, оказывающими влияние на организм занимающихся, являются: факторы внешней среды, условия, в которых протекают занятия физическими упражнениями в процессе уроков физической культуры, занятий оздоровительной физкультурой, тренировок и соревнований; организация и содержание занятий физическими упражнениями в процессе уроков физической культуры, занятий оздоровительной физкультурой и тренировок; объем, длительность и интенсивность физических нагрузок при занятиях физическими упражнениями в процессе уроков физической культуры, занятий оздоровительной физкультурой, тренировок и соревнований; O характер питания в процессе занятий физической культурой, тренировок и соревнований; O техническое оснащение и состояние спортивных сооружений; O экипировка спортсменов. На основе изучения влияния различных факторов, связанных с занятиями физическими упражнениями, разрабатываются гигиенические рекомендации, нормы и правила, обеспечивающие создание благоприятных условий для занятий физической культурой и спортом, повышение их оздоровительной эффективности, а также повышение общей и специальной (спортивной) работоспособности, уровня спортивных результатов при условии сохранения и укрепления здоровья занимающихся. Цели гигиены физического воспитания и спорта P профилактика различных заболеваний, связанных с воздействиями факторов физической культуры и спорта на лиц, занимающихся физическими упражнениями, повышение оздоровительной эффективности занятий на основе создания оптимальных условий, организации и содержания занятий физической культурой и спортом. К основным задачам гигиены физической культуры и спорта относятся: O разработка практических мероприятий, направленных на предупреждение возможного неблагоприятного влияния различных факторов физической культуры и спорта на занимающихся; O улучшение состояния здоровья, физического развития, повышение общей и спортивной работоспособности лиц, занимающихся физической культурой и спортом. Эти задачи определяют выделение следующих разделов гигиены физической культуры и спорта: гигиена планирования, строительства и эксплуатации спортивных сооружений; гигиена закаливания; гигиена питания лиц, занимающихся физической культурой и спортом; гигиена тренировки в отдельных видах спорта. К числу основных гигиенических средств, применяемых в гигиене физической культуры и спорта, относятся: O оптимизация условий, режимов, содержания, форм, средств и методов физической культуры и спорта; O рациональное питание; O оптимизация физических нагрузок в процессе занятий физическими упражнениями; O закаливание. Важнейшая роль в здоровье отдельного человека принадлежит физической культуре и спорту как средствам улучшения здоровья и совершенствования физического развития, которые способствуют всестороннему развитию личности, повышают общую неспецифическую устойчивость (резистентность) организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Только при условии обеспечения достаточного объема и интенсивности двигательной активности, адекватности физической нагрузки, рационального питания и режима тренировочных занятий, благоприятных условий проведения тренировок можно эффективно решить проблемы повышения оздоровительной эффективности занятий физическими упражнениями. Без соблюдения соответствующих гигиенических норм и требований в процессе занятий физической культурой и спортом нельзя обеспечить оптимальные условия для нормального физического развития, сохранения и укрепления здоровья занимающихся физическими упражнениями, для повышения спортивных достижений.

Источник: http://dushlobnya.ru/metodrabotagorelov1.pdf

Рекомендуемая литература: 1. Вайнбаум Я.С., Коваль В.И., Родионова Т.А. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. пособие. P 3-е изд., перераб. и доп. P М., 2007.

2.Гигиена: учебник. P 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. акад. РАМН Г.И.Румянцева. P М., 2001. 3.Лаптев А.П., Полиевский С.А. Гигиена: учебник для институтов и техникумов физической культуры. P М., 1990.

4.Лаптев А.П. Гигиена массового спорта. - М.: ФиС, 1984. 5. Минх А.А. Общая гигиена. - М.: Медицина, 1984.

**3.Методы исследований в лечебной физкультуре и спортивной медицине**

3.1 Определение и оценка физического развития

Физическое развитие - совокупность морфофункциональных и функциональных показателей, позволяющих определить запас физических сил, выносливости и работоспособности организма, т.е. отражает потенциальные или реальные возможности организма к выполнению физической работы. Физическое развитие обусловлено во многом наследственными факторами (генотип), но вместе с тем его уровень после рождения (фенотип) в большей степени зависит от условий жизни, двигательной активности и др. Физическое развитие является одним из показателей состояния здоровья населения. В процессе регулярных занятий физическими упражнениями формируются и совершенствуются разнообразные двигательные навыки и физические качества, постепенно достигается определенный уровень тренированности, характеризующийся комплексом морфологических и функциональных сдвигов в состоянии организма, улучшением механизмов регулирования и адаптации к физическим нагрузкам, ускорением процессов восстановления после их выполнения. Основными методами исследования физического развития являются соматоскопия и соматометрия.

Соматоскопия. Соматоскопия выявляет особенности телосложения, осанку и состояние опорно-двигательного аппарата. Особенности телосложения определяются конституцией. Различают три типа конституции: нормостенический, гиперстенический и астенический. У нормостеников существуют определенные пропорции между продольными и поперечными размерами тела (относительно пропорциональное тело). У гиперстеников пропорции смещены в сторону увеличения поперечных размеров (при относительно длинном туловище и коротких ногах). У астеников пропорции смещены в сторону увеличения продольных размеров (длинные ноги и короткое туловище). Внешний осмотр позволяет определить осанку, форму спины, грудной клетки, ног, рук, состояние свода стопы, а также развитие мускулатуры и особенности жироотложения. Осанка - это привычная поза непринужденно стоящего человека. Нормальная осанка характеризуется умеренно выраженными физиологическими изгибами позвоночника и симметричным расположением всех частей тела. Голова располагается прямо, надплечья слегка опущены и отведены назад, руки прилегают к туловищу, ноги разогнуты в коленных и тазобедренных суставах, стопы параллельны или слегка разведены в стороны. Нарушения осанки развиваются в любом возрасте при слабости мышц, заболеваниях и травмах конечностей и позвоночника. В таких случаях данные внешнего осмотра должны быть уточнены методами рентгенологического или МРТ-исследования. При изучении осанки осмотр проводят в положениях: спереди, сбоку и сзади. Во время осмотра спереди обращают внимание на возможные асимметрии правой и левой половины туловища, положение головы относительно оси туловища, положение плечей и плечевой линии, форму грудной клетки (нормальная, патологически измененная), рук, ног, положение таза (высота и симметричность гребней подвздошных гребней). Осмотр сбоку позволяет изучить осанку в сагиттальной плоскости и определить форму спины по величине изгибов позвоночника (плоская, круглая, сутулая, плосковогнутая, кругловогнутая и др.). При осмотре сзади выявляют возможные искривления позвоночника во фронтальной плоскости, характерные для сколиоза, по положению углов лопаток, высоте стояния плечей и симметричности плечевой линии, направление искривления позвоночника и его форму.

Форма спины определяется выраженностью физиологических изгибов позвоночника (в см) кзади (кифоз) и кпереди (лордоз) по отношению к его вертикальной оси в сагиттальной плоскости. Нормальная форма: грудной кифоз = 2 см поясничный лордоз = 4 см. Плоская спина: грудной кифоз < 2 см поясничный лордоз < 2 см. Круглая спина: грудной кифоз > 4 см поясничный лордоз < 2 см. Плоско-вогнутая: грудной кифоз < 2 см поясничный лордоз > 4 см. Кругло-вогнутая: грудной кифоз > 4 см поясничный лордоз > 4 см. Чаще других развивается сутулая или круглая спина. У подростков ее называют юношеским кифозом. Круглая и кругло-вогнутая спина способствуют нарушению функции дыхания и кровообращения. Плоская спина снижает рессорную функцию позвоночника. При сколиозе любой локализации помимо указанных нарушений развиваются различные деформации грудной клетки и позвоночника, что усугубляет нарушения функций названных систем. Для определения формы ног обследуемому предлагают в положении стоя соединить пятки и несколько развести носки врозь. Различают: прямые (ровные) ноги, ноги с Х-образным и О-образным искривлением. Ноги считают прямыми, если колени, стопы соприкасаются. И продольные оси голени совпадают с продольными осями бедра. При Х-образных ногах соприкасаются только колени, при О-образных - только стопы. Форма стопы. Стопа может иметь нормальную форму, уплощенную и плоскую. Определяют состояние стопы по отпечаткам ее подошвенной поверхности методом сплантографии (отпечатков) и измерению ее размеров - подометрии. При нормальной стопе ее свод составляет 1/3 поперечника стопы, при уплощенной - до 1/2 и при плоской более 1/2 поперечника стопы. Для определения формы рук в положении стоя обследуемый должен вытянуть руки вперед ладонями вверх и соединить их так, чтобы мизинцы кистей соприкасались. Если руки прямые, то они не соприкасаются в области локтей, при Х-образной форме - соприкасаются. Развитие мускулатуры оценивают как хорошее, среднее и слабое - по состоянию тонуса (хороший, сниженный), мышечной силы (по показателям динамометрии в кг), выраженности рельефа мышц (плохой, хороший, отличный) и пропорциональности развития мускулатуры конечностей, симметричных мышечных групп (гармоничное, негармоничное). Жироотложение оценивается по толщине подкожно-жировой клетчатки. Различают нормальную, пониженную и повышенную упитанность. Измерение производится в положении стоя на спине исследуемого под углом лопатки и на животе на уровне пупка справа и слева от него. Большим и указательным пальцем берется в складку участок кожи с подкожной клетчаткой в 5 см. При пониженной упитанности пальцы легко прощупывают друг друга. А костный и мышечный рельефы легко просматриваются. Если развитие подкожно-жировой клетчатки нормальное, то кожная складка берется свободно, но концы пальцев прощупывают друг друга хуже, костный и мышечный рельефы слегка сглажены. Толщина складки в среднем под углом лопатки у мужчин 0,8 см, у женщин до 1,8 см, а в области пупка в пределах 1,5 см у мужчин и 1,5-2,0 см у женщин. При повышенном развитии кожная складка берется с трудом, костный и мышечный рельефы отчетливо сглажены. В этом случае следует указать по верхнему или по нижнему типу отмечается повышенное жироотложение. (Сакрут В.Н., Казаков В.Н. )

Источник: <http://medbe.ru/materials/sportivnaya-reabilitatsiya/opredelenie-fizicheskogo-razvitiya-somatoskopiya/>

Рекомендуема литература:

* 1. **Функциональные исследования системы кровообращения при физических нагрузках**

Адаптация индивида – это процесс, позволяющий организму приобретать отсутствовавшую ранее устойчивость к определенному фактору внешней среды и таким образом получать возможность жить в условиях, считавшихся ранее несовместимыми с жизнью; решать задачи, считавшиеся ранее неразрешимыми [Меерсон Ф.З., 1978, 1981; Меерсон Ф.З. с соавт., 1978; Солодков А.С., 2013]. Такое, на первый взгляд, заведомо расширенное определение понятия позволяет полностью охватить весь спектр проблем, решаемых современной адаптологией, в том числе и проблему адаптации организма к физическим нагрузкам. Определенный спортивный результат, как, впрочем, и любое повышение физической работоспособности, становится возможным благодаря наличию в организме определенной генетической программы, которая реализуется под воздействием факторов внешней среды, в частности, физических нагрузок. О стадийности процесса адаптации системы кровообращения к длительному непрерывному увеличению функции писал Меерсон Ф.З. [1981]. Автор выделил четыре стадии адаптации сердца при его компенсаторной гиперфункции: стадии аварийной, переходной и устойчивой адаптации; четвертая стадия – изнашивания – сопровождается функциональной недостаточностью сердца. С физиологической точки зрения ведущими в тренировке являются повторяемость и возрастание физических нагрузок, что за счет обратных связей позволяет совершенствовать функциональные возможности органов и систем и их энергообеспечение на основе саморегуляции организма [Суслова Ф.П. с соавт.1995]. По мнению А.С. Солодкова [1990, 2002], ответом на физические нагрузки являются приспособительные реакции, которые направлены на повышение неспецифической резистентности организма. Основой для повышения функциональных возможностей человека с помощью тренировки является способность организма к биологической адаптации. 29 В отношении спортивной тренировки Хартман Ю. с соавт. [1988] определяют, что адаптация организма человека происходит под влиянием физических нагрузок и является предпосылкой для улучшения спортивных результатов. В.В. Сологуб с соавт. [2003] подчеркивает, что стадия адаптированности организма в значительной мере тождественна состоянию его тренированности, то есть в основе развития тренированности лежит процесс адаптации к физическим нагрузкам. Рассматривая вопрос адаптации к физическим нагрузкам, Дибнер Р.Д. [1980] указывает, что данный процесс при мышечной деятельности во всех случаях представляет собой реакцию целостного организма, однако специфические изменения в тех или иных функциональных системах могут быть выражены в различной степени. В условиях спортивной тренировки, когда происходит долговременная адаптация организма к физическим нагрузкам, имеют место морфофункциональные сдвиги в состоянии крови. Эти изменения, возникающие непосредственно во время мышечной деятельности, сохраняются в организме, как следствие, и после ее окончания. Некоторые исследователи подчеркивают, что в основе адаптации, изменениями под воздействием внутренней или внешней среды, лежит метаболическая адаптация, то есть количественное изменение процессов обмена веществ в клетках организма. В.К. Кулагин с соавт. [1984] считает, что продолжительность этапа компенсаторной адаптации в условиях систематической напряженной мышечной деятельности определяется емкостью текущего адаптационного резерва (ТАР) организма. В условиях объемных и напряженных тренировочных нагрузок, освоенных спортсменами высокой квалификации, исчерпывание энергетических резервов организма происходит, в среднем, в пределах 18-22 недель. Эффективной можно считать такую организацию тренировочного процесса, которая обеспечивает полноценную реализацию ТАР организма за счет использования объективно необходимого для этого объема тренировочной 30 нагрузки. Далее автор подчеркивает, что в целом процесс долговременной адаптации к условиям спортивной деятельности представляется как непрерывная циклическая смена событий, связанных с исчерпыванием и восстановлением ТАР организма. Изучая адаптацию сердечно-сосудистой системы к рекреационной силовой тренировке, Виноградов Г.П. с соавт. [2000, 2010] заключили, что силовая тренировка рекреационного характера не ухудшает функциональных показателей сердечно-сосудистой системы и способствует развитию адаптационных перестроек к этому виду физических упражнений. Изучая работы Хартмана и Тюнненманна, нельзя не отметить такие факты, что реакция организма на действие нагрузки индивидуальна и проявляется, в частности, в повышении ЧСС, в комплексных изменениях нервно-мышечной системы, манеры поведения. Авторы подчеркивают, что адаптационные явления, возникающие в организме благодаря тренировочным нагрузкам, являются, таким образом, одним из условий улучшения спортивных результатов. Продолжительность процесса адаптации различна, она зависит от нагрузки и индивидуальных свойств отдельных функциональных систем. Быстро, в течение нескольких часов, адаптируются, например, отдельные субстраты обмена веществ (ферменты); менее быстро – в течение 10-14 дней – происходит увеличение энергозапасов в мышцах и начинает адаптироваться сердечно-сосудистая система; медленно – в течение 4-6 недель – осуществляется прирост мышечной ткани. Солодков А.С. [2012, 2013] выделил четыре стадии адаптационных изменений у спортсменов. 1. Стадия физиологического напряжения организма, которая характеризуется преобладанием процессов возбуждения в коре головного мозга и распространением их на подкорковые и нижележащие двигательные и вегетативные центры, возрастанием функции коры надпочечников, увеличением показателей вегетативных систем и уровня обмена веществ. На уровне двигательного аппарата характерным для этой стадии является увеличение числа активных моторных единиц, дополнительное включение мышечных волокон, 31 увеличение силы и скорости сокращения мышц, увеличение в мышцах гликогена, АТФ и креатинфосфата. В стадии напряжения организма основная нагрузка ложится на регуляторные механизмы. За счет напряжения регуляторных механизмов осуществляется приспособление физиологических реакций и метаболизма к возросшим физическим нагрузкам. 2. Стадия адаптированности организма в значительной мере тождественна состоянию его тренированности. В основе развития тренированности лежит процесс адаптации организма к физическим нагрузкам. Физиологическую основу этой стадии составляет вновь установившийся уровень функционирования различных органов и систем для поддержания гомеостаза в конкретных условиях деятельности. Определяемые в это время функциональные сдвиги не выходят за рамки физиологических колебаний, а работоспособность спортсменов стабильна. 3. Стадия дизадаптации организма развивается в результате перенапряжения адаптационных механизмов и включения компенсаторных реакций вследствие интенсивных тренировочных нагрузок и недостаточного отдыха между ними. Процесс дизадаптации по сравнению с процессом приспособления развивается, как правило, медленнее, причем сроки его наступления, продолжительность и степень выраженности функциональных изменений при этом отличаются большой вариативностью и зависят от индивидуальных особенностей организма. Процесс дизадаптации является результатом того, что биосоциальная плата за адаптацию к интенсивным тренировочным и соревновательным нагрузкам вышла за пределы физиологических резервов организма. Дизадаптационные расстройства могут протекать с достаточной еще способностью к восстановлению всех функций организма и работоспособности, что наблюдается у спортсменов. Очевидно, стадия дизадаптации по своим патофизиологическим основам в значительной мере соответствует состоянию перетренированности спортсменов. 4. Стадия реадаптации возникает после длительного перерыва в систематических тренировках или их полного прекращения и характеризуется 32 приобретением некоторых исходных свойств и качеств организма. Физиологический смысл этой стадии – снижение уровня тренированности и возвращение некоторых показателей к исходным величинам. Можно полагать, что спортсменам, систематически тренировавшимся и оставляющим большой спорт, требуются специальные, научно-обоснованные мероприятия. При всем многообразии индивидуальной фенотипической адаптации развитие ее у человека характеризуется некоторыми общими чертами. Среди таких черт в приспособлении организма к любым факторам среды следует выделять два вида адаптации: срочную, но несовершенную, и долговременную, совершенную [Меерсон Ф.З., 1978, 1988]. Срочная адаптация возникает непосредственно после начала действия раздражителя и может реализоваться на основе готовых, ранее сформировавшихся физиологических механизмов. При таком понимании срочной адаптации можно считать, что она включает в себя все перечисленные выше механизмы регуляции системы кровообращения, которые призваны в условиях выполнения физической нагрузки поддерживать гомеостаз. Однако, выполнение нагрузки лицом неподготовленным не позволяет ему достичь необходимой быстроты двигательной реакции и выполнять нагрузку достаточно долго. Таким образом, функциональная адаптивная система, ответственная за двигательную реакцию при срочной адаптации, характеризуется предельным напряжением отдельных ее звеньев и, вместе с тем, определенным несовершенством самой двигательной реакции. В целом срочная адаптация к физическим нагрузкам характеризуется максимальной по уровню и неэкономной гиперфункцией, ответственной за адаптацию функциональной системы, явлениями чрезмерной стресс-реакции организма и невозможным повреждением органов и систем. Долговременная адаптация возникает постепенно, в результате длительного или многократного действия на организм факторов среды. Принципиальной особенностью такой адаптации является то, что она возникает не на основе готовых физиологических механизмов, а на базе вновь сформированных 33 программ регулирования. Долговременная адаптация по существу развивается на основе многократной реализации срочной адаптации и характеризуется тем, что в итоге постепенного количественного накопления каких-то изменений организм приобретает новое качество в определенном виде деятельности – из неадаптированного превращается в адаптированный. В результате обеспечивается осуществление организмом ранее недостижимых силы, скорости и выносливости при физических нагрузках, развитие устойчивости организма к значительной гипоксии, которая ранее была несовместима с активной жизнедеятельностью, способность организма к работе при существенно измененных показателях гомеостаза, развитие устойчивости. При оценке адаптации сердца к физическим нагрузкам несомненным является увеличение ударного объема крови (УО) у спортсменов во время нагрузки в большей степени, чем у нетренированных лиц [De Maria A.N. et. al. 1978; Ward T., 1979; Fagard R.H., 1997; Ubago J.L. et. al. 1980; Torg J., 1984; Viru А.А., 1995; Kyrolainen H., 1995; Foss М. et. al., 1998; Талибов А.Х., 2012]. В то же время данные о величине УО крови у спортсменов в покое противоречивы. Ряд исследователей существенных различий в величине ударного объема у нетренированных и занимающихся спортом не обнаружили [Граевская Н.Д., 1976; Меерсон Ф.З., 1978; Меерсон Ф.3. с соавт., 1986].

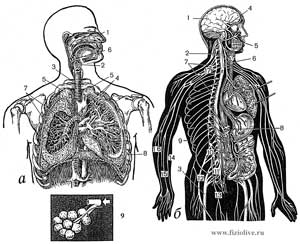
Источник: <http://iemspb.ru/wp-content/uploads/2014/05/talibov-textdiss.pdf> (Талибов А.Х.)

Рекомендуемая литература:

3.3 **Функциональные исследования дыхательной системы при физических нагрузках**

**Дыхание** — это единый процесс, осуществляемый целостным организмом и состоящий из трех неразрывных звеньев: а) внешнего дыхания, то есть газообмена между внешней средой и кровью легочных капилляров; б) переноса газов, осуществляемого системами кровообращения; в) внутреннего (тканевого) дыхания, то есть газообмена между кровью и клеткой, в процессе которого клетки потребляют кислород и выделяют углекислоту (рис. *Функции органов дыхания*).

**Функции органов дыхания**

****

Органы грудной полости (а). Периферическая и центральная нервная система (б).  
а: 1 — полость носа, 2 — гортань, 3 — трахея, 4 — бронхи, 5 — верхушка легкого, 6 — ротовая часть глотки, 7 — ветви нижне-долевого бронха, 8 — диафрагма, 9 — альвеолы.  
б: 1 — головной мозг, 2 — спинной мозг, 3 — седалищный нерв, 4 — зрительный нерв, 5 — лицевой нерв, 6 — блуждающий нерв, 7 — узлы симпатического ствола, 8 — солнечное сплетение, 9 — межреберные нервы, 10 — поясничное сплетение, 11 — крестцовое сплетение, 12 — бедренный нерв, 13 — запирательный нерв, 14 — локтевой нерв, 15 — срединный нерв, 16 — лучевой нерв, 17 — плечевое сплетение.

Основу тканевого дыхания составляют сложные окислительно-восстановительные реакции, сопровождающиеся освобождением энергии, которая необходима для жизнедеятельности организма.

Работоспособность человека (в частности, спортсмена) определяется в основном тем, какое количество кислорода (O2) забрано из наружного воздуха в кровь легочных капилляров и доставлено в ткани и клетки. Указанные выше три системы дыхания тесно связаны между собой и обладают взаимной компенсацией. Так, при сердечной недостаточности наступает одышка, при недостатке O2 в атмосферном воздухе (например, в среднегорье) увеличивается количество эритроцитов — переносчиков кислорода, при заболеваниях легких наступает тахикардия.

**Система внешнего дыхания**

Система внешнего дыхания состоит из легких, верхних дыхательных путей и бронхов, грудной клетки и дыхательных мышц (межреберные, диафрагма и др.).

Внешнее дыхание обеспечивает обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью легочных капилляров, то есть насыщение венозной крови кислородом и освобождение ее от избытка углекислоты, что свидетельствует о взаимосвязи функции внешнего дыхания с регуляцией кислотно-щелочного равновесия.

В физиологии дыхания функцию внешнего дыхания разделяют на три основные процесса — вентиляцию, диффузию и перфузию (кровоток в капиллярах легких).

Под вентиляцией следует понимать обмен газа между альвеолярным и атмосферным воздухом. От уровня альвеолярной вентиляции зависит постоянство газового состава альвеолярного воздуха.

Альвеолярная вентиляция равна разности между объемом дыхания в минуту и объемом «мертвого» пространства, умноженной на число дыханий в минуту. Объем вентиляции зависит прежде всего от потребности организма в кислороде при выведении определенного количества углекислого газа, а также от состояния дыхательных мышц, проходимости бронхов и пр.

Не весь вдыхаемый воздух достигает альвеолярного пространства, где происходит газообмен. Если объем вдыхаемого воздуха равен 500 мл, то 150 мл остается в «мертвом» пространстве, и за минуту через дыхательную зону легких в среднем проходит (500 мл — 150 мл) х 15 (частота дыхания) = 5250 мл атмосферного воздуха. Эта величина называется альвеолярной вентиляцией. «Мертвое» пространство возрастает при глубоком вдохе, его объем зависит также от массы тела и позы обследуемого.

**Диффузия** — это процесс пассивного перехода кислорода из легких через альвеоло-капиллярную мембрану в гемоглобин легочных капилляров, с которыми кислород вступает в химическую реакцию.

**Перфузия** (орошение) легких кровью по сосудам малого круга. Об эффективности работы легких судят по соотношению между вентиляцией и перфузией. Указанное соотношение определяется числом вентилируемых альвеол, которые соприкасаются с хорошо перфузируемыми капиллярами. При спокойном дыхании у человека верхние отделы легкого расправляются полнее, чем нижние. При вертикальном положении нижние отделы перфузируются кровью лучше, чем верхние.

Легочная вентиляция повышается параллельно увеличению потребления кислорода, причем при максимальных нагрузках у тренированных лиц она может возрастать в 20—25 раз по сравнению с состоянием покоя и достигать 150 л/мин и более. Такое увеличение вентиляции обеспечивается возрастанием частоты и объема дыхания, причем частота может увеличиться до 60—70 дыханий в минуту, а дыхательный объем — с 15 до 50% жизненной емкости легких (H. Monod, M. Pottier, 1973).

В возникновении гипервентиляции при физических нагрузках важную роль играет раздражение дыхательного центра в результате высокой концентрации углекислого газа и водородных ионов при высоком уровне молочной кислоты в крови.

Гипервентиляция, вызываемая физическими нагрузками, всегда ниже максимальной вентиляции, и увеличение диффузной способности кислорода в легких во время работы также не является предельным. Поэтому, если отсутствует легочная патология, дыхание не ограничивает мышечную работу. Важный показатель — потребление кислорода — отражает функциональное состояние кардиореспираторной системы. Существует связь между факторами циркуляции и дыхания, влияющими на объем потребляемого кислорода.

Во время физических нагрузок потребление кислорода значительно увеличивается. Это предъявляет повышенные требования к функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Поэтому кардиореспираторная система при мышечной работе подвержена изменениям, которые зависят от интенсивности физических нагрузок.

Исследование функции внешнего дыхания в спорте позволяет наряду с системами кровообращения и крови оценить функциональное состояние спортсмена в целом и его резервные возможности.

Исследование начинают со сбора анамнеза, затем переходят к осмотру, перкуссии и аускультации.

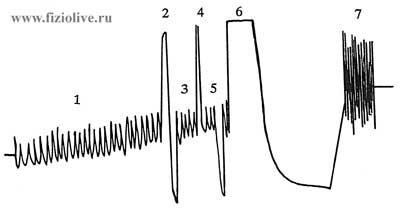
Осмотр позволяет определить тип дыхания, установить наличие или отсутствие одышки (особенно при тестировании) и т.п. Определяют три типа дыхания: грудной, брюшной (диафрагмальный) и смешанный. При грудном типе дыхания на вдохе заметно поднимаются ключицы и происходит движение ребер. При этом типе дыхания объем легких возрастает главным образом за счет движения верхних и нижних ребер. При брюшном типе дыхания увеличение объема легких происходит в основном за счет движения диафрагмы — на вдохе она опускается вниз, несколько смещая органы брюшной полости. Поэтому стенка живота на вдохе при брюшном типе дыхания слегка выпячивается. У спортсменов, как правило, смешанный тип дыхания, где участвуют оба механизма увеличения объема грудной клетки.

**Перкуссия** (поколачивание) позволяет определить изменение (если оно есть) плотности легких. Изменения в легких являются обычно следствием некоторых заболеваний (воспаление легких, туберкулез и др.).

**Аускультация** (выслушивание) определяет состояние воздухоносных путей (бронхов, альвеол). При различных заболеваниях органов дыхания прослушиваются весьма характерные звуки — различные хрипы, усиление или ослабление дыхательного шума и т.д.

Исследование внешнего дыхания проводят по показателям, характеризующим вентиляцию, газообмен, содержание и парциальное давление кислорода и углекислого газа в артериальной крови и по другим параметрам. Для исследования функции внешнего дыхания пользуются спирометрами, спирографами и специальными аппаратами открытого и закрытого типа. Наиболее удобно спирографическое исследование, при котором на движущейся бумажной ленте записывается кривая — спирограмма (рис. *Спирографическое исследование*). По этой кривой, зная масштаб шкалы аппарата и скорость движения бумаги, определяют следующие показатели легочной вентиляции: частоту дыхания (ЧД), дыхательный объем (ДО), минутный объем дыхания (МОД), жизненную емкость легких (ЖЕЛ), максимальную вентиляцию легких (МВЛ), остаточный объем легких (ОО), общую емкость легких (ОЕЛ). Kроме того, исследуется сила дыхательной мускулатуры, бронхиальная проходимость и др.

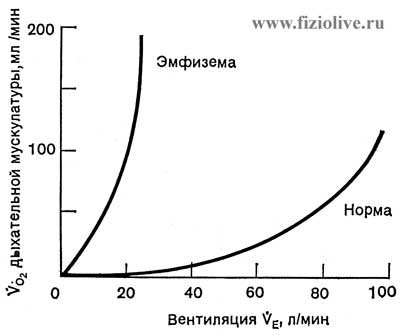
**Спирографическое исследование**



Спирограмма: 1 — МОД; 2 — ЖЕЛ, 3 — дыхательный объем (ДО); 4 — резервный объем вдоха; 5 — резервный объем выдоха; 6 — проба Тиффно-Вотчала; 7 — МВЛ

Легочная вентиляция связана с функцией дыхательных мышц (рис. *Эмфизема легких*). Движения легких совершаются в результате сокращения дыхательных мышц в сочетании с движениями частей грудной стенки и диафрагмы. Дыхательные мышцы — это те мышцы, сокращение которых изменяет объем грудной клетки.

**Эмфизема легких**



Потребление кислорода дыхательными мышцами в норме и при патологии (эмфизема легких)

Вдох создается расширением грудной клетки (полости) и всегда является активным процессом. Обычно главную роль во вдохе играет диафрагма. При усиленном вдохе сокращаются дополнительные группы мышц.

Выдох в покое происходит пассивно вследствие постепенного снижения активности мышц, создающих условия для вдоха. Расслабление связанных с дыханием мышц придает грудной клетке положение пассивного выдоха. При усиленном выдохе в дополнение к другим мышечным группам действуют внутренние межреберные мышцы, а также брюшные мышцы.

Объем легких при вдохе не всегда одинаков. Объем воздуха, вдыхаемый при обычном вдохе и выдыхаемый при обычном выдохе, называется дыхательным воздухом (ДВ).

**Параметры дыхательной системы**

**Остаточный воздух** (ОВ) — объем воздуха, оставшийся в невозвратившихся в исходное положение легких.

**Частота дыхания** (ЧД) — количество дыханий в 1 мин. Определение ЧД производят по спирограмме или по движению грудной клетки. Средняя частота дыхания у здоровых лиц — 16—18 в минуту, у спортсменов — 8—12. В условиях максимальной нагрузки ЧД возрастает до 40—60 в 1 мин.

**Глубина дыхания** (ДО) — объем воздуха спокойного вдоха или выдоха при одном дыхательном цикле. Глубина дыхания зависит от роста, веса, пола и функционального состояния спортсмена. У здоровых лиц ДО составляет 300—800 мл.

**Минутный объем дыхания** (МОД) характеризует функцию внешнего дыхания.

В спокойном состоянии воздух в трахее, бронхах, бронхиолах и в неперфузируемых альвеолах в газообмене не участвуют, так как не приходит в соприкосновение с активным легочным кровотоком — это так называемое «мертвое» пространство.

Часть дыхательного объема, которая участвует в газообмене с легочной кровью, называется альвеолярным объемом. С физиологической точки зрения альвеолярная вентиляция — наиболее существенная часть наружного дыхания, так как она является тем объемом вдыхаемого за 1 мин воздуха, который обменивается газами с кровью легочных капилляров.

МОД измеряется произведением ЧД на ДО. У здоровых лиц ЧД — 16—18 в минуту, а ДО колеблется в пределах 350—750 мл, у спортсменов ЧД — 8—12 мл, а ДО — 900—1300 мл. Увеличение МОД (гипервентиляция) наблюдается вследствие возбуждения дыхательного центра, затруднения диффузии кислорода и др.

В покое МОД составляет 5—6 л, при напряженной физической нагрузке может возрастать в 20—25 раз и достигать 120—150 л в 1 мин и более. Увеличение МОД находится в прямой зависимости от мощности выполняемой работы, но только до определенного момента, после которого рост нагрузки уже не сопровождается увеличением МОД.

Даже при самой тяжелой нагрузке МОД никогда не превышает 70—80% уровня максимальной вентиляции. Расчет должной величины МОД основан на том, что у здоровых лиц из каждого литра провентилированного воздуха поглощается примерно 40 мл кислорода (это так называемый коэффициент использования кислорода — KИ).

Его можно рассчитать по формуле:

**Должный МОД = должное потребление кислорода / 40**

а должную величину поглощения кислорода рассчитывают по формуле:

**должный основной обмен (в ккал) / 7,07**

где должный основной определяют по таблицам Гаррис-Бенедикта; 7,07 — число, полученное при умножении калорийной ценности 1 л кислорода (4,91 ккал) на число минут в сутках (1440 мин) и деленное на 1000.

**Таблицы Гаррис-Бенедикта**

Таблицы Гаррис-Бенедикта для определения основного обмена человека:

**[Фактор веса "А"](http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/breath_tabl.htm" \o "таблица 1)**

**[Фактор возраста и роста "Б"](http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/breath_tablr.htm" \o "таблица 2)**

**Вентиляционным эквивалентом** (ВЭ) называются соотношение между МОД и величиной потребления кислорода. В состоянии покоя 1 л кислорода в легких поглощается из 20—25 л воздуха. При тяжелой физической нагрузке вентиляционный эквивалент увеличивается и достигает 30—35 л. Под влиянием тренировки на выносливость вентиляционный эквивалент при стандартной нагрузке уменьшается. Это свидетельствует о более экономном дыхании у тренированных лиц.

**Жизненная емкость легких** (ЖЕЛ) состоит из дыхательного объема легких, резервного объема вдоха и резервного объема выдоха. ЖЕЛ зависит от пола, возраста, размера тела и тренированности. ЖЕЛ составляет в среднем у женщин 2,5—4 л, а у мужчин — 3,5—5 л. Под влиянием тренировки ЖЕЛ возрастает, у хорошо тренированных спортсменов она достигает 8 л.

Абсолютные значения ЖЕЛ мало показательны из-за индивидуальных колебаний. При оценке состояния обследуемого рекомендуется рассчитывать «должные» величины.

Для расчета ЖЕЛ обычно используют формулу Anthony и Vernath (1961), в основу которой положена величина основного обмена (ккал/24 ч). Ее находят по таблицам Гаррис-Бенедикта соответственно полу, возрасту и массе тела.

**ДЖЕЛ = величина основного обмена (ккал) х к**,

где к — коэффициент: 2,3 у женщин, 2,6 — у мужчин. Величину основного обмена (ккал) определяем по таблицам Гаррис-Бенедикта, где находят фактор роста (Б) и фактор веса (А). Сумма А + Б и есть должная величина основного обмена. Должный основной обмен, как и ЖЕЛ, зависит от пола, возраста, роста и веса, легко определяется по специальным таблицам и выражается в килокалориях. Для выражения отношения в процентах фактической ЖЕЛ к должной пользуются формулой:

**(фактическая ЖЕЛ / должная ЖЕЛ) х 100**

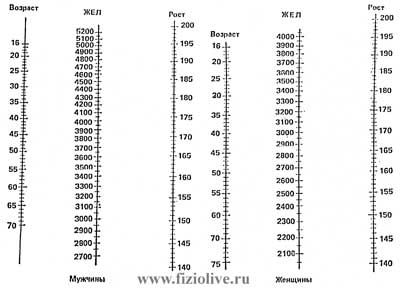
ЖЕЛ считается нормальной, если составляет 100% должной величины. Для оценки ДЖЕЛ можно пользоваться номограммой (рис. *Оценка жизненной емкости легких*; *Жизненная емкость легких*). ЖЕЛ выражается в процентах к ДЖЕЛ.

**Оценка жизненной емкости легких**



Номограмма для оценки жизненной емкости легких (VС, мл). Соединяя прямой линией (1) соответствующие пункты на шкалах «Возраст» и «Относительная масса», на линии А отмечают точку пересечения. От этой точки проводят прямую линию (2) на шкалу «Рост». Точка пересечения со шкалой VC и будет должной величиной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ). Пределы нормы: х(2) = 1200 мл (Amrein et al., 1969)

**Жизненная емкость легких**



Номограмма для определения должной жизненной емкости легких в зависимости от роста и возраста

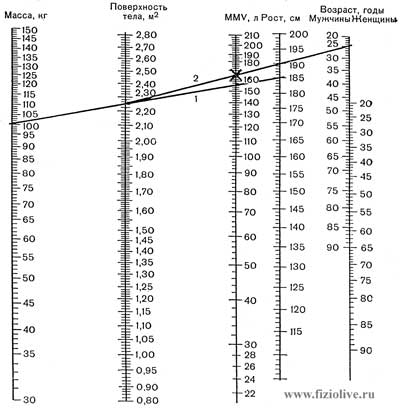
**Общая емкость легких** (ОЕЛ) представляет собой сумму ЖЕЛ и остаточного объема легких, то есть того воздуха, который остается в легких после максимального выдоха и может быть определен только косвенно. У молодых здоровых лиц — 75—80%. ОЕЛ занимает ЖЕЛ, а остальное приходится на остаточный объем. У спортсменов доля ЖЕЛ в структуре ОЕЛ увеличивается, что благоприятно отражается на эффективности вентиляции.

**Максимальная вентиляция легких** (МВЛ) — это предельно возможное количество воздуха, которое может быть провентилировано через легкие в единицу времени. Обычно форсированное дыхание проводится в течение 15 с и умножается на 4. Это и будет величина МВЛ. Большие колебания МВЛ снижают диагностическую ценность определения абсолютного значения этих величин. Поэтому полученную величину МВЛ приводят к должной. Для определения должной МВЛ пользуются формулой:

**должная МВЛ = 1/2ЖЕЛ х 35**,

или с использованием основного обмена по таблице А. Теличинаса (19б8); или по номограмме (рис. *Оценка максимальной минутной вентиляции легких*).

**Оценка максимальной минутной вентиляции легких**



Номограмма для оценки максимальной минутной вентиляции легких (MMV). Соединяя прямой линией (1) соответствующие пункты на шкалах «масса» и «рост», находят точку пересечения со шкалой «Поверхность тела». Затем эту точку соединяют прямой (2) с соответствующим пунктом на шкале «Возраст» и на месте пересечения этой линии со шкалой MMV находят должную величину максимальной вентиляции (Amrein et al., 1969)

Снижение МВЛ происходит вследствие уменьшения объема вентилируемой легочной ткани и снижения бронхиальной проходимости, гиподинамии. У мужчин в возрасте 20—30 лет МВЛ колеблется от 100 до 180 (в среднем 140 л/мин), у женщин — от 70 до 120 л/мин. У высокорослых спортсменов с хорошо развитой дыхательной мускулатурой МВЛ иногда достигает 350 л/мин, у спортсменок — 250 л/мин (W. Hollmann, 1972).

Таким образом МВЛ наиболее точно и полно характеризует функцию внешнего дыхания в сравнении с другими спирографическими показателями.

**Оценки и пробы функций дыхания**

Для оценки **бронхиальной проходимости** используют тест ФЖЕЛ (форсированная жизненная емкость легких). Обследуемому предлагают максимально глубоко вдохнуть и быстро выдохнуть. ФЖЕЛ у здоровых лиц ниже ЖЕЛ на 200—300 мл. Тиффно предложил измерять ФЖЕЛ за первую секунду. В норме ФЖЕЛ за секунду составляет не менее 70% ЖЕЛ.

**Пневмотахометрия** проводится пневмотахометром Б.Е. Вотчала. Методом пневмотахометрии определяют скорость воздушной струи при максимально быстром вдохе и выдохе. У здоровых лиц этот показатель колеблется у мужчин от 5 до 8 л/с, у женщин — от 4 до 6 л/с. Отмечена зависимость пневмотахометрического показателя от ЖЕЛ и возраста. Обнаружено, что чем больше ЖЕЛ, тем выше максимальная скорость выдоха. Пневмотахометрический показатель зависит от бронхиальной проходимости, силы дыхательной мускулатуры спортсмена, его возраста, пола и функционального состояния.

Величину максимальной скорости выдоха сравнивают с должными величинами, рассчитанными по формуле:

**должная величина выдоха = ЖЕЛ х 1,2**

Разница фактической и должной величин у здоровых людей не должна быть более 15% от должного уровня. У здоровых лиц показатель выдоха больше вдоха. С повышением тренированности отмечается преобладание максимальной скорости вдоха над выдохом. Увеличение скорости вдоха у спортсменов объясняется повышением резервных возможностей легких.

**Объем воздуха, остающегося в легких после максимального выдоха** (ОО) наиболее полно и точно характеризует газообмен в легких.

Одним из основных показателей внешнего дыхания является газообмен (анализ респираторных газов — углекислоты и кислорода в альвеолярном воздухе), то есть поглощение кислорода и выведение углекислоты. Газообмен характеризует внешнее дыхание на этапе «альвеолярный воздух — кровь легочных капилляров». Он исследуется методом газовой хроматографии.

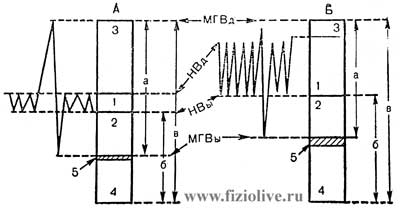
**Функциональная проба Розенталя** позволяет судить о функциональных возможностях дыхательной мускулатуры. Проба проводится на спирометре, где у обследуемого 4—5 раз подряд с интервалом в 10—15 с определяют ЖЕЛ. В норме получают одинаковые показатели. Снижение ЖЕЛ на протяжении исследования указывает на утомляемость дыхательных мышц.

**Пневмотонометрический показатель** (ПТП, мм рт. ст.) дает возможность оценить силу дыхательной мускулатуры, которая является основой процесса вентиляции. ПТП снижается при гиподинамии, при длительных перерывах в тренировках, при переутомлении и др. Исследование проводится пневмотонометром В.И. Дубровского и И.И. Дерябина (1972). Исследуемый производит выдох (или вдох) в мундштук аппарата. В норме у здоровых лиц ПТП в среднем составляет у мужчин на выдохе 328 ± 17,4 мм рт. ст., на вдохе — 227 ± 4,1 мм рт. ст., у женщин, соответственно, — 246 ± 1,8 и 200 ± 7,0 мм рт. ст. При заболеваниях легких, гиподинамии, переутомлении эти показатели снижаются.

При физических нагрузках, особенно в циклических видах спорта (лыжные гонки, марафонский бег, гребля академическая и др.), дыхательная мускулатура является лимитирующим фактором.

На рис. *Частота дыхания* показана функция легких в состоянии покоя и мышечной нагрузки. Общая емкость легких во время нагрузки может несколько уменьшаться из-за увеличения внутриторакального объема крови. В состоянии покоя дыхательный объем (ДО) составляет 10—15% ЖЕЛ (450—600 мл), при физической нагрузке может достигать 50% ЖЕЛ. Таким образом, у людей с большой ЖЕЛ дыхательный объем в условиях интенсивной физической работы может составлять 3—4 л. Kак видно на рис. *Частота дыхания*, ДО увеличивается главным образом за счет резервного объема вдоха. Резервный объем выдоха даже при тяжелой физической нагрузке изменяется незначительно. Поскольку во время физической работы остаточный объем увеличивается, а функциональная остаточная емкость практически не изменяется, ЖЕЛ несколько уменьшается.

**Частота дыхания**



Функция легких в состоянии покоя (А) и при максимальной физической нагрузке (Б).   
Частота дыхания (fR) 10—15 и 40—50 мин-1 соответственно 1 — дыхательный объем; 2 — резервный объем выдоха; 3 — резервный объем вдоха; 4 — остаточный объем; 5 — внутриторакальный объем крови.   
МГВд — максимально глубокий вдох; НВд — нормальный вдох; НВы — нормальный выдох; МГВы — максимально глубокий выдох; а — жизненная емкость легких; б — функциональный остаточный объем, в — общий объем легких [R. Margaria, P. Cerretelli, 1968]

Пробы Штанге и Генчи дают некоторое представление о способности организма противостоять недостатку кислорода.

**Проба Штанге**. Измеряется максимальное время задержки дыхания после глубокого вдоха. При этом рот должен быть закрыт и нос зажат пальцами. Здоровые люди задерживают дыхание в среднем на 40—50 с; спортсмены высокой квалификации — до 5 мин, а спортсменки — от 1,5 до 2,5 мин.

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

**Проба Генчи**.

После неглубокого вдоха сделать выдох и задержать дыхание. У здоровых людей время задержки дыхания составляет 25—30 с. Спортсмены способны задержать дыхание на 60—90 с. При хроническом утомлении время задержки дыхания резко уменьшается.

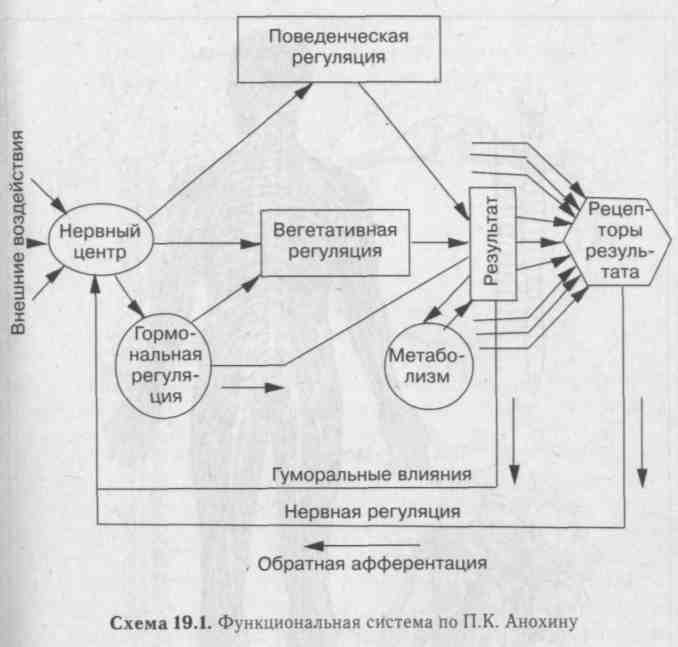
Значение проб Штанге и Генчи увеличивается, если вести наблюдения постоянно, в динамике. (В.И. Дубровский, А.В. Дубровская)

Источник: <http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/breath.htm>

Рекомендуемая литература:

3.4**Функциональные исследования нервно-мышечной системы при физических нагрузках**

Обследовать спортсмена можно в состоянии относительного покоя, во время решения различных сложных задач, а также при физических нагрузках. Это дает возможность определить критический уровень отдельных функций, что имеет для спортсменов большое значение.



Не секрет, что каждое соревнование является «критической ситуацией», требующей от спортсмена максимальной концентрации физических и психических сил.

Основные методы исследования ЦНС и нервно-мышечного аппарата - электроэнцефалография (ЭЭГ), реоэнцефалография (РЭГ), электромиография (ЭМГ)- определяют статическую устойчивость, тонус мышц, сухожильные рефлексы и др.

*Электроэнцефалография (ЭЭГ)*- метод регистрации электрической активности (биотоков) мозговой ткани с целью объективной оценки функционального состояния головного мозга. Она имеет большое значение для диагностики травм головного мозга, сосудистых и воспалительных заболеваний мозга, а также для контроля за функциональным состоянием спортсмена, выявления ранних форм неврозов, для лечения, при отборе в спортивные секции (особенно бокса, каратэ и других видов спорта, связанных с нанесением ударов по голове).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |
| --- |
|  |

При анализе данных ЭЭГ, полученных как в состоянии покоя, так и при функциональных нагрузках и различных воздействиях извне в виде света, звука и др., учитываются амплитуда волн, их частота и ритм. У здорового человека преобладают альфа-волны (частота колебаний 8-12 в 1 с), регистрируемые только при закрытых глазах обследуемого. Это явление называется реакцией активации основного ритма. В норме она должна регистрироваться.

Бета-волны имеют частоту колебаний 15-32 в 1 с, медленные волны - диапазон колебаний 4-7 с и дельта-волны - еще меньшую частоту колебаний.

При травмах головы альфа-ритм отсутствует, но появляются колебания большой частоты и амплитуды и медленные волны.

Кроме того, методом ЭЭГ можно диагностировать ранние признаки неврозов (переутомление, перетренированность) у спортсменов.

*Реоэнцефалография (РЭГ)*- метод исследования церебрального кровотока, основанный на регистрации ритмических изменений электрического сопротивления мозговой ткани вследствие пульсовых колебаний кровенаполнения сосудов.

Реоэнцефалограмма состоит из повторяющихся волн и зубцов. При ее оценке учитывают характеристику зубцов, амплитуду реографической (систолической) волн и др.

Метод РЭГ используется при диагностике хронических нарушений мозгового кровообращения, вегетососудистой дистонии, головных болях и других изменениях сосудов головного мозга, а также при диагностике патологических процессов, возникающих в результате травм, сотрясений головного мозга и заболеваний, вторично влияющих на кровообращение в церебральных сосудах (шейный остеохондроз, аневризмы и др.).

*Электромиография (ЭМГ)*- метод исследования функционирования скелетных мышц посредством регистрации их электрической активности - биотоков, биопотенциалов. Для записи ЭМГ используют электромиографы. Отведение мышечных биопотенциалов осуществляется с помощью поверхностных (накладных) или игольчатых (вкалываемых) электродов. При исследовании мышц конечностей чаще всего записывают электромиограммы с одноименных мышц обеих сторон. Сначала регистрируют ЭМГ покоя при максимально расслабленном состоянии всей мышцы, а затем при ее тоническом напряжении.

По ЭМГ можно на ранних этапах определить (и предупредить возникновение травм мышц и сухожилий) изменения биопотенциалов мышц, судить о функциональной способности нервно-мышечного аппарата, особенно мышц, наиболее загруженных в тренировке. По ЭМГ, в сочетании с биохимическими исследованиями (определение гистамина, мочевины в крови), можно определить ранние признаки неврозов (переутомление, перетренированность). Кроме того, множественной миографией определяют работу мышц в двигательном цикле (например, у гребцов, боксеров во время тестирования).

ЭМГ характеризует деятельность мышц, состояние периферического и центрального двигательных нейронов.

Анализ ЭМГ дается по амплитуде, форме, ритму, частоте колебаний потенциалов и другим параметрам. Кроме того, при анализе ЭМГ определяют латентный период между подачей сигнала к сокращению мышц и появлением первых осцилляции на ЭМГ и латентный период исчезновения осцилляции после команды прекратить сокращения.

*Хронаксиметрия -*метод исследования возбудимости нервов в зависимости от времени действия раздражителя. Сначала определяется реобаза - сила тока, вызывающая пороговое сокращение, а затем - хронаксия. Хронаксия - это минимальное время прохождения тока силой в две реобазы, которое дает минимальное сокращение. Хронаксия исчисляется в сигмах (тысячных долях секунды).

В норме хронаксия различных мышц составляет 0,0001-0,001 с. Установлено, что проксимальные мышцы имеют меньшую хронаксию (изохронизм). Мышцы-синергисты также имеют одинаковую хронаксию. На верхних конечностях хронаксия мышц-сгибателей в два раза меньше хронаксии разгибателей, на нижних конечностях отмечается обратное соотношение.

У спортсменов резко снижается хронаксия мышц и может увеличиваться разница хронаксии (анизохронаксия) сгибателей и разгибателей при перетренировке (переутомлении), миозитах, пара-тенонитах икроножной мышцы и др.

Устойчивость в статическом положении можно изучать с помощью стабилографии, треморографии, пробы Ромберга и др.

*Проба Ромберга*выявляет нарушение равновесия в положении стоя. Поддержание нормальной координации движений происходит за счет совместной деятельности нескольких отделов ЦНС. К ним относятся мозжечок, вестибулярный аппарат, проводники глубокомышечной чувствительности, кора лобной и височной областей. Центральным органом координации движений является мозжечок. Проба Ромберга проводится в четырех режимах при постепенном уменьшении площади опоры. Во всех случаях руки у обследуемого подняты вперед, пальцы разведены и глаза закрыты. Оценка «очень хорошо» ставится, если в каждой позе спортсмен сохраняет равновесие в течение 15 с и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век (тремор). При треморе выставляется оценка «удовлетворительно». Если равновесие в течение 15 с нарушается, то проба оценивается как «неудовлетворительная». Этот тест имеет практическое значение в акробатике, спортивной гимнастике, прыжках на батуте, фигурном катании и других видах спорта, где координация движений имеет важное значение.

* 1. **Методы биохимического и иммунологического контроля в спорте**

Биохимические методы занимают одно из ведущих мест в общем комплексе обследований и контроля за тренированностью спортсменов. Будучи достаточно точными и надежными, они значительно дополняют и расширяют возможности оценки функционального состояния, позволяют объективно судить о течении обменных процессов и правильно оценивать степень тех или иных отклонений в состоянии здоровья.

Проводимые в динамике, они позволяют следить за течением заболевания, за эффективностью проводимых реабилитационных и профилактических мероприятий, изучать направленность обменных процессов путем определения специфических промежуточных продуктов обмена в крови, моче и других средах.

Напряженная мышечная деятельность сопровождается значительными метаболическими и гематологическими изменениями. Полученные на сборах биохимические показатели позволяют уже на ранней стадии диагностировать признаки переутомления и вносить коррективы в тренировочный процесс, применять необходимые реабилитационные средства. Наиболее ценны в этом отношении показатели углеводного, азотистого и жирового обменов, крови, слюны и др.

**Углеводный обмен**

Углеводный обмен оценивают по содержанию в крови сахара (глюкозы), молочной (лактат) и других кислот.

*Молочная кислота* в норме составляет 0,33—0,78 ммоль/л. После тренировки (соревнования) лактат возрастает до 20 ммоль/л и даже более. Молочная кислота — это конечный продукт гликолиза, ее уровень в крови позволяет судить о соотношении процессов аэробного окисления и анаэробного гликолиза. Гипоксия при физической нагрузке приводит к увеличению содержания молочной кислоты в крови, образовавшийся лактат действует неблагоприятно на сократительные процессы в мышцах. Kроме того, уменьшение внутриклеточного pH может снизить ферментативную активность и тем самым затормозить физико- химические механизмы мышечного сокращения, что в итоге отрицательно влияет на спортивные результаты.

*Kонцентрация глюкозы в крови* в норме — 4,4—6,6 ммоль/л. При длительных физических нагрузках наличие сахара в крови снижается, особенно у слаботренированных спортсменов, во время участия в соревнованиях, проводимых в жарком и влажном климате.

По уровню глюкозы и молочной кислоты в крови можно судить о соотношении аэробного и анаэробного процессов в работающих мышцах.

*Kреатин* до тренировки составляет 2,6—3,3 мг%, а после тренировки повышается до 6,4 мг%. С ростом тренированности содержание креатина в крови после нагрузки уменьшается. Адаптированный к физическим нагрузкам организм спортсмена реагирует повышением уровня креатина в крови в меньшей степени, чем слабо тренированный. Длительное сохранение повышенного уровня креатина в крови свидетельствует о неполном восстановлении.

**Белковый (азотистый) обмен**

Белковый обмен изучают путем определения наличия метаболитов в крови. *Остаточный азот, мочевина, креатинин, индикан* являются продуктами белкового обмена. В норме остаточный азот составляет 14,28—28,56 ммоль/л, мочевина — 3,23—6,46 ммоль/л, креатинин — 0,088—0,176 ммоль/л, индикан — 0,68—5,44 ммоль/л или 0,2—0,8 мг/л. Увеличение перечисленных показателей у спортсменов указывает на катаболические процессы в организме. K этому приводят перенапряжения (перетренировки), хроническое утомление, нарушение функции почек и др.

Kроме того, у спортсменов, особенно занимающихся циклическими видами спорта, нормализация содержания мочевины после тренировок, как правило, не наступает. Происходит усиленное расщепление (распад) белков, поскольку поставка энергии за счет расщепления углеводов и жиров отказывается недостаточной. Особенно усиленный распад белков идет при тренировках в среднегорье.

Содержание мочевины в крови позволяет сделать заключение о степени утомления (или хронического утомления), что надо рассматривать как симптом недостаточного восстановления и несбалансированного питания (недостаток животных белков и витаминов). За спортсменами с увеличенным показателем мочевины надо наблюдать особенно внимательно.

С ростом работоспособности спортсмена содержание креатина и мочевины в крови после нагрузки уменьшается. Адаптированный к физической деятельности организм реагирует на нее меньшим повышением уровня мочевины и креатина в крови, чем слабо тренированный.

Длительное сохранение повышенного уровня мочевины и креатина в крови свидетельствует о недостаточной интенсивности биохимических реакций. По мере улучшения тренированности организм отвечает меньшими биохимическими изменениями в крови.

**Жировой обмен**

*Жировой обмен* определяют по триглицеринам, глицерину и др. При длительной физической деятельности жирные кислоты в сыворотке крови достигают 1,0 ммоль/л и более, в покое они составляют 0,5—0,7 ммоль/л.

Основными липидами (и липоидами) в плазме крови человека являются *жирные кислоты, триглицериды, фосфолипиды, свободный и эстерифицированный холестерин, сфингомиелины и др.*

Суммарное содержание всех перечисленных липидов (общие липиды) у взрослых здоровых людей колеблется в пределах 4—10 г/л. (табл. *Содержание липидов в плазме крови взрослых здоровых людей*).

**Содержание липидов в плазме крови взрослых здоровых людей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название липида | Содержание | |
| г/л | мг%% |
| Неэстерифицированные жирные кислоты (НЭЖK) | 0,08—0,2 | 8—20 |
| Триглицериды | 0,5—1,9 | 50—190 |
| Фосфолипиды | 1,1—2,75 | 110—275 |
| Сфингомиелины | 0,3—0,6 | 30—60 |
| Холестерин неэстерифицированный | 0,5—1,1 | 50—110 |
| Холестерин эстерифицированный | 1,0—2,2 | 100—220 |

Все эти липиды находятся в связанной с белками форме. Жирные кислоты связаны с альбумином, причем, количество их в комплексе альбумин-НЭЖK может достигать 1% и более. Остальные липиды — триглицериды, фосфолипиды, свободный и эстерифицированный холестерин и сфингомиелины — связаны с a- и b-глобулинами плазмы крови и образуют так называемые липопротеидные комплексы или липопротеиды.

Наблюдения за регулярно тренирующимися мужчинами 35—59 лет в беге на длинные дистанции показывают повышение в крови неатерогенных липопротеидов по сравнению с атерогенными. Такие лица не имеют признаков ишемической болезни сердца (по данным ЭKГ).

В последние годы большое внимание стали уделять содержанию жиров (липидов) в продуктах питания спортсменов, особенно тренирующихся в циклических видах спорта. И в этой связи возрос интерес к комплексной оценке обменных процессов, происходящих в организме спортсменов.

**Показатели крови**

Для определения функционального состояния спортсменов используют биохимические показатели красной крови (эритроциты, гемоглобин, гематокрит, тромбоциты, лейкоциты и др.).

*Общий анализ крови* является одним из основных лабораторных исследований, позволяющим оценивать эритропоэз, лейкопоэз, тромбоцитообразование, диагностировать анемию, контролировать лечебные и реабилитационные мероприятия и т.п.

Изменение гематологических показателей — сложный процесс. Он напрямую связан с регулирующим влиянием нервной и эндокринной систем. Под влиянием интенсивных физических нагрузок в показателях красной крови происходят существенные изменения (табл. *Изменение показателей системы крови*), разрушается определенная часть эритроцитов.

**Изменение показателей системы крови под влиянием физических нагрузок у спортсменов (М ± m)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дни обследования | Гематологические показатели | | | | | | |
| Эритроциты | Гемоглобин | Гематокрит | Ретикулоциты | Среднее содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) | Средний объем эритроцитов | Цветной показатель |
| 3-й день | 4,41 ± 0,3 | 14,16 ± 0,5 | 37,5 ± 0,75 | 3,75 ± 0,29 | 31,35 ± 0,7 | 84,56 ± 0,56 | 0,99 ± 0,15 |
| 12-й день | 4,67 ± 0,33 | 15,4 ± 0,56 | 40,8 ± 0,76 | 8,93 ± 0,44 | 33,15 ± 0,73 | 87,12 ± 0,52 | 0,99 ± 0,15 |
| 20-й день | 4,78 ± 0,3\* | 15,9 ± 0,57\*\* | 43,06 ± 0,77\*\* | 12,9 ± 0,52\*\*\* | 37,3 ± 0,75 | 89,6 ± 0,47 | 1,0 ± 0,1 |

Примечание: достоверность различий между основной и контрольной группой: \* — p <0,01; \*\* — р <0,05; \*\*\* — р <0,001.

Одним из механизмов адаптации транспортной системы кислорода к повышенной физической активности является увеличение объема крови и общего количества гемоглобина. Общее количество гемоглобина тесно коррелирует с показателем максимального потребления кислорода (МПK), являясь важным фактором аэробной производительности и физической работоспособности.

*Эритроциты* в норме составляют 4—5 х 1012 в литре у мужчин и 3,9—4,7 х 1012 в литре у женщин. Основная функциональная роль эритроцитов — снабжение тканей кислородом и участие в транспортировке углекислоты. При снижении этой способности возникает анемия.

*Средний объем эритроцитов* важен при диагностике различных форм малокровия. Показатель вычисляют путем деления гематокрита на общее количество эритроцитов в крови. Средний объем эритроцитов (MCV) выражают в кубических микронах или кубических микрометрах. Нормальная величина составляет 75—95 мкм3. Повышение показателя наблюдается при анемиях, особенно при B12-дефицитных анемиях. Объем эритроцитов часто увеличен при диффузных поражениях печени, алкоголизме и пр.

Снижение наблюдается при микроцитарных анемиях и др. По показателям красной крови можно корректировать тренировочный процесс и проводить реабилитационные мероприятия в макро- и микроциклах, если имеются отклонения в показателях, особенно при появлении анемии.

*Гемоглобин* — дыхательный пигмент крови, основная его функция — транспортировка кислорода и углекислоты. В норме он составляет: у женщин — 11,7—15,8% (70—94,8 единиц), у мужчин — 13,8—18 г% (82,8—108 единиц).

*Гематокрит* (гематокритная величина, Hct) дает представление о соотношении между объемом плазмы и форменных элементов крови (эритроцитов). У здоровых лиц (мужчин) гематокрит крови равен 40—48 об.% (или 0,40—0,48) и у женщин — 36—42 об.% (или 0,36—0,42). При анемии Hct значительно снижается. Повышение гематокрита существенно повышает вязкость крови. В связи с этим уменьшается сердечный выброс и количество кислорода, доставляемого тканям. При анемии заметно снижается работоспособность.

*Скорость оседания эритроцитов* (СОЭ) в норме составляет 2—10 мм/ч у мужчин и 2—15 мм/ч — у женщин. СОЭ снижается при сгущении крови (обезвоживании, эритроцитозах и др.). Высокие цифры СОЭ указывают на воспалительные изменения в организме, анемию, гиперволемию и др.

*Цветной показатель* отражает относительное содержание гемоглобина в эритроцитах. В норме цветной показатель равняется 1,0 при 100% гемоглобина и 5 млн. эритроцитов в 1 мкл крови. Он имеет важное диагностическое значение и является характерным лабораторным признаком различных анемий. При показателе ниже 0,86 — анемии называют гипохромными, так как эритроциты недостаточно насыщены гемоглобином. Повышение цветного показателя относительно нормы свидетельствует о гиперхромии.

*Среднее содержание гемоглобина в эритроците* (СГЭ). В последнее время наряду с цветовым показателем используют более достоверную абсолютную величину — содержание гемоглобина в одном эритроците. При расчете этого показателя весовое количество гемоглобина выражают в очень мелких единицах — пикограммах (пг). 1 пг = 1-9г.

СГЭ получают по формуле:

**СГЭ = [гемоглобин (в г %) х 10] / [эритроциты (в млн.)]**

В норме СГЭ равняется 24—33 пг. Снижение этого показателя отражает гипохромию и наблюдается при железодефицитных анемиях, повышение имеет место при макроцитарных и особенно мегалоцитарных анемиях.

*Ретикулоцит* — это незрелый эритроцит, клетка, содержащая зернисто-сетчатую субстанцию. В крови здоровых людей насчитывают 2—10% ретирулоцитов. Результаты подсчета выражают в промиллях (%о). Kоличество ретикулоцитов также связано с анемическими состояниями.

Исследование слюны

Слюна служит фактором, характеризующим функциональное состояние спортсмена при выполнении физических нагрузок. По слюне определяют титр лизоцима и pH, амилазу, молочную кислоту и др. У тренированных спортсменов титр лизоцима выше, чем у плохо подготовленных. Интенсивные физические нагрузки приводят к снижению титра лизоцима, а также к повышению активности амилазы и увеличению молочной кислоты.

*Иммунитет* (Т и В-лимфоциты, иммуноглобулины). При пониженном иммунитете увеличивается возможность травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата, простудных заболеваний и др., что естественно ведет к снижению спортивной работоспособности.

Для оценки иммунологического статуса у спортсменов исследуют следующие показатели крови:

1) относительное и абсолютное число лимфоцитов в периферической крови (в крови человека циркулирует 30—40 млрд. лимфоцитов, из них 50—60% — Т-лимфоциты, 20—30% — В-лимфоциты и 10—20% — «нулевые» лимфоциты);

2) концентрацию сывороточных иммуноглобулинов (по Манчини и соавт., 1965) содержание иммуноглобулинов различных классов в периферической крови следующее: IgA — 1,97 ± 0,12 г/л, IgM — 1,19 ± 0,05 г/л, IgG — 14,63 ± 0,35 г/л);

3) фагоцитарную активность лейкоцитов (нормальные показатели по фагоцитозу кандида альбикас: фагоцитарное число 1—2,5, фагоцитарный индекс — 40—90%; нормальные цифры по фагоцитозу стафилококка: фагоцитарное число —-4—9, фагоцитарный индекс — 40—80%).

*Миоглобин* (МГ), циркулирующий в крови, зависит от величины и продолжительности физической нагрузки. Он повышается пропорционально сложности выполняемой физической нагрузки и ее интенсивности. Заметного соответствия между МГ, повышением лактата и понижением рН не наблюдается.

*Ацетилхолин* влияет на тонус гладкой мускулатуры бронхов, внутренних органов, сосудов легких. Ацетилхолин является медиатором холинергических нервов и адренергических нервных соединений (Burn J.H., 1961), образуется во многих органах и тканях. У здоровых лиц он составляет 86,6 мкг/мл.

Содержание ацетилхолина может изменяться в зависимости от общего тонуса вегетативной нервной системы. Исследования показали, что при физических нагрузках усиленном потоотделении, концентрация ацетилхолина повышается. Это относится и к нервно-мышечной иннервации, где требуется высокая концентрация ацетилхолина. Причина увеличения заключена, по-видимому, в нарушении медиаторного баланса, что в свою очередь приводит к гипоксемии и гипоксии тканей. Эти нарушения приводят к метаболическим сдвигам, характер и выраженность которых прямо зависят от продолжительности и интенсивности физических нагрузок.

У спортсменов с хроническим утомлением отмечено повышение уровня ацетилхолина в крови и в состоянии покоя, что может свидетельствовать о серьезных функциональных нарушениях вегетативной нервной системы.

Увеличение содержания ацетилхолина в крови затрудняет доставку кислорода тканям, влияет, в первую очередь, на трансмембранные процессы клеток путем изменения цГМФ, концентрацию глюкозы, активность пируваткиназы, а это, в свою очередь, способствует сдвигу рН (метаболический ацидоз) и изменению кривой диссоциации кислорода.

При бронхоспазме отмечается повышение содержания ацетилхолина.

*Гистамин* является одним из ведущих медиаторов воспалительных и аллергических реакций у человека. В крови гистамин находится в гранулоцитах и высвобождается при всякого рода повреждениях, легко переходя в плазму. Норма гистамина в крови — 0,55 мкг/мл.

При интенсивных физических нагрузках боли в мышцах возникают в результате повышения содержания гистамина в крови. Kроме того, гистамин участвует в образовании микротромбов, которые ведут к гипоксии тканей.

**Исследование мочи**

Удельный вес мочи у здорового человека колеблется между 1015 и 1025. Моча здорового человека светлая и прозрачная, имеет соломенно-желтый цвет. Среднее значение pH при обычном питании — около 6,0. Kислотность мочи увеличивается при гипокалиемическом алкалозе, ацидозе, почечной недостаточности и др. Появление белка в моче называется протеинурией, появление сахара в моче — глюкозурией. Наличие в моче кетоновых тел (ацетона, ацетоуксусной и бета-оксимасляной кислот) — кетонурия — является выраженным проявлением патологии углеводного обмена.

Появление в моче большого количества эритроцитов (микро- и макрогематурия), часто в сочетании с выраженной протеинурией, — результат переохлаждения, чрезмерных физических нагрузок, а также некоторых заболеваний почек и др. Лейкоцитурия (более 1—3 — у мужчин и 4—7 — у женщин) свидетельствует о воспалительных процессах в почках или мочевыводящих путях.

*Биопсия мышц* позволяет определить содержание в них гликогена и др. Исследования показывают, что тренированные мышцы обладают более высокой способностью к депонированию гликогена, чем нетренированные, потому что в них концентрация окислительно-восстановительных ферментов в 2—3 раза больше.

В биоптантах мышц бедра мужчин и женщин содержится 59% волокон I типа (медленно сокращающихся) и 45% волокон II типа (быстро сокращающихся). У спортсменов разных видов спорта эти соотношения изменяются. С возрастом количество волокон I типа увеличивается за счет волокон II типа, одновременно уменьшается размер мышечных волокон (до 30%).

Наблюдаются взаимоотношения между гистохимическими, метаболическими и сосудистыми изменениями, возникающими в мышцах вследствие тренировки. Исходя из соотношения мышечных волокон в биоптатах, врач может ориентировать тренера на развитие тех или иных физических качеств (например, скорости, выносливости) или при отборе кандидатов для занятий определенным видом спорта. Эти соотношения запрограммированы генетически и видоизменить их тренировками невозможно. (В.И. Дубровский, А.В. Дубровская)

Источник: <http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/biochemical.htm>

Рекомендуемая литература:

1. **«Средства и формы лечебной физкультуры и реабилитации»**

**4.1 Средства и формы лечебной физкультуры и реабилитации**

Основной формой применения лечебной физической культуры является **процедура лечебной гимнастики** (ЛГ), ее проводят в индивидуальном и групповом порядке. Постепенное нарастание физической нагрузки достигается путем изменения исходного положения (лежа, сидя, стоя, на боку, на четвереньках и др.), подбора упражнений, усложнения упражнений, увеличения амплитуды движений, степени силового напряжения, темпа выполнения упражнений и дыхательных упражнений.

Физические упражнения должны последовательно охватывать различные мышечные группы. Упражнение выполняют ритмично, в спокойном, среднем темпе. Kаждое упражнение повторяют по 5—8—12 раз. Kоличество упражнений в комплексе 5—12 и более. Kаждая процедура ЛГ состоит из трех разделов: вводного, основного и заключительного.

*В вводном разделе* используют простые упражнения, в основном для мелких и средних мышечных групп, ходьбу, дыхательные упражнения. Вводная часть составляет 15—20% времени. Упражнения способствуют врабатываемости, подготовке к основной части занятий.

*Основной раздел* состоит из общеразвивающих и специальных упражнений. Могут использоваться ходьба, игры, прикладные упражнения, упражнения с предметами, на снарядах и пр. По времени основной раздел занимает 65—70% времени.

*Заключительный раздел* характеризуется снижением общефизиологический нагрузки за счет использования дыхательных упражнений, ходьбы, упражнений на расслабление и пр. Заключительный раздел занимает 10—20% времени. Дыхательные упражнения в ЛГ применяют для тренировки навыков правильного дыхания, снижения физической нагрузки, а также специального воздействия на дыхательную систему. Особенно важно применять дыхательные упражнения в раннем послеоперационном периоде, при заболеваниях кардиореспираторной системы и др. Все дыхательные упражнения выполняют свободно, без всяких усилий. При легочной патологии выдох должен быть удлиненным.

В процедурах ЛГ большое практическое значение имеет дозировка физической нагрузки. Необходимо, чтобы она была адекватна состоянию больного, вызывала умеренную возбудимость функциональных систем организма, как правило, не сопровождалась усилением болей, не вызывала бы выраженную усталость и ухудшение общего самочувствия больного.

Используя все перечисленные выше методические приемы, можно оптимально регулировать физическую нагрузку.

Схематично величину нагрузки делят на три категории:

I — нагрузка без ограничения, с разрешением бега, прыжков и других сложных и общеразвивающих (общенагрузочных) упражнений;

II — нагрузка с ограничением, исключением бега, прыжков, упражнений с выраженным усилием и сложных в координационном отношении упражнений при соотношении с дыхательными упражнениями 1:3 и 1:4;

III — слабая нагрузка, с использованием элементарных гимнастических упражнений, преимущественно в исходном положении (и.п.) лежа, сидя, при соотношении с дыхательными упражнениями 1:1 или 1:2.

Выделяют **три метода проведения процедур лечебной гимнастики**: индивидуальный, групповой и консультативный (или самостоятельный).

*Индивидуальный метод* применяют у хирургических больных в раннем послеоперационном периоде, у тяжелых больных с ограничением двигательной способности (параличи, перелом позвоночника, на вытяжении и др.).

*Групповой метод* применяется в группе однородных по заболеванию больных. При подборе групп исходят из нозологических форм, а при проведении занятий — основываются на функциональном состоянии больных.

*Kонсультативный (самостоятельный) метод* рекомендуется, когда больной выписывается из больницы, и дома он самостоятельно проводит занятия лечебной физкультурой (как правило, в форме лечебной гимнастики). Обычно больного обучают комплексу ЛГ в больнице, а при выписке ему выдают комплекс упражнений лечебной гимнастики на руки.

*Утренняя гигиеническая гимнастика* имеет большое оздоровительное значение. Она проводится после ночного сна, в домашних условиях или при санаторно-курортном лечении в сочетании с воздушными ваннами и гидропроцедурами.

*Дозированные прогулки (ходьба)* являются естественным видом передвижения. Ходьба оказывает умеренное воздействие на кардиореспираторную систему, полезна выздоравливающим при заболеваниях сердечно-сосудистой и дыхательной системы, при неврозах и др. Прогулки используют в больницах, но особенно широко при санаторно-курортном лечении. Нагрузку при ходьбе регулируют темпом, рельефом местности, величиной дистанции, длиной шага. Благоприятным фактором является и то, что ходьба проводится на свежем воздухе (парк, сквер, сад, курортная зона и др.)

*Дозированное восхождение (терренкур)* является разновидностью ходьбы. В отличие от дозированных прогулок по ровной местности, маршруты терренкура проходят с использованием пересеченной местности в условиях санаторно-курортной зоны. Величина физической нагрузки зависит от длины маршрута (обычно 500, 1500, 3000 м), рельефа местности, темпа, количества остановок. Терренкур показан при заболеваниях кардиореспираторной системы, неврозах, эндокринных заболеваниях, при ожирении и др.

*Ближний туризм* состоит обычно из пешеходных прогулок в течение 1—3 и более дней и рассматривается как метод тренировки всего организма. Ближний туризм применяется в санаторно-курортном лечении, а также на туристских базах. Прогулки могут проводиться на лодках, велосипедах, лошадях и др. Смена разнообразных рельефов местности, солнечные и воздушные ванны — все это благоприятно действует на психику больных.

**Двигательные режимы (режим движений)**. В организации лечебного процесса в больницах двигательный режим — один из важных факторов.

*Пассивный режим* (гиподинамия) отрицательно сказывается на выздоровлении больных.

*Активный режим* (при соответствующих медицинских показаниях) способствует развитию положительных эмоций, усилению обменных процессов, регенерации тканей, улучшению функций сердечно-сосудистой системы и др. При назначении активного режима необходимо исходить из особенностей и течения заболевания, возраста, профессии, а также бытовых условий, состояния тренированности и т.д.

*Режим покоя (щадящий)* рассчитан на лиц, истощенных, ослабленных, утомленных, с явлениями астении, после перенесенных сложных оперативных вмешательств, сердечно-сосудистых заболеваний и др. Назначенная больному ЛГ должна соответствовать клиническому течению заболевания, функциональному состоянию пациента и его приспособляемости к физическим нагрузкам.

*Режим I, постельный (режим покоя)* подразделяют на две фазы: А — режим постельный строгий, с соблюдением режима покоя; Б — режим постельный облегченный (расширенный) с постепенным расширением двигательной активности больного (повороты, положение сидя и др.).

Содержание режима: пребывание в постели чаще в положении лежа на спине или полусидя. При общем удовлетворительном состоянии допускаются активные и неторопливые повороты в постели, кратковременное (2—3 раза в день по 5—30 мин) пребывание в постели в положении сидя, активный прием пищи и активный туалет. Утренняя гимнастика и ЛГ в постели в зависимости от медицинских показаний. Обязательное проветривание и влажная уборка палаты несколько раз в день.

*Режим II, полупостельный (палатный)*. Содержание режима: переход в положение сидя на кровати с опущенными ногами или в кресле (2—4 раза в день по 10—30 мин). Спустя несколько дней — переход в положение стоя и ходьба по палате с последующим отдыхом в положении сидя или лежа. В этом периоде больной самостоятельно осуществляет изменение положения в кровати, кресле, туалет и прием пищи. Чередует ходьбу с отдыхом в кресле (на стуле). Утренняя гимнастика, гигиеническая гимнастика — по индивидуальным показаниям.

*Режим III, свободный (тренирующий)*. Содержание режима: свободная ходьба по отделению. Ходьба по лестнице с 1-го по 3-й этажи с отдыхом. Прогулка на воздухе по 15—30 мин с отдыхом. Утренняя гимнастика и ЛФK применяются по медицинским показаниям.

В условиях санаторно-курортного лечения больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения используют три вида режимов — щадящий, щадяще-тренирующий и тренирующий. Режим движения необходимо устанавливать строго индивидуально в зависимости от личности больного, особенностей его характера и заболевания. Режим движений должен включать конкретные мероприятия. Индивидуальный режим движения и покоя определяется лечащим врачом в каждом отдельном случае в зависимости от медицинских показаний, профиля и географического расположения курорта, а также сезона и предусматривать последовательность применения различных элементов ЛФK на протяжении дня, сочетание с применением всех остальных лечебных факторов данного курорта. Правильно разработанный и точно выполненный режим движений сам по себе является мощным фактором в лечении больных на курортах и санаториях.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) при реабилитации больных выделяет два периода: **больничный**, и **послебольничный**.

Одной из характерных особенностей ЛФK является **процесс дозированной тренировки**. Тренировка в ЛФK пронизывает весь период применения физических упражнений с лечебной целью, в то время как другие методы лечения подчас бессильны обеспечить функциональное восстановление пораженных систем. В лечебной физической культуре различают **тренировку общую и специальную**.

*Общая тренировка* преследует цель оздоровления, укрепления и общего развития организма больного, на ней используются самые разнообразные виды общеразвивающих и развивающих физических упражнений.

*Специальная тренировка* ставит своей целью развитие функций, нарушенных в связи с заболеванием или травмой. На ней используют виды физических упражнений, оказывающие непосредственное воздействие на область травмы или функциональные расстройства той или иной пораженной системы (дыхательные упражнения при легочных заболеваниях, упражнения при травмах и заболеваниях суставов и т.д.).

*Упражнения в равновесии* используют для совершенствования координации движений, улучшения нарушенных функций вестибулярного аппарата и др.

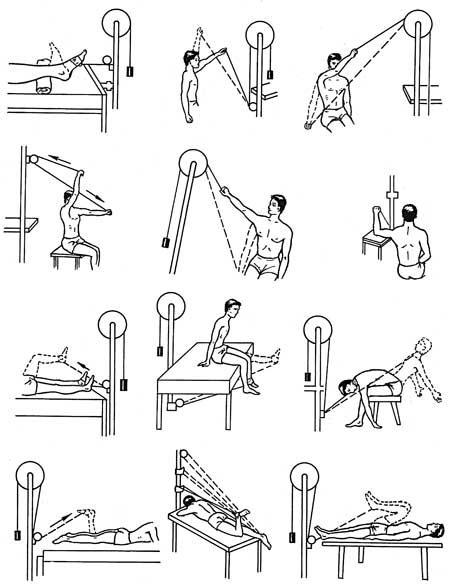
*Рефлекторные упражнения* — это упражнения, направленные на тренировку отдаленных от травмы мышц, например, применение упражнений для плечевого пояса будет оказывать рефлекторное воздействие на мышцы нижних конечностей, или движения в одной нижней конечности вызывает сосудистые изменения другой конечности.

*Дыхательные упражнения* занимают важное место при проведении ЛГ. Все дыхательные упражнения условно подразделяют на динамические и статические. Динамические дыхательные упражнения — это сочетание движений и дыхания; статические — без движения; при активных дыхательных упражнениях методист ЛФK сдавливает грудную клетку на выдохе больного (так называемая активизация дыхания). Дыхательные упражнения бывают с задержкой дыхания и с активным (продолжительным) выдохом.

*Лечение положением* — это метод фиксации лейкопластырем (при парезе лицевого нерва) пораженных мышц, а также придание им физиологического положения эластичным бинтом (при косолапости), лонгетой, валиком (при параличах) под мышки, ящичком (при параличах) для ног (стоп) и др. Лечение положением применяют в ранние сроки возникновения заболевания, оно направлено на устранение патологической позиции в суставе или мышцах (например, мимических мышц лица при парезе лицевого нерва), предупреждения контрактур и патологических синкинезий и синергий. Kоррекция бинтом, лонгетой и др. должна быть непродолжительной — от 15—30 мин до 1,5—3 ч, так как длительная коррекция может привести к усилению спазма мышц, особенно у больных с параличами (инсультами), травмами опорно-двигательного аппарата и другими заболеваниями.

**Тренажеры**. Одной из форм ЛФK являются занятия больных на тренажерах и блочных аппаратах (см. рис. Блочные тренажеры). Они предназначены для развития силы, выносливости мышц, разработки суставов, то есть для увеличения подвижности в суставе (суставах).

**Блочные тренажеры**



Применяемые упражнения на тренажерах воздействуют на определенные (отдельные) группы мышц и суставы. Kроме того, выполнение таких упражнений требует определенного исходного положения. Занятия на тренажерах (и облегченных аппаратах) способствуют развитию основных движений в суставах и укреплению мускулатуры. Правильно организованные занятия на тренажерах не должны вызывать болевых ощущений. Блочные аппараты и различные приспособления для проведения ЛФK особенно важны при восстановлении функции кисти, пальцев, крупных суставов и др. (см. рис. Блочные тренажеры).

В последние годы тренажеры широко применяются в системе реабилитации спортсменов с последствиями травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата, а также после операций. Но занятия на тренажерах надо начинать не ранее, чем через 2—3 нед и лечения в сочетании с криомассажем.

При раннем начале упражнений на тренажерах (например, после менискэктомии) возможно ухудшение (замедление) регенерации хряща, увеличение синовита (выпота в суставе), ограничение движений, возникновение болей, особенно если нагрузка приходятся на нижние конечности. Исключаются такие упражнения в приседаниях, прыжках и др. на 4—6 мес. Вначале проводится ЛФK, массаж, бег (в сочетании с ходьбой) в воде.

При ожирении, остеохондрозе позвоночника занятия на тренажерах, использование сауны (бани), диеты, ходьбы и бега дают заметный положительный результат.

Упражнения на тренажерах, щадящие позвоночник (и.п. лежа, полусидя и др.) в сочетании с сегментарно-рефлекторным массажем, криомассажем показаны при сколиозе I и II ст. (по Чаклину), полезно и плавание способом брасс.

**Осторожно следует применять упражнения на тренажерах** (блочных аппаратах) больным с заболеваниями суставов (артриты, полиартриты и др.), особенно они противопоказаны при коксартрозе. В любом случае занятия должны быть с малыми грузами, небольшим напряжением и в сочетании с криомассажем сустава (суставов), частой повторяемостью (2—3 раза в день), но непродолжительными (10—15 мин).

Болевой синдром, рефлекторные контрактуры, повышение артериального давления, перенесенный инфаркт миокарда, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в стадии обострения, тромбофлебиты, аневризма аорты, миокардиты, пороки сердца, острые инфекционные заболевания, стенокардия покоя, беременность, миопия (более 3 единиц), сахарный диабет, облитерирующий эндотериит являются **противопоказанием к занятиям на тренажерах**!

При заболеваниях сердечно-сосудистой, легочной системы, также нежелательны упражнения на тренажерах, таким образом, более показаны циклические виды деятельности (бег, лыжные прогулки, езда на велосипеде и др.).

При назначении больному ЛФK в поликлинике (или ВФД, амбулатории, в домашних условиях) следует учитывать его двигательную активность (тренированность) в повседневной жизни, его профессию, возраст, пол. В таблице Энерготраты при некоторых бытовых и тренировочных нагрузках представлены энерготраты при бытовых и тренировочных нагрузках.

**Энерготраты при некоторых бытовых и тренировочных нагрузках**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид деятельности | Мощность энергозатрат на 1 кг массы | |
| ккал/мин | Дж/с |
| Труд столяра и металлиста каменщика тракториста сельскохозяйственного рабочего хозяйственно-бытовой | 0,0571 0,0952 0,0320 0,1100 0,0573 | 3,98 6,64 2,23 7,67 3,99 |
| Умственный труд в лаборатории сидя (практические занятия) в лаборатории стоя (практические занятия) | 0,0250 0,0360 | 1,76 2,52 |
| Занятия в училище | 0,0264 | 1,85 |
| Личная гигиена | 0,0290 | 2,02 |
| Надевание и снятие обуви и одежды | 0,0281 | 1,96 |
| Прием пищи сидя | 0,0236 | 1,65 |
| Отдых  стоя сидя лежа (без сна) | 0,0264 0,0229 0,0183 | 1,84 1,59 1,28 |
| Уборка постели | 0,0329 | 2,29 |
| Сон | 0,0155 | 1,28 |
| Физические упражнения | 0,0648 | 4,52 |
| Ходьба 110 шагов в 1 мин 6 км/ч | 0,0680 0,0714 | 4,74 4,98 |
| Бег со скоростью 8 км/ч 10,8 км/ч | 0,1357 0,1780 | 9,46 12,4 |
| Езда на велосипеде со скоростью 10—12 км/ч | 0,1285 | 8,96 |
| Плавание со скоростью 50 м/мин | 0,1700 | 11,85 |

В состоянии относительного физического покоя (сидя и стоя) средний расход энергии человека составляет примерно 1—1,25 ккал/мин. Эта величина варьируется в зависимости от роста, массы тела, пола и окружающей среды (температуры воздуха).

Известно, что для сохранения здоровья, поддержания высокой физической работоспособности и нормального течения окислительно-обменных процессов человек должен расходовать на двигательную активность примерно 1200—2000 ккал в сутки сверх основного обмена, который обычно составляет 1600—1800 ккал.

Но энергетическая ценность рациона питания у большинства людей превышает расход энергии, что ведет к нарушению обменных процессов и возникновению ожирения, диабета, ухудшению деятельности кардиореспираторной системы, желудочно-кишечного тракта и других органов.

Степень интенсивности физических нагрузок, их объем должны соответствовать режиму двигательной активности, назначенному врачом: щадящий режим, щадяще-тренирующий и тренирующий.

При тестировании больных перед выпиской из стационара определяют толерантность к физическим нагрузкам. При самостоятельном выполнении физических упражнений (ходьба, бег, дыхательные и общеразвивающие упражнения, плавание и др.) тоже необходимо знать реакцию организма.

При расчете энерготрат во время занятий ЛФK следует учитывать соотношение достигаемой при нагрузке ЧСС с энерготратами (см. табл. Ориентировочные энерготраты при дозированных нагрузках и Расчет энерготрат по частоте пульса).

**Ориентировочные энерготраты при дозированных нагрузках**

|  |  |
| --- | --- |
| Форма лечебной физкультуры | Энерготраты, при массе тела 70 кг, ккал/ч |
| Утренняя гигиеническая гимнастика, 15 мин | 45—60 |
| Лечебная гимнастика, 30 мин (тренирующий режим) | до 150 |
| Оздоровительная гимнастика, 60 мин (тренирующий режим) | до 300 |
| Лечебная гимнастика в бассейне, 25—30 мин | 150—160 |
| Терренкур (ходьба с углом подъема 15° и скоростью 2 км/ч), 60 мин | 450 |

**Расчет энерготрат (ккал/мин) по частоте пульса (Buskirik A., 1960)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЧСС | Энерго- траты | ЧСС | Энерго- траты | ЧСС | Энерго- траты | ЧСС | Энерго- траты | ЧСС | Энерго- траты |
| 65 | 0,60 | 86 | 3,22 | 107 | 5,85 | 128 | 8,47 | 149 | 11,10 |
| 66 | 0,72 | 87 | 3,35 | 108 | 5,97 | 129 | 8,60 | 150 | 11,22 |
| 67 | 0,85 | 88 | 3,47 | 109 | 6,10 | 130 | 8,72 | 151 | 11,35 |
| 68 | 0,97 | 89 | 3,60 | 110 | 6,22 | 131 | 8,85 | 152 | 11,37 |
| 69 | 1,10 | 90 | 3,72 | 111 | 6,35 | 132 | 8,97 | 153 | 11,60 |
| 70 | 1,22 | 91 | 3,85 | 112 | 6,47 | 133 | 9,10 | 154 | 11,72 |
| 71 | 1,35 | 92 | 3,97 | 113 | 6,60 | 134 | 9,22 | 155 | 11,85 |
| 72 | 1,47 | 93 | 4,10 | 114 | 6,72 | 135 | 9,35 | 156 | 11,97 |
| 73 | 1,60 | 94 | 4,22 | 115 | 6,85 | 136 | 9,47 | 157 | 12,10 |
| 74 | 1,72 | 95 | 4,35 | 116 | 6,97 | 137 | 9,60 | 158 | 12,22 |
| 75 | 1,85 | 96 | 4,47 | 117 | 7,10 | 138 | 9,72 | 159 | 12,35 |
| 76 | 1,97 | 97 | 4,60 | 118 | 7,22 | 139 | 9,85 | 160 | 12,47 |
| 77 | 2,10 | 98 | 4,72 | 119 | 7,47 | 140 | 9,97 | 161 | 12,60 |
| 78 | 2,22 | 99 | 4,85 | 120 | 7,60 | 141 | 10,10 | 162 | 12,72 |
| 79 | 2,35 | 100 | 4,97 | 121 | 7,72 | 142 | 10,22 | 163 | 12,85 |
| 80 | 2,47 | 101 | 5,10 | 122 | 7,85 | 143 | 10,35 | 164 | 12,97 |
| 81 | 2,60 | 102 | 5,22 | 123 | 7,97 | 144 | 10,47 | 165 | 13,10 |
| 82 | 2,72 | 103 | 5,35 | 124 | 8,10 | 145 | 10,60 | 166 | 13,22 |
| 83 | 2,85 | 104 | 5,47 | 125 | 8,22 | 146 | 10,72 | 167 | 13,35 |
| 84 | 2,97 | 105 | 5,60 | 126 | 8,22 | 147 | 10,85 | 168 | 3,47 |
| 85 | 3,10 | 106 | 5,72 | 127 | 8,35 | 148 | 10,97 | 169 | 13,70 |

При санаторно-курортном лечении двигательная активность для больных сердечно-сосудистыми заболеваниями составляет: при щадящем режиме — 4—5 ч, при щадяще-тренирующем — 5—7 ч, при тренирующем режиме — 6—8 ч.

Тот или иной вид физической деятельности больного контролируется по ЧСС при предварительном тестировании на велоэргометре (или тредмиле, степ-тесте), где определяется его толерантность к физической нагрузке. Тестирование позволяет судить о функциональном состоянии кардиореспираторной системы, от которой в большей степени зависит переносимость больным физических нагрузок.

Достигнутая при пороговой физической нагрузке ЧСС, электрокардиографические показатели, артериальное давление служат исходными данными для дозирования физической нагрузки (лечебная гимнастика, ходьба, бег, игры и другие виды физической деятельности).

Поскольку пороговый пульс фиксируется при появлении неблагоприятных (патологических) изменений на ЭKГ, то при выполнении физических нагрузок в повседневной и профессиональной деятельности (работе), а также при выполнении тренирующих физических нагрузок нельзя допускать подобных изменений в работе сердца.

Необходимо соблюдать принцип постепенности повышения физической нагрузки с целью адаптации к ней кардиореспираторной системы.

Kонтроль за реакциями кардиореспираторной системы больных на физические нагрузки позволяет выбрать адекватные физические нагрузки и оценить их эффективность при комплексной реабилитации, чаще циклического характера (дозированная ходьба, прогулки на лыжах, бег, плавание и др.).

При сердечно-сосудистых заболеваниях контроль ЧСС (особенно телеметрический) позволяет избежать перегрузок, и в то же время поддерживать необходимый тренирующий эффект от применения физических нагрузок.

Для расширения двигательного режима больным с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (при переходе с постельного режима на палатный, а затем — на тренирующий режим) используют ортостатическую пробу и пробу Ромберга для оценки реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

У пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата, а также у хирургических больных в послеоперационном периоде эффективность применения ЛФK оценивается с помощью контроля за состоянием нервно-мышечного аппарата (тонус мышц, динамометрия, пневмотонометрия и др.). (В.И. Дубровский, А.В. Дубровская)

**Средства лечебной физической культуры**

Основными средствами ЛФК являются физические упражнения, используемые с лечебной целью, и естественные факторы природы, дополнительными - механотерапия (занятия на тренажерах, блоковых установках), массаж и эрготерапия (трудотерапия).

**Физические упражнения**

Физические упражнения воздействуют не только на различные системы организма в целом, но и на отдельные группы мышц, суста- вы, позвоночник, позволяя восстановить силу, быстроту, координацию, выносливость и др. В связи с этим упражнения подразделяют на общеразвивающие (общетонизирующие, общеукрепляющие) и специальные.

•  Общеразвивающие упражнения направлены на оздоровление и укрепление всего организма.

•  Задача специальных упражнений - избирательное воздействие на ту или иную часть (сегмент, регион) опорно-двигательного аппарата, например на стопу при плоскостопии, на позвоночник при его деформации, на тот или иной сустав при ограничении движений.

|  |
| --- |
|  |

Упражнения для мышц туловища оказывают общеукрепляющее воздействие на здорового человека. Для больного, например, с заболеванием позвоночника (сколиоз, остеохондроз и др.) они составляют группу специальных упражнений, так как способствуют коррекции позвоночника, увеличению подвижности позвоночника в целом или в каком-либо отделе, укреплению окружающих мышц и т.д.

Таким образом, одни и те же упражнения для одного человека могут быть общеукрепляющими, для другого - специальными. Кро- ме того, одни и те же упражнения в зависимости от методики применения могут способствовать решению различных задач. Например, разгибание или сгибание в коленном суставе у одного больного можно применять для развития подвижности в суставе, у другого - для укрепления мышц, окружающих сустав, у третьего - для развития мышечно-суставного чувства (точность воспроизведения заданной амплитуды движения без контроля зрения).

В основу классификации физических упражнений положено несколько признаков.

•  Анатомический признак. Выделяют упражнения для мелких (кисть, стопа, лицо), средних (шея, предплечье, голень, бедро), крупных (конечности, туловище) мышечных групп.

•  Характер мышечного сокращения. Физические упражнения подразделяют на динамические (изотонические) и статические (изометрические).

*Динамические упражнения*- упражнения, при которых мышца работает в изотоническом режиме; при этом происходит чередование периодов сокращения с периодами расслабления, т. е. приводятся в движение суставы конечностей и туловища. Напряжение мышц при выполнении изотонических упражнений можно дозировать применением рычага, изменением скорости движения перемещаемого сегмента тела и использованием дополнительных отягощений, сопротивлений, гимнастических снарядов и др. Примером динамического упражнения могут слу- жить сгибание и разгибание руки в локтевом суставе, отведение руки в плечевом суставе, наклон туловища вперед, в сторону и т.п.

|  |
| --- |
|  |

Сокращение мышцы, при котором она развивает напряжение, но не изменяет своей длины, называется *изометрическим.*Это статическая форма сокращения. Например, если больной из и.п. лежа на спине поднимает прямую ногу вверх и удерживает ее в течение некоторого времени, то он выполняет сначала динамическую работу (поднятие), а затем статическую, когда мышцы-сгибатели бедра производят изометрическое напряжение. Напряжение мышц под гипсовой повязкой при травматических повреждениях конечностей довольно широко используется для профилактики мышечной гипотонии.

•  Степень активности. Физические упражнения могут быть активными и пассивными в зависимости от поставленной задачи, состояния больного, характера заболевания или повреждения, а также

для создания строго адекватной нагрузки. Активные упражнения могут выполняться в облегченных условиях, т. е. с устранением силы трения, силы тяжести, реактивных мышечных сил (например, сгибание в локтевом суставе с опорой на горизонтальную плоскость стола или отведение нижней конечности, скользя стопой по плоскости кушетки/постели, и др.). Для облегчения выполнения движений предложены специальные скользящие плоскости (горизонтальные и наклонные), роликовые тележки, а также различные подвесы, устраняющие силу трения в момент активного движения. Для затруднения мышечного сокращения можно использовать движения с амортизатором или сопротивлением, оказываемым методистом сопротивление можно создавать на раз- ных этапах движения: в начале, в середине и в конце. *Пассивно-активными упражнениями*называют такие, при которых больной помогает методисту произвести пассивные движения, а активно-пассивными упражнениями - такие, при которых методист оказывает сопротивление активно выполняемому больным движению. Упражнения в пассивных движениях применяются в форме перемещения отдельных сегментов тела. Их может выполнять методист ЛФК или сам больной (с помощью здоровых конечностей или под действием силы тяжести), пассивные движения применяются для стимуляции восстановления движений и профилактики контрактур и тугоподвижности в суставах (при парезах и параличах, в постиммобилизационном периоде и др.).

|  |
| --- |
|  |

•  Упражнения с использованием рефлекторных движений применяются тогда, когда больной не может произвольно сокращать те или иные мышцы. При параличах и парезах центрального происхождения, а также у детей 1-го года жизни можно использовать как физиологические, так и патологические рефлексы. Рефлекторным может быть, например, разгибание ноги в коленном и тазобедренном суставах при давлении, оказываемом на подошвенную поверхность стопы.

•  Упражнения на растягивание применяют в форме различных движений, вызывающих в суставах незначительное превышение свойственной им пассивной подвижности. Лечебное действие этих упражнений используют при контрактурах и тугоподвижности суставов, ухудшении эластических свойств тканей опорнодвигательного аппарата и кожи, чрезмерном повышении тонуса мышц (спастические парезы и параличи), для восстановления утраченной при заболеваниях подвижности и т.д.

**Внимание!**При растягивании атрофичных, дегенеративно измененных и денервированных мышц легко возникает их перерастяжение с последующим ухудшением функции (в частности, снижением силы) и замедлением нормализации деятельности.

•  Упражнения в активном расслаблении различных групп мышц можно применять для отдельных сегментов тела (кисть, стопа), конечности в целом, конечности и туловища одновременно. Они способствуют нормализации повышенного тонуса при различных проявлениях патологии (болевые контрактуры, спастические парезы и др.) и улучшению общей координации движений. Упражнения в расслаблении подразделяются на:

- упражнения в расслаблении находящихся в покое отдельных групп мышц в и.п. стоя, сидя и лежа;

- упражнения в расслаблении отдельных групп мышц или мышц отдельных сегментов тела после их изометрического напряже- ния или после выполнения изотонической работы;

|  |
| --- |
|  |

- упражнения в расслаблении отдельных групп мышц или мышц отдельных сегментов тела в сочетании с активными движениями, осуществляемыми другими мышцами;

- упражнения в расслаблении мышц отдельных сегментов тела, сочетаемые с пассивными движениями в этих же сегментах;

- упражнения в расслаблении находящейся в покое всей мускулатуры в и.п. лежа (упражнения в релаксации мышц).

•  Корригирующими (исправляющими) упражнениями называются физические упражнения, в которых движения конечностей и туловища или отдельных сегментов тела направлены на исправление различных деформаций (шеи, грудной клетки, позвоночника, стоп и др.). В этих упражнениях наиболее важны исходное положение, определяющее их строго локализованное воздействие, оптимальное сочетание силового напряжения и растягивания и формирование во всевозможных случаях незначительной гиперкоррекции прочного положения.

Общее воздействие корригирующих упражнений соответствуют воздействию упражнений малой или умеренной интенсивности.

•  Упражнения на координацию включают в себя необычные или сложные сочетания различных движений. От полноценной координации зависят соразмерность мышечных усилий и соответствие выполняемого движения заданному по направлению, скорости и

амплитуде. Упражнения на координацию широко применяются при нарушениях координационных движений как основном проявлении заболевания центральной нервной системы (спастические парезы, гиперкинезы, атаксии и др.). Нарушение координации в той или иной степени наблюдается при большинстве заболеваний, особенно в условиях постельного режима.

•  Упражнения в равновесии характеризуются:

- перемещениями вестибулярного аппарата в различных плоскостях при движениях головы и туловища;

- изменениями площади опоры (например, переход из основной стойки в стойку на одной ноге) в момент выполнения упражнений;

|  |
| --- |
|  |

- перемещением высоты общего центра тяжести по отношению к опоре (например, при переходе из и.п. сидя в и.п. стоя на носках с поднятыми вверх руками).

Упражнения в равновесии активизируют не только вестибулярные, но и тонические и статокинетические рефлексы.

По общему воздействию упражнения в равновесии аналогичны соответствующим по интенсивности упражнениям с дозированным силовым напряжением.

•  К дыхательным упражнениям относятся упражнения, при выполнении которых произвольно (по словесной инструкции или по команде) регулируются компоненты дыхательного акта.

Применение дыхательных упражнений с лечебной целью может обеспечить:

- нормализацию и совершенствование механизма дыхания и взаимокоординацию дыхания и движений;

- укрепление дыхательных мышц (основных и вспомогательных);

- улучшение подвижности грудной клетки и диафрагмы; профилактику и коррекцию деформаций грудной клетки;

- растягивание шварт и спаек в плевральной полости;

- предупреждение и ликвидацию застойных явлений в легких; удаление мокроты.

Дыхательные упражнения также оказывают тормозящее и реже активизирующее воздействие на корковые процессы, содействуют кровообращению, снижают повышенные (после применения других физических упражнений) вегетативные функции.

Дыхательные упражнения подразделяются на статические и ди намические.

К *статическим*относятся упражнения, не сочетаемые с движениями конечностей и туловища, а именно упражнения:

- в ровном ритмичном дыхании, в урежении дыхания;

- в изменении типа (механизма) дыхания (грудного, диафрагмального, полного и их различных сочетаний);

- в изменении фаз дыхательного цикла (различные изменения соотношений по времени вдоха и выдоха, включение кратковременных пауз и задержек дыхания за счет «выдувания» и других способов, сочетание дыхания с произнесением звуков и др.).

|  |
| --- |
|  |

К статическим дыхательным упражнениям также относятся упражнения с дозированным сопротивлением:

- диафрагмальное дыхание с сопротивлением руками методиста в области края реберной дуги ближе к середине грудной клетки;

- диафрагмальное дыхание с укладкой на верхний квадрант живота мешочка с песком различного веса (0,5-1 кг);

- верхнегрудное двустороннее дыхание с преодолением сопротивления при давлении руками методиста в подключичной области;

- нижнегрудное дыхание с участием диафрагмы с сопротивлением при давлении руками методиста в области нижних ребер;

- верхнегрудное дыхание справа с сопротивлением при нажимании руками методиста в верхней части грудной клетки;

- использование надувных игрушек, мячей, различных аппаратов. *Динамическими*называются упражнения, в которых дыхание

сочетается с различными движениями:

- упражнения, при которых движения облегчают выполнение отдельных фаз или всего дыхательного цикла;

- упражнения, обеспечивающие избирательное увеличение подвижности и вентиляции отдельных частей или в целом одного или обоих легких;

- упражнения, способствующие восстановлению или увеличению подвижности ребер и диафрагмы;

- упражнения, способствующие растягиванию спаек в плевральной полости;

- упражнения, формирующие навыки рационального сочетания дыхания и движений.

*Дренажными*дыхательными упражнениями называют упражнения, способствующие оттоку отделяемого из бронхов в трахею, откуда мокрота эвакуируется во время откашливания. При выполнении специальных физических упражнений зона поражения

должна располагаться выше бифуркации трахеи, что создает оптимальные условия для оттока отделяемого из пораженных бронхов и полостей.

Для создания лучшего оттока отделяемого из пораженной зоны используют: а) статические и б) динамические дренажные упражнения.

|  |
| --- |
|  |

•  Упражнения в посылке импульсов к движению (идеомоторные упражнения) выражаются в активной посылке импульсов к сокращению отдельных групп мышц без изменения положения сегментов конечности. Такие упражнения, вызывая сокращения мышц, влияют на их укрепление и повышение работоспособности. Упражнения рекомендуют больным на постельном режиме, при иммобилизации, параличах и парезах.

•  Ритмопластические упражнения чаще применяют после выписки больного из стационара на этапе восстановительного лечения (поликлиника - санаторно-курортное долечивание) с целью полной коррекции функций ОДА (например, при заболеваниях суставов, после травм или хирургических вмешательств), а также в неврологической практике (например, при неврозах). Упражнения выполняются с музыкальным сопровождением в заданном ритме и тональности, в зависимости от функционального состояния больного, типа высшей нервной деятельности, возраста и толерантности к нагрузке.

•  Упражнения с использованием гимнастических предметов и снарядов. В зависимости от конкретных условий упражнения выполняют без предметов; с предметами и снарядами (гимнастические палки, мячи, гантели, булавы и др.); на снарядах (сюда можно отнести и механотерапевтические снаряды).

•  В соответствии с общей кинематической характеристикой упражнения разделяют на циклические и ациклические (схема 2.2).

К локомоторным (переместительным) циклическим упражнениям относятся бег и ходьба, бег на коньках и на лыжах, плавание, езда на велосипеде и др. Эти упражнения включают многократное повторение стереотипных циклов движений.

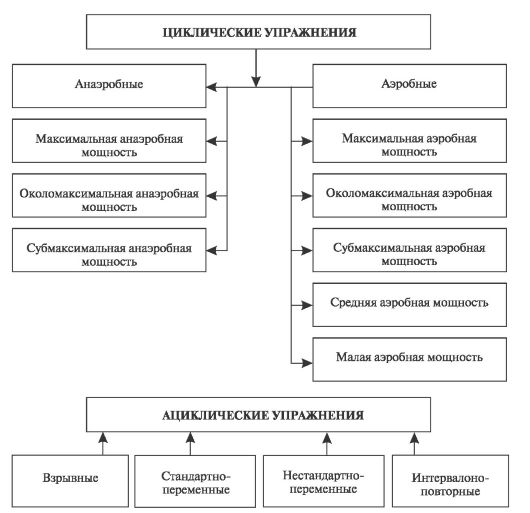
К ациклическим относятся упражнения с резким изменением двигательной активности (игры, прыжки, гимнастические упражнения и др.). При ациклических упражнениях резко изменяется мощность.

|  |
| --- |
|  |

Все циклические упражнения можно разделить на анаэробные и аэробные. При выполнении анаэробных упражнений ведущим качеством служит мощность, при выполнении аэробных - выносливость.

Физические упражнения, используемые для лечения различных заболеваний, могут быть малой, умеренной, большой и (редко) максимальной интенсивности.

• При упражнениях малой интенсивности в виде, например, медленных ритмичных движений стоп или сжимания и разжимания пальцев кисти, а также изометрических напряжений небольших групп мышц (например, мышц-сгибателей предплечья при гипсовой иммобилизации) общие физиологические сдвиги незначительны.



**Схема 2.2.**Кинематическая характеристика упражнений

Изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы благоприятны и состоят в сочетании небольшого увеличения ударного объема сердца общей скорости кровотока, небольшого повышения систолического и понижения диастолического и венозного давления. Наблюдаются незначительное урежение и углубление дыхания.

•  Упражнения умеренной интенсивности сопровождаются мышечными напряжениями и средней силы со средней скоростью сокращения растягивания, изометрическими напряжениями и расслаблением сравнительно большого количества мышечных групп или мышц. Примерами могут быть выполняемые в медленном и среднем темпе движения конечностями и туловищем, движения, аналогичные используемым при самообслуживании, ходьба в медленном и среднем темпе и др. Активизация корковых процессов при них умеренная. Пульс и систолическое АД в большинстве случаев незначительно повышаются, диастолическое снижается. Умеренно учащаются и углубляются дыхательные движения и увеличивается легочная вентиляция. Восстановительный период краткий.

•  Упражнения большой интенсивности вовлекают крупные группы мышц с умеренной или большой силой и иногда со значительной скоростью их сокращений, выраженными статическими напряжениями мышц-синергистов, интенсивными изменениями вегетативно-трофических процессов под влиянием позно-тонических рефлексов (например, быстрая «поточная передача» медболов, быстрая ходьба, упражнения на гимнастических снарядах, сопровождающиеся переносом веса тела на верхние конечности, ходьба на лыжах и др.). Эти упражнения значительно повышают возбудимость и подвижность корковых процессов. Заметно учащается пульс, возрастает систолическое и снижается диастолическое АД. Нерезко учащается и углубляется дыхание; легочная вентиляция нередко обеспечивает доставку большего количества кислорода, чем усваивается организмом. Восстановительный период достаточно длительный.

|  |
| --- |
|  |

•  Упражнения субмаксимальной и максимальной интенсивности включают в движение большое количество мышц с предельной интенсивностью и высокой скоростью их сокращений, резко выраженными позно-тоническими реакциями (например, бег на скорость). Высокую мощность выполняемой работы больные

могут поддерживать не более 10-12 сек, поэтому деятельность вегетативных органов и обмен веществ не успевают возрасти до максимальных пределов. Быстро нарастает кислородный долг. Деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем максимально усиливается по окончании занятий; большая частота сердечных сокращений сочетается с мало изменяющимся ударным объемом сердца и предельным усилением дыхательной функции.

•  Прикладно-спортивные упражнения - это ходьба, бег, ползание и лазание и многое другое.В ЛФК применяют те элементы прикладных и спортивных движений, которые необходимы для бытовых и производственных двигательных актов: захватывание, сжимание, перекладывание различных предметов; застегивание и расстегивание пуговиц; открывание и закрывание крышек и др.

•  Физические упражнения в воде, подводный массаж, тракционное лечение и коррекция положением в водной среде, лечебное плавание оказывают различное терапевтическое воздействие на организм больного. Использование с терапевтической целью при заболеваниях внутренних органов и повреждениях локомоторного аппарата физических упражнений в водной среде основано на снижении веса тела в воде; гидростатическом действии на организм; влиянии теплового фактора и положительном воздействии на эмоциональную сферу больного.

Давление столба теплой воды в процессе выполнения физических упражнений положительно влияет на периферическое кровообращение. Активные движения в воде, особенно в периферических сегмен- тах конечностей, помогают венозному оттоку, лимфообращению, уменьшают отечность в области суставов. Физиологический эффект зависит от температуры воды: теплая вода улучшает артериальное кровообращение и отток венозной крови, способствует снижению болевых ощущений и расслаблению мышц. В процессе выполнения физических упражнений, плавания активизируется функция дыхания (увеличивается глубина дыхания, ЖЕЛ). Этому способствует выдох в воду: сопротивление столба воды в момент активного (форсированного) выдоха приводит к укреплению дыхательной мускулатуры. Пребывание человека в воде приближается к состоянию невесомости. Активное движение в водной среде можно выполнить при минимальном мышечном усилии, так как резко снижается тормозящее влияние веса сегментов конечности на движение.

|  |
| --- |
|  |

В воде возрастает амплитуда движений в суставах, движения выполняются с меньшим мышечным напряжением, а при дополнительном усилии легче преодолевается противодействие ригидных мягких тканей (А.Ф. Каптелин). Для увеличения нагрузки на мышечную систему, повышения силы мышц используют упражнения в быстром темпе и с изменением направления, создающие вихревые потоки воды. Уплотнение столба воды при движениях противодействует им. Сила противодействия массы воды движениям (физические упражнения, плавание и др.) зависит также от объема погружаемой части тела. Например, увеличение поверхности сегмента конечности или туловища, погружаемого в воду, ведет к возрастанию нагрузки на работающие мышечные группы. Контраст силовой нагрузки на мышцы в момент перевода конечности из водной среды в воздушную способствует укреплению. Водная среда облегчает не только движения в суставах, но и некоторые локомоторные функции - перемещение тела и ходьбу. В результате снижения массы тела в воде передвижение (особенно у больных с парезом мышц нижних конечностей) облегчается.

Основные противопоказания к физическим упражнениям в бассейне и плаванию; психические болезни, кожно-венерические болезни, острые воспалительные процессы, незакрытые раны и язвы, инфекционные болезни, общее тяжелое состояние, нарушение функции сердечно-сосудистой системы, опухолевые процессы, наклонность к кровотечению, после внутрисуставных переломов (ранние сроки после травмы), трофоневротические нарушения, нестабильность пораженного ПДС позвоночника.

**Игры в ЛФК**

Игры в ЛФК подразделяются на 4 возрастающие по нагрузке типа: игры на месте; малоподвижные; подвижные и спортивные игры. С физиологической точки зрения игры представляют собой сложные формы ациклической мышечной деятельности, что существенно затрудняет дозировку общей и специальной нагрузки. Однако этот недостаток игр восполняется их высокой эмоциональностью. Положительные эмоции, возникающие при игровой деятельности, стимулируют функции всех основных систем организма, вызывают энтузиазм и интерес к таким занятиям. Это относится к использованию игр для общей физической подготовки и к тренировочным игровым занятиям в спорте.

|  |
| --- |
|  |

Игры используются в качестве одного из средств ЛФК и являются одним из компонентов активного двигательного режима. При ряде состояний, когда ЛФК преследует цель общего воздействия, повышения функциональных возможностей органов кровообращения и дыхания без дифференцированного влияния на их отдельные звенья, игры могут быть основным тренирующим средством. В связи с этим они должны стать частью двигательного режима больных не только в лечебно-профилактических учреждениях, но и в обычной жизни.

**Двигательный режим.**

Эффективность лечебно-восстановительного процесса зависит от рационального построения двигательного режима, предусматривающего использование и рациональное распределение различных видов двигательной активности больного на протяжении дня в определенной последовательности по отношению к другим средствам комплексной терапии. Правильное и своевременное назначение и использование соответствующего режима движения способствуют мобилизации и стимуляции защитных и приспособительных механизмов организма больного и его реадаптации к возрастающим физическим нагрузкам.

Рациональный режим движения основан на: а) стимуляции восстановительных процессов путем активного отдыха и направленной тренировки функций различных органов и систем; б) содействия перестройке и формированию оптимального динамического стереотипа в ЦНС; в) адекватности физических нагрузок возрасту больного, его физической подготовленности, клиническому течению заболевания и функциональным возможностям организма; г) постепенной адаптации организма больного к возрастающей нагрузке; д) рациональном сочетании и целесообразном последовательном применении ЛФК с другими лечебными факторами, применяемыми в комплексной терапии больных на этапах лечения: поликлиника - стационар - санаторно-курортное лечение.

|  |
| --- |
|  |

В лечебных учреждениях выделяют следующие двигательные режимы :

•  в стационаре - постельный ( строгий и облегченный); полупостельный (палатный) и свободный;

•  в амбулаторно-поликлинических учреждениях, санаториях, домах отдыха и профилакториях - щадящий, щадящетренирующий и тренирующий.

**Показания и противопоказания к назначению ЛФК**

•  Основные показания к назначению ЛФК: отсутствие, ослабление или извращение функции, наступившие вследствие заболевания или его осложнения; положительная динамика в состоянии больного по совокупности клинико-функциональных данных - улучшение самочувствия, уменьшение частоты и интенсивности болевых приступов, улучшение данных функционального и клинико-лабораторного обследования. Показания к назначению ЛФК по существу являются ее задачами.

•  Противопоказания к назначению ЛФК: отсутствие контакта с больным вследствие его тяжелого состояния или нарушений психики; острый период заболевания и его прогрессирующее течение; нарастание сердечно-сосудистой недостаточности; синусовая тахикардия (более 100 в минуту) и брадикардия (менее 50 в минуту); частые приступы пароксизмальной или мерцательной тахикардии; экстрасистолы с частотой более 1:10; отрицательная динамика ЭКГ, свидетельствующая об ухудшении коронарного кровообращения; атриовентрикулярная блокада II-III степени; гипертензия (АД выше 220/120 мм рт. ст.) на фоне удовлетворительного состояния больного; гипотензия (АД ниже 90/50 мм рт. ст.); частые гиперили гипотонические кризы; угроза кровотечения и тромбоэмболии: анемия со снижением числа эритроцитов до 2,5-3 млн, СОЭ более 20-25 мм/ч, сраженный лейкоцитоз.

**Естественные факторы природы**

Естественные факторы природы (солнце, воздух и вода) в ЛФК занимают относительно меньшее место, чем физические упражнения. Они используются как средства оздоровления и закаливания организма.

|  |
| --- |
|  |

Закаливание - комплекс методов целенаправленного повышения функциональных резервов организма и его устойчивости к неблагоприятному действию физических факторов окружающей среды (пониженной или повышенной температуры воздуха, воды, пониженного атмосферного давления и др.) путем систематического тренирующего дозированного воздействия этими факторами.

Закаливание - одно из важнейших направлений профилактики, составная часть мероприятий по укреплению здоровья в домашних условиях, санаториях и домах отдыха, пансионатах. Закаливание проводится в формах: а) закаливание солнцем; б) закаливание воздухом и в) закаливание водой (обтирание тела, контрастный душ, купание в открытых водоемах)

Источник: <http://www.fiziolive.ru/html/fiz/lfk/forms-lfk.htm>

<http://vmede.org/sait/?page=3&id=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007&menu=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007>

Рекомендуемая литература:

**4.2 Систематизация физических упражнений в лечебной физкультуре ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

Под лечебной физической культурой (ЛФК) понимается применение средств физической культуры к больному человеку с лечебно-профилактической целью для более быстрого и полноценного восстанов- ления здоровья и трудоспособности и предупреждения последствий патологического процесса (В.Н. Мошков). ЛФК изучает изменения, происходящие в организме больного под влиянием различных физических упражнений, что, в свою очередь, позволяет создавать обоснованные с клинических и физиологических позиций методики ЛФК при различных патологических состояниях.

ЛФК как составная часть системы физического воспитания и физической культуры является лечебно-педагогическим процессом и решает специальные задачи. Она призвана восстанавливать нарушенное здоровье, ликвидировать сформировавшуюся неполноценность физического развития, моральных и волевых качеств заболевших, содействовать восстановлению их трудоспособности, иначе говоря, их всесторонней биологической и социальной реабилитации.

ЛФК является также лечебно-воспитательным процессом, поскольку воспитывает у больного сознательное отношение к исполь- зованию физических упражнений и массажа, прививает ему гигиенические навыки, предусматривает его участие в регулировании двигательного режима, воспитывает правильное отношение к закаливанию естественными факторами.

Метод ЛФК использует принцип упражняемости. Тренировку больного человека обеспечивают систематическое и дозированное применение физических упражнений с целью общего оздоровления организма, улучшения функций, нарушенных патологическим процессом, развития, образования и закрепления моторных навыков и волевых качеств.

Различают тренировку общую и специальную.

•  Общая тренировка преследует цель оздоровления, укрепления и общего развития организма больного; она использует самые разнообразные виды общеукрепляющих и развивающих физических упражнений и приемов массажа.

•  Специальная тренировка ставит своей целью развитие функций, нарушенных в связи с заболеванием или травмой. При ней используют виды физических упражнений, непосредственно воздействующих на область поражения или функционального расстройства.

На основании данных физиологии мышечной деятельности и клинико-функциональных исследований сформулированы следующие основные принципы достижения тренированности:

•  систематичность, под которой понимается определенный подбор и распределение упражнений, их дозировка, последовательность; система занятий диктуется задачами тренировки;

•  регулярность занятий предполагает их ритмичное повторение и соответственно чередование нагрузок и отдыха. В ЛФК под регулярностью обычно понимается ежедневность занятий;

•  длительность. Эффективность физических упражнений прямо зависит от длительности занятий. В ЛФК недопустимы «курсовые» занятия (по аналогии с курсами курортного, физиотерапевтического и медикаментозного лечения). Начав занятия физическими упражнениями под руководством специалистов в лечебнопрофилактическом учреждении, больной обязательно должен продолжать эти занятия самостоятельно в домашних условиях;

•  постепенное повышение физической нагрузки. В процессе тренировки возрастают функциональные возможности и способности организма, поэтому должна повышаться физическая нагрузка. Это один из путей физического совершенствования организма;

•  индивидуализация. Необходимо учитывать индивидуальные физиологические и психологические особенности каждого занимающегося, сильные и слабые стороны его организма, тип высшей нервной деятельности, возраст и тренированность больного, особенности основного заболевания и др.;

|  |
| --- |
|  |

•  разнообразие средств. В ЛФК рационально сочетаются, дополняя друг друга, гимнастические, спортивные, игровые, прикладные и другие виды упражнений для разностороннего воздействия на организм.

В основе развития тренированности лежит совершенствование нервного управления. В результате тренировки увеличиваются сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов, что ведет к улучшению регуляции функций. Одновременно совершенствуется и координируется взаимодействие моторных и вегетативных функций. Тренировка физическими упражнениями сказывается в первую очередь на функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Тренированный организм способен к более полной мобилизации функций, что связано со значительным диапазоном сдвигов во внутренней и во всей вегетативной сфере. Тренированный организм может без ущерба для себя выдерживать большие отклонения гомеостатических констант (схема 2.1)



**Схема 2.1.**Лечебно-профилактическое действие физической тренировки (Журавлева А.И. 1993)

К основным положительным сторонам метода ЛФК относятся:

•  глубокая физиологичность и адекватность;

•  универсальность, под которой понимается широкий спектр действия - нет ни одного органа, который не реагировал бы на движения. Широкий диапазон влияния ЛФК обеспечивается вовлечением всех уровней центральной нервной системы, эндокринных и гуморальных факторов;

•  отсутствие отрицательного побочного действия (при правильной дозировке физической нагрузки и рациональной методике за нятий);

•  возможность длительного применения, которое не имеет ограничений, переходя из лечебного в профилактическое и общеоздоровительное (И.Б. Темкин);

•  формирование нового динамического стереотипа, реактивно устраняющего или ослабляющего патологический стереотип. В нормальном стереотипе преобладает моторика; в его восстановлении и заключается общая задача ЛФК;

|  |
| --- |
|  |

•  перевод всех физиологических систем стареющего (и не только стареющего) организма на новый, более высокий уровень, что обеспечивает повышение жизнеспособности и накопление энергии. Оптимальный двигательный режим задерживает старение.

**МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ** **УПРАЖНЕНИЙ**

Физические упражнения оказывают на организм тонизирующее (стимулирующее), трофическое, компенсаторное и нормализующее действия.

**Тонизирующее (стимулирующее) действие физических упражнений.**

При заболевании организм находится в особенно неблагоприятных условиях как из-за нарушения функций, обусловленного патологическим процессом, так и вследствие вынужденной гипокинезии, ухудшающей состояние больного и способствующей прогрессированию болезни. Тонизирующее действие физических упражнений выражается прежде всего в стимуляции моторно-висцеральных рефлексов. Усиление афферентной импульсации проприоцепторов стимулирует клеточный метаболизм в нейронах центрального звена двигательного анализатора, вследствие чего усиливается трофическое

влияние ЦНС на скелетную мускулатуру и внутренние органы, т.е. на весь организм.

Физические упражнения обладают определенными преимуществами, заключающимися в их физиологичности и адекватности, уни- версальности (широкий спектр действия физических упражнений), отсутствии отрицательного побочного действия (при правильной дозировке нагрузки и рациональной методике занятий), возможности длительного применения, которое практически не имеет ограничений, переходя из лечебного в профилактическое и общеоздоровительное.

**Трофическое действие физических упражнений.**Одним из механизмов физиологического регулирования тканевого метаболизма являются трофические рефлексы. Трофическую функцию выполняют различные отделы ЦНС, в том числе кора большого мозга и гипоталамус. Известно, что реализация любого вида нервной деятельности - от простого рефлекторного акта до сложных форм поведения - связана с изменением уровня обменных процессов, особенно в тех случаях, когда в качестве исполнительного эффекторного механизма выступает опорно-двигательный аппарат. Информация, исходящая от проприорецептеров последнего, обладает высоким уровнем трофического влияния на все органы, в том числе на клетки нервной системы.

|  |
| --- |
|  |

Общеизвестно трофическое влияние физических упражнений в фазе формирования регенерата, замещающего дефект. В основе его лежит активизация пластических процессов при повышенной доставке белков, обеспечивающей компенсацию затрат энергии на мышечную работу. Лечебное применение физических упражнений не только стимулирует трофические процессы, но и, направляя его по функциональному руслу, способствует формированию наиболее полноценной структуры регенерата.

Трофическое действие физических упражнений может проявиться в виде регенерационной или компенсаторной гипертрофии. Регенерационная гипертрофия протекает в виде более интенсивной физиологической реакции тканевых элементов. Например, активные мышечные нагрузки у больных с травматическими повреждениями нижних конечностей ведут к усилению нервно-трофического влияния на определенную группу мышц, активизации системы РНК-белок, усилению белкового синтеза и снижению распада (особенно миофибриллярных белков), возрастанию мощности энзиматических систем анаэробного и особенно аэробного синтеза макроэргов за счет усиления утилизации липидов и углеводов. Увеличение функциональной нагрузки (по оси трубчатой кости) усиливает гидродинамическое влияние упругих деформаций кости на микроциркуляцию и трофику тканей и приводит к преобладанию костеобразовательных процессов над резорбционными.

При заболеваниях и повреждениях центральной и периферической нервной системы нарушения функции мышц (парезы, параличи) могут вызвать развитие тугоподвижности в суставах, контрактур. При длительном отсутствии активных движений в суставах в них развиваются вторичные изменения, в свою очередь уменьшающие амплитуду движений. В процессе выполнения специальных физических упражнений улучшается крово- и лимфообращение в околосуставных тканях, увеличивается подвижность, что в свою очередь ведет к более полноценному функциональному восстановлению всей конечности. Используя таким образом висцеро-висцеральные и моторно-висцеральные взаимоотношения, можно так подобрать физические упражнения, чтобы их трофическое действие локализовалось именно в конкретной области или органе.

|  |
| --- |
|  |

**Формирование компенсаций.**Компенсация представляет собой временное или постоянное замещение нарушенных функций. Компенсаторные процессы имеют два этапа: срочной и долговременной компенсации. Так, например, при травматическом повреждении правой руки больной немедленно начинает использовать в различных бытовых операциях левую руку. Эта срочная компенсация важна в экстремальных ситуациях, однако она заведомо неполноценна. В дальнейшем в результате тренировки физическими упражнениями и формирования в головном мозге системы новых структурно закрепленных связей развиваются навыки, обеспечивающие долговременную компенсацию - относительно совершенное выполнение левой рукой бытовых манипуляций, обычно выполняемых правой.

В результате изучения компенсаторных процессов при нарушении двигательных функций и функций внутренних органов академик Анохин П.К. сформулировал несколько общих принципов, характеризующих процесс формирования функциональных систем, которые компенсируют дефект. Эти принципы могут быть применены к компенсаторным процессам при повреждении различных органов. Например, повреждение нижней конечности вызывает нарушение равновесия и ходьбы. Это влечет за собой изменение сигнализации от рецепторов вестибулярного аппарата, проприорецепторов мышц,

рецепторов кожи конечностей и туловища, а также зрительных рецепторов (принцип сигнализации дефекта). В результате переработки этой информации в ЦНС функция определенных моторных центров и мышечных групп меняется таким образом, чтобы восстановить в той или иной мере равновесие и сохранить возможность передвижения, хотя и в измененном виде. По мере увеличения степени повреждения сигнализация о дефекте может нарастать и тогда в компенсаторные процессы вовлекаются новые области ЦНС и соответствующие им мышечные группы (принцип прогрессирующей мобилизации запасных компенсаторных механизмов). В дальнейшем по мере эффективной компенсации или устранение самого повреждения состав афферентного импульсного потока, поступаю- щего в высшие отделы нервной системы, будет меняться. Соответственно будут выключаться определенные отделы функциональной системы, ранее участвующие в осуществлении компенсаторной деятельности, или включаться новые компоненты (принцип обратной афферентации этапов восстановления нарушенных функций). Сохранение после регулярных занятий физическими упражнениями достаточно стабильного анатомического дефекта будет давать о себе знать определенной комбинацией афферентаций, поступающих в высшие отделы нервной системы, которые на этой основе обеспечат образование стабильной компенсации временных связей и оптимальную компенсацию, т.е. минимальную хромоту при данном повреждении (принцип санкционированной афферентации). Длительная тренировка компенсаторных механизмов (ходьба на костылях, с помощью палочки, самостоятельно) может обеспечить достаточную компенсацию нарушенных или утраченных функций, однако на определенной стадии дальнейшее совершенствование сложных рефлекторных механизмов не приводит к существенному изменению, т.е. наступает стабилизация компенсации (принцип относительной устойчивости компенсаторных приспособлений). В этом периоде устанавливается динамически устойчивое уравновешивание организма больного с определенным структурно-функциональным дефектом во внешней среде.

|  |
| --- |
|  |

Роль коры большого мозга в компенсаторных процессах при повреждении нижележащих отделов нервной системы определяется тем, что корковые отделы анализаторов чутко реагируют на любое изменение взаимоотношений организма с окружающей средой. Этим объясняется решающая роль коры в компенсации нарушений движения

после травм и реконструктивных операций. Например, после операции расщепления предплечья (создание руки Крукенберга) имеются лишь анатомические предпосылки для компенсации отсутствующей кисти. Для того чтобы вновь образованные бранши руки в той или иной мере приняли на себя функцию отсутствующей кисти, необходимы глубокие изменения функций плеча и предплечья, обусловливаемые перестройкой соответствующих нервных центров. Без обучения, основанного на словесном разъяснении тренировки определенных групп мышц, показа рисунка самого движения и закрепления его в процессе тренировки такая перестройка невозможна даже в течение ряда лет. Для развития компенсации в данном случае необходимы активная деятельность корковых механизмов, в частности механизмов второй сигнальной системы, и тренировка физическими упражнениями определенных групп мышц плеча и предплечья (Епифанов В.А., 1997).

Процесс компенсации нарушенных функций является активным, так как организм больного использует достаточно сложный комплекс различных, наиболее целесообразных в конкретной ситуации реакций для обеспечения наибольшей степени управляемости сегментами тела с целью оптимальной стратегии и тактики во взаимоотношениях с окружающей средой.

**Нормализация патологически измененных функций и целостной деятельности организма.**ЛФК - это прежде всего терапия, использующая наиболее адекватные биологические пути мобилизации собственных приспособительных, защитных и компенсаторных резервов организма для ликвидации патологического процесса. Вместе с двигательной функцией восстанавливается и поддерживается здоровье. Важнейшим путем нормализации функциональных нарушений является воздействие через проприоцепторы, импульсация от которых оказывает как общетонизирующее влияние на ЦНС, так и специфическое влияние на нервные центры регуляции физиологических функций (в частности, на сосудодвигательные центры).

|  |
| --- |
|  |

Физические упражнения в отдельных случаях оказывают симптоматическое воздействие на физиологические функции. Например, специальные дыхательные упражнения могут по механизму моторно-пульмональных рефлексов активизировать дренажную функцию бронхов и обеспечивать усиление выделения мокроты. При явлениях метеоризма специальными упражнениями можно воздействовать на перистальтику кишечника и нормализовать его функцию.

Таким образом, лечебное действие физических упражнений многообразно. Оно может проявляться комплексно, например, в виде одновременного трофического и компенсаторного влияния. В зависимости от конкретной патологии, локализации процесса, стадии заболевания, возраста и тренированности больного можно подобрать определенные физические упражнения, дозировку мышечной нагрузки, которые обеспечат преимущественное действие определенного механизма, необходимого для восстановительного лечения в данный период заболевания.

Источник: <http://vmede.org/sait/?page=3&id=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007&menu=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007>

Рекомендуемая литература:

**4.3 Формы физической реабилитации**

К основным формам проведения ЛФК относятся: а) утренняя гигиеническая гимнастика (УГГ); б) процедура (занятие) ЛГ; в) дози- рованные восхождения (терренкур); г) прогулки, экскурсии и ближний туризм (схема 2.3)



**Схема 2.3.**Формы ЛФК

**Утренняя гигиеническая гимнастика**

Утренняя гигиеническая гимнастика в домашних условиях проводится в утренние часы и является хорошим средством перехода от сна к бодрствованию, к активной работе организма

Применяемые в гигиенической гимнастике физические упражнения должны быть нетрудными. Здесь неприемлемы статические упражнения, вызывающие сильное напряжение и задержку дыхания. Подбираются упражнения, воздействующие на различные группы

мышц и внутренние органы. При этом надо учитывать состояние здоровья, физическое развитие и степень трудовой нагрузки.

Продолжительность выполнения гимнастических упражнений должна быть не более 10-30 минут, в комплекс включают 9-16 упражнений. Это могут быть общеразвивающие упражнения для отдельных мышечных групп, дыхательные упражнения, упражнения для туловища, на расслабление, для мышц брюшного пресса.

|  |
| --- |
|  |

Все гимнастические упражнения должны выполняться свободно, в спокойном темпе, с постепенно возрастающей амплитудой, с вовлечением в работу сначала мелких мышц, а затем более крупных мышечных групп.

**Занятие (процедура) лечебной гимнастикой**

ЛГ является основной формой проведения ЛФК. Каждая процедура состоит из трех разделов: вводного, основного и заключительного.

•  Вводный раздел процедуры позволяет постепенно подготовить организм больного к возрастающей физической нагрузке. Используют дыхательные упражнения и упражнения для мелких и средних мышечных групп и суставов.

•  На протяжении основного раздела осуществляется тренирующее (общее и специальное) воздействие на организм больного.

•  В заключительном периоде путем проведения дыхательных упражнений и движений, охватывающих мелкие и средние мышечные группы и суставы, снижается общее физическое напряжение.

*Методика проведения процедуры ЛГ.*При проведении процедуры необходимо соблюдать следующие правила.

1. Характер упражнений, физиологическая нагрузка, дозировка и исходные положения должны быть адекватными общему состоянию больного, его возрастным особенностям и состоянию тренированности.

2. Занятия физическими упражнениями должно воздействовать на весь организм больного.

3. В процедуре должны сочетаться общее и специальное воздействия на организм больного, поэтому в ней необходимо использовать как общеукрепляющие, так и специальные упражнения.

4. При составлении процедуры следует соблюдать принцип постепенности и последовательности повышения и снижения физической нагрузки, выдерживая оптимальную физиологическую кривую нагрузки.

5. При подборе и проведении упражнений необходимо чередовать мышечные группы, вовлекаемые в выполнение физических нагрузок.

|  |
| --- |
|  |

6. В лечебном курсе необходимо ежедневно обновлять и усложнять применяемые упражнения. В процедуру ЛГ следует вводить 10-15% прежних упражнений, чтобы обеспечить закрепление двигательных навыков. Вместе с тем необходимо последовательно разнообразить и усложнять методику.

7. Последние 3-4 дня курса лечения необходимо посвятить обучению больных гимнастическим упражнениям, рекомендуемым для последующих занятий в домашних условиях.

8. Объем методического материала в процедуре должен соответствовать режиму движений больных.

Правильное применение физических упражнений предусматривает распределение физической нагрузки с учетом ее оптимальной физиологической кривой. Под последней обычно понимают динамику реакций организма на физические упражнения на протяжении всей процедуры. Распределение физической нагрузки в процедурах ЛГ осуществляется по принципу многовершинной кривой (рис. 2.1)

*Исходные положения.*В ЛГ различают три основных положения: лежа (на спине, на животе, на боку), сидя (в постели, на стуле, на кушетке и др.) и стоя (на четвереньках, с опорой на костыли, брусья, спинку стула и др.). Например, при заболеваниях органов дыхания можно выполнять упражнения в исходном положении лежа, полулежа, с приподнятым головным концом, сидя и стоя. При повреждении трубчатых костей нижних конечностей (наложено скелетное вытяжение) упражнения выполняются в исходном положении лежа на спине.

Методика ЛГ базируется на:

- дидактических принципах (наглядность, доступность, систематичность, постепенность и последовательность выполнения упражнений, индивидуальный подход); правильном подборе и определении продолжительности выполнения физических упражнений;

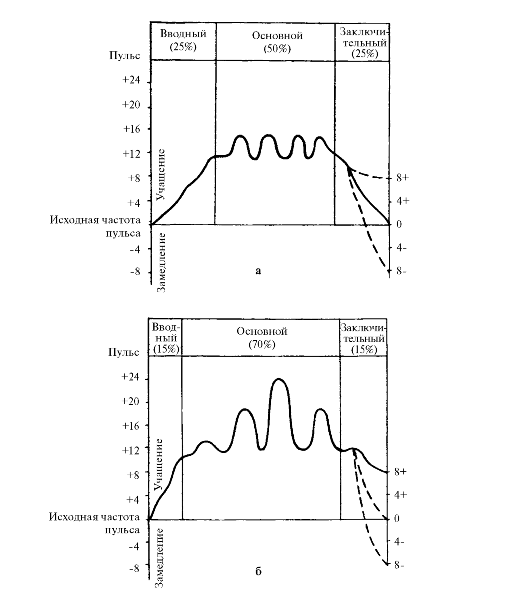
- оптимальном числе повторений каждого упражнения;

- физиологическом темпе выполнения движений;

|  |
| --- |
|  |

- адекватности силового напряжения возможностям больного;

- степени сложности и ритма движений.



**Рис. 2.1.**Кривая физиологической нагрузки процедуры ЛГ (В.Н. Мошков): а) первая половина лечебного курса; б) вторая половина лечебного курса

**Лечебную задачу**можно определить как цель восстановительных мероприятий на данном этапе развития патологического состояния. Задачи лечения (в том числе и ЛФК) определяются представлениями об этиологии и патогенезе заболевания или травмы. Например, при развитии дыхательной недостаточности у больного пневмонией в остром периоде ведущей лечебной задачей является компенсация дыхательной недостаточности. При бронхиальной астме изменения внешнего дыхания выдвигают на первый план необходимость улучшения бронхиальной проходимости, снятия бронхоспазма, эвакуацию патологического содержимого бронхов. В ряде случаев лечебные задачи определяются не патологическими сдвигами, свойственными основному процессу, а индивидуальной картиной болезни и измерениями других органов и систем (например, предупреждение деформаций ОДА при заболевании позвоночника). В комплексной терапии могут фигурировать задачи нормализации вегетативных нарушений, восстановления утраченных или нарушенных двигательных навыков или нормальной структуры движения после травмы (реконструктивных операций) и т.д.

Подбор средств ЛФК в соответствии с задачами.

По направленности выделяют:

- специальные задачи, характерные только для данной формы патологии, и сочетания морфофункциональных изменений;

- общие задачи, связанные с изменениями защитных сил, реактивности, роста и развития пациента, эмоциональной сферы и т.д., встречающимися, как правило, при многих заболеваниях.

•  Для решения специальных задач средства ЛФК подбирают с учетом механизмов трофического и компенсаторного действия. Таково специфическое действие специально подобранных дыхательных упражнений на функциональную систему дыхания или избирательного массажа на ткани массируемого участка тела и соответствующего внутреннего органа, связанного с раздражаемой зоной сегментарной иннервации.

|  |
| --- |
|  |

•  Для решения общих лечебных задач преимущественное значение имеет стимулирующее и нормализующее действие, причем лечебный эффект проявляется во всем организме. Чаще используют общеразвивающие физические упражнения, общий массаж, подвижные игры, адекватные лечебно-охранительному режиму, средства закаливания.

**Дозировка физической нагрузки**в занятиях ЛГ имеет важное значение, так как от нее во многом зависит лечебное действие физических упражнений и массажа. Передозировка может вызвать ухудшение состояния, а недостаточная дозировка не дает необходимого эффекта. Только при соответствии состояния больного его возможностям физическая нагрузка может оптимально изменить функции различных систем организма и оказать лечебное действие.

Физическая нагрузка дозируется в зависимости от задач конкретного периода лечения, проявлений заболевания, функциональных возможностей, возраста больного и его толерантности к физическим нагрузкам.

Изменять физическую нагрузку можно различными методическими приемами, так как она зависит от многих факторов (схема 2.4).



**Схема 2.4.**Дозирование физической нагрузки

Большое значение для дозировки физической нагрузки имеет плотность занятий. Ее определяют отношением длительности фактического выполнения упражнения к длительности всего занятия ЛГ. В ЛФК плотность нагрузки достигает 25-30%. В основном она зависит от длительности перерывов между отдельными упражнениями. В лечебно-оздоровительной физкультуре плотность нагрузки значительно повышается.

В зависимости от задач в различные периоды лечения выделяют лечебные, тонизирующие (поддерживающие) и тренирующие дозировки нагрузок.

•  Лечебная дозировка применяется тогда, когда необходимо в первую очередь оказать терапевтическое воздействие на пораженную систему или орган, сформировать компенсацию, предупредить осложнения. При этом общая физическая нагрузка в занятиях обычно небольшая и от занятия к занятию увеличивается незначительно. При ухудшении состояния ее снижают.

|  |
| --- |
|  |

•  Тонизирующая (поддерживающая) дозировка применяется в удовлетворительном состоянии больного при длительной мобилизации, хронических заболеваниях с волнообразным течением, после окончания восстановительного лечения с максимально возможным лечебным эффектом. Общие и местные физические нагрузки зависят от функциональных возможностей организма в целом и отдельного пораженного органа или системы. Они должны стимулировать функции основных систем, т.е. оказывать тонизирующее действие и поддерживать достигнутые результаты. Применяются физические упражнения умеренной или большой интенсивности.

•  Тренирующая дозировка применяется в период выздоровления и в период восстановительного лечения, когда необходимо нормализовать все функции организма, повысить работоспособность или добиться высокой компенсации. Для определения объема физических нагрузок, оказывающих тренирующее воздействие, проводят различные тесты. Так, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы предельно допустимые физические нагрузки определяются с помощью пробы толерантности к ним; величина осевой нагрузки при диафизарных переломах - с помощью давления поврежденной иммобилизованной ногой на весы до момента появления болевых ощущений (оптимальная нагрузка составляет 80% полученной величины); тренирующее действие для увеличения силы мышц оказывает нагрузка, составляющая 50% максимальной.

Частная систематизация физических упражнений - основа построения дифференцированных методик ЛФК.

Правильный выбор физических упражнений в известной степени определяет эффективность методики ЛФК. Частая систематизация физических упражнений с учетом их направленного влияния на пораженную систему или орган в зависимости от этиологии остается необходимым элементом обоснованного построения любой дифференцированной и эффективной методики.

|  |
| --- |
|  |

**Методы проведения процедур ЛГ.**Процедуру ЛГ можно проводить: а) индивидуальным и б) групповым методом.

•  Индивидуальный метод применяется у больных с ограничением двигательной активности вследствие тяжелого состояния. Вариантом индивидуального метода является самостоятельный метод, назначаемый больному тогда, когда ему трудно регулярно посещать лечебное учреждение или когда он выписан для долечивания в амбулаторных или домашних условиях.

•  Групповой методнаиболее распространен в медицинских учреждениях (поликлиника, стационар, санаторно-курортное лечение). Группы формируют с ориентировкой на основное заболевание и функциональное состояние пациентов.

**Тренажеры**

Тренажеры различных конструкций широко применяют в восстановительном лечении больных на различных этапах реабилитации. С их помощью целенаправленно формируют двигательные качества (общая, скоростная и скоростно-силовая выносливость, быстрота и координация движений, сила и подвижность в суставах и позвоночнике), являющиеся одним из показателей здоровья. Применение тренажеров в медицинских учреждениях позволяет существенно расширить диапазон средств и методов ЛФК, повысить не только оздоровительную, но и лечебную эффективность упражнений.

•  Пулитотерапия - занятия на блоковых аппаратах. Блок изменяет направление действия силы, не изменяя ее величины. Это свойство используют для оказания сопротивления отдельным мышечным группам посредством определенной массы.

•  Блокотерапия рекомендуется при всех повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата и нервной системы, если необходимо избирательно работать над определенным суставом или мышечной группой с целью увеличения объема движения.

**Тракционная терапия**

|  |
| --- |
|  |

Тракционная терапия - один из методов восстановительного лечения повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата и их последствий (деформации, контрактуры, дегенеративно-дистрофические процессы в позвоночнике и суставах и др.). Различают: а) подводную тракцию (вертикальная и горизонтальная) и б) сухое вытяжение.

После проведения процедуры показано ношение разгрузочных ортопедических корсетов (при поражении позвоночника), ортезов (при поражении суставов).

**2.4.5.** **Эрготерапия**

Эрготерапия (трудотерапия) - активный метод восстановления нарушенных функций при помощи бытовых или элементов трудовых операций.

•  С физической точки зрения метод восстанавливает или улучшает мышечную силу и подвижность в суставах, нормализует кровообращение и трофику, приспосабливает и тренирует больного для оптимального использования остаточных функций.

•  С психологической точки зрения метод развивает у больного внимание, вселяет надежду на выздоровление, сохраняет физическую активность и снижает уровень инвалидности.

•  С социальной точки зрения метод предоставляет больному возможность работать в коллективе.

В медицинских учреждениях используют в основном три вида эрготерапии: а) общеукрепляющую; б) восстановительную и в) профессиональную.

Трудовой режим устанавливается индивидуально для каждого больного. Выделяют пять основных режимов:

0 - режим временного непосещения больным кабинета эрготерапии;

1 - режим палатный (больной занимается в палате);

2 - режим ученический (период освоения рекомендованного вида

работы); перевод на другие виды операций (например, лепка из пластилина, вязание и др.).

3 - режим сокращенного рабочего дня

4 - режим полного рабочего дня с ограничением используемых видов операций (стабильность трудовой установки). Назначается при неспособности больного к переключению от несложной стереотипной трудовой операции к другим видам труда

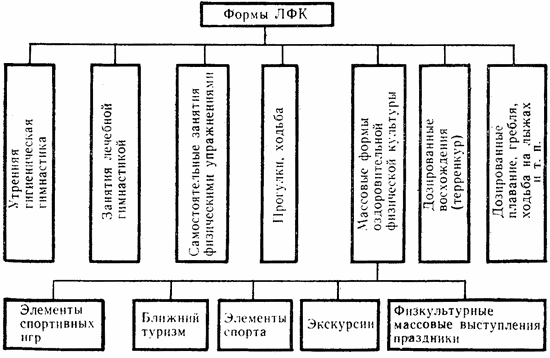
|  |
| --- |
|  |

1. - режим полного рабочего дня: больной выполняет различные трудовые операции в пределах рекомендованных видов труда и бытовое самообслуживание (Епифанов)

Источник: <http://vmede.org/sait/?page=3&id=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007&menu=Le4ebnaya_fizkultura_epifanov_2007>

Рекомендуемая литература:

**4.4. Лечебно-оздоровительные формы физкультуры**



Существует множество форм лечебной физической культуры: утренняя гигиеническая гимнастика, занятие лечебной гимнастикой, самостоятельные занятия физическими упражнениями, лечебная дозированная ходьба, дозированные восхождения ([терренкур](http://www.medical-enc.ru/18/terrenkur.shtml)), массовые формы оздоровительной физической культуры, дозированные плавание, гребля и др. (см. схему).

Утренняя гигиеническая гимнастика — это выполнение специально подобранного комплекса физических упражнений, способствующего переходу организма из состояния торможения (сна) к активному режиму дня. На послебольничном этапе реабилитации утреннюю гигиеническую гимнастику можно проводить на  открытом воздухе, сочетая ее с непродолжительной прогулкой.

Занятие лечебной гимнастикой — основная форма лечебной физической культуры, направленная на восстановление функции пострадавшего органа и всего организма в целом. Занятие состоит из трех частей: вводной, основной и заключительной. В первой даются элементарные гимнастические и дыхательные упражнения, подготавливающие больного к возрастающей физической нагрузке. Во второй применяются специальные и общеразвивающие упражнения, оказывающие положительное воздействие на пострадавший орган и весь организм больного. В третью включаются элементарные гимнастические и дыхательные упражнения на расслабление мышечных групп, снижающие общую физическую нагрузку и способствующие восстановлению физиологических показателей.

Самостоятельные занятия лечебной гимнастикой проводятся больными, умеющими правильно выполнять физические упражнения и сознательно относящимися к качеству их выполнения. Комплекс упражнений для них составляют специалисты по лечебной физической культуре с учетом индивидуальных особенностей каждого больного. Самостоятельные занятия, которые проводятся с профилактической целью, строятся на основании рекомендаций самих специалистов, а также рекомендаций, полученных с помощью средств массовой информации (теле- и радиопередач, специальной литературы и т. п.).

Лечебная дозированная ходьба проводится для нормализации походки после травм и заболеваний нервной системы, опорно-двигательного аппарата, обмена веществ, для тренировки сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также адаптации организма к нагрузкам. Дозируется лечебная ходьба скоростью передвижения, длиной дистанции, длиной шага, рельефом местности, качеством грунта. Такая ходьба является самостоятельной формой лечебной физической культуры, в отличие от ходьбы как спортивно-прикладного упражнения, применяемого в занятии лечебной гимнастикой в качестве средства лечебной физической культуры.

Дозированное восхождение (терренкур) — лечение дозированной ходьбой с постепенным подъемом и спуском на специальных маршрутах. Эта форма занятий применяется при заболеваниях сердечно-сосудистой, дыхательной систем, нарушениях обмена веществ, травматических поражениях опорно-двигательного аппарата и нервной системы. В зависимости от крутизны подъема маршруты терренкура делятся на группы с углом подъема 4— 10°, 11—15°, 16—20°. Наиболее известны маршруты терренкура в Кисловодске, [Ессентуках](http://www.medical-enc.ru/mineralka/essentuki.shtml), Сочи, Гурзуфе, Ялте.

Дозированные плавание, гребля, ходьба на лыжах, катание на коньках и др. могут являться не только средствами лечебной физической культуры (как разновидность спортивно-прикладных упражнений), но и самостоятельной формой. Они рассчитаны на дальнейшую тренировку функций пораженных органов и всего организма в целом, повышение работоспособности выздоравливающих, профилактику заболеваний. Эта форма занятий применяется индивидуально — с учетом показаний, противопоказаний и соответствующих дозировок. В последнее время она широко используется в реабилитации спортсменов, лиц молодого и среднего возраста.

К массовым формам оздоровительной физической культуры относятся элементы спортивных игр, ближний туризм, элементы спорта, массовые физкультурные выступления, праздники. Эти формы подбираются и дозируются индивидуально. Они применяются в период окончательного выздоровления с целью тренировки всех органов и систем. Массовые формы лечебной физической культуры могут использоваться и с профилактической целью, особенно в группах здоровья, на курортах и в санаториях.

Источник: <http://www.medical-enc.ru/lfk/formy.shtml>

**4.5 Психофизическая тренировка**

Психофизическая тренировка-это метод самовоздействия на организм при помощи смены мышечного тонуса, регулируемого дыхания, образного представления нормального функционирования органов, словесного подкрепления с целью повышения психофизического потенциала, воспитания активного внимания, воли, развития памяти, формирования самообладания и адекватной реакции на раздражители.

Для приобретения простейших навыков психической саморегуляции и восстановления психоэмоционального равновесия, по нашим данным, достаточно 8-12 раз в месяц заниматься по предлагаемой системе психофизической тренировки. Даже короткий курс поможет обрести бодрость духа и желание регулярно заниматься физической культурой, работать с огоньком.

Согласно наблюдениям кандидата медицинских наук Н. П. Нарбут, групповые занятия психофизической тренировкой дают положительные результаты. Занимающиеся овладевают основными навыками самообладания и регуляции функций организма. Эффект увеличивается, если психофизическая тренировка сочетается с приемом минеральных ванн и циркулярного душа.

Роль психофизической тренировки особенно велика в условиях резкого сокращения двигательной активности человека (результат широкого внедрения достижений научно-технического прогресса). В связи с недостатком движения организм человека испытывает на себе влияние дисгармонии нервных и физических функций.

Установлено, что переживания и длительные психотравмирующие состояния, особенно на фоне имевшегося отклонения в состоянии здоровья (болезнь, переутомление, стрессовое состояние), провоцируют нарушения деятельности вегетативной нервной системы, желез внутренней секреции и внутренних органов. Все это вызывает обострения и осложнения хронических заболеваний, особенно сердечнососудистой системы, а также изменения в мышцах и соединительной ткани.

Тренировка эмоциональной устойчивости и адекватной реакции на различные житейские ситуации усиливает сопротивляемость организма стрессовым воздействиям и способствует общему оздоровлению. Эмоциональная деятельность тесно взаимосвязана с функцией коры головного мозга. Эта связь осуществляется и укрепляется под влиянием психофизической тренировки. Такая тренировка дает возможность занимающемуся не только на время избавиться от чрезмерного нервно-физического напряжения, но и создает необходимые предпосылки для пассивно-активного отдыха для уравновешивания нервных процессов.

**Основные принципы психофизической тренировки**

Важнейшим условием при овладении психофизической тренировкой является умение регулировать процессы дыхания, мышечный тонус и состояние психики. Специальные дыхательные упражнения не только повышают устойчивость организма к кислородной недостаточности, но и способствуют уравновешиванию нервных процессов и, что важно, повышают эффективность идеомоторных актов (образно представляемых движений и состояний).

От степени мышечного напряжения, как известно, во многом зависит потребность организма в кислороде, а под воздействием расслабления мышц (релаксации) снижается поток импульсов, идущих от рецепторов мышц, связок и суставов в центральную нервную систему. Мышечная релаксация, используемая во многих вариантах, повышает уровень протекания нервных процессов. Переход от напряжения мышц к релаксации и снова к напряжению способствует своеобразной гимнастике нервных центров, в частности вегетативной нервной системы.

Правильное применение дыхательных упражнений и оптимальных кратковременных задержек дыхания после выдоха, а иногда и на высоте вдоха повышает устойчивость организма к кислородной недостаточности, что благотворно влияет на ферментные системы, кровоснабжение сердца и мозга. Предлагаемая в этой книге система упражнений помогает регулировать артериальное давление, расширять кровеносные сосуды и сеть капилляров, улучшать обеспечение организма кислородом, уравновешивать нервные процессы.

Психофизическая тренировка способствует также устранению излишних, непроизвольных, неконтролируемых движений. Специальные упражнения снимают спазмы, навязчивые состояния, мысли и т. п. Смена напряжения и расслабления мышц в сочетании со специальными дыхательными упражнениями оказывает регулирующее влияние и на гладкую мускулатуру внутренних органов и сосудистой системы.

Большое значение в психофизической тренировке имеет снижение болевого синдрома, что достигается применением самомассажа, производимого надавливанием пальцев на биологически активные точки. Эти точки соответствуют вторичным изменениям в соединительной и мышечной тканях, вызванным теми или другими заболеваниями. Самомассаж активных точек, как и вибрация, вызванная звукодвигательными упражнениями, способствует нормализации местного питания тканей.

Необходимо подчеркнуть, что сочетание произвольной мышечной активности и устного убеждения при психофизической тренировке более эффективно, чем изолированное словесное самовнушение, используемое в аутогенной тренировке. Психический тонус тесно связан с мышечным тонусом. Следовательно, между мышечной активностью и психическим тонусом существует определенная взаимозависимость. Было установлено, что дыхательные и двигательные реакции ослабляют состояние тревоги. Именно на этом основана целесообразность применения психофизической тренировки при комплексном лечении и профилактике неврозов.

Ведущим принципом здесь является единство телесного (соматического) и психического. Психика управляет движениями, а целенаправленные специальные упражнения, влияя на центральную и вегетативную нервную систему, воспитывают навыки, необходимые для устойчивого поведения в необычных, подчас экстремальных условиях в быту и на работе. Именно такой психологический подход повышает эффективность физического воспитания и лечебной физкультуры, а также аутотренинга.

Многолетний опыт нашей работы показывает, что психофизическое воздействие занятий на человека, особенно при функциональных расстройствах нервной системы и неврозах, несравнимо усиливается в тех случаях, когда лечебная физкультура сознательно и целенаправленно сочетается с самовнушением.

Известно, что в психофизической тренировке существенная роль отводится психике, то есть сознанию и эмоциям. Напомним, что сознание - это высшая, свойственная только человеку форма отражения объективной реальности. Как высшая регулирующая функция нервной системы, сознание стимулирует биоритмы мозга и стремление человека к гармоническому развитию. В лечебной физкультуре наше сознание играет особенно важную роль.

**Отдельные звенья психофизической тренировки**

Психофизическое направление предполагает внедрение элементов психогигиены и психотерапии в повседневную жизнь как здоровых, так и нездоровых людей. Мы рассматриваем весь комплекс рекомендуемых упражнений как режим благоприятного (охранительного) возбуждения с целью воспитания у каждого человека веры в мощь собственных защитных сил организма, восстановление работоспособности и жизнерадостности.

Многолетняя практика работы говорит о хороших результатах, особенно в том случае, когда индивидуальная и коллективная психотерапия сочеталась с лечебной физкультурой и закаливанием. Особенно ценным, как показал опыт, явилось сочетание физических упражнений с тренировкой внимания, реакции, памяти, а также чередование силовых нагрузок с мышечным расслаблением.

Психофизическая тренировка постепенно ведет к укреплению веры в резервные силы мозга и организма и ощущению их приумножения, к осознанию принципа: врач лечит, а природа исцеляет, восстанавливая утраченные силы с избытком.

Основой успеха психофизической тренировки являются умение правильно дышать, обеспечивая организм кислородом в соответствии с потребностями, а также тренировка дыхания и мышц с целью воздействия на психический тонус и функции внутренних органов, хотя последние и не подчиняются непосредственно волевым усилиям.

Прежде чем приступить к занятиям, необходимо научиться дышать гармонично-полным типом дыхания: вдох одновременно диафрагмой (животом) и грудью, выдох - опуская и постепенно втягивая живот. Чем больше потребность организма в кислороде, тем активнее должен быть выдох. Выдыхать надо стремиться всегда через нос, бесшумно и плавно.

После освоения правильного дыхания в комплекс психофизической тренировки вводится произвольное расслабление мышц, основанное на способности человека при помощи образного мысленного представления "отключать" мышцы от импульсов, идущих от двигательных центров головного мозга. В результате мышцы всего тела становятся как бы вялыми, появляется приятное ощущение легкости.

Большую роль в психофизической тренировке играют идеомоторные акты, то есть мысленное выполнение физических действий и образное представление внутренних состояний (уравновешенность, оптимизм и т. п.).

Большое влияние на процесс восстановления здоровья и увеличения резервных сил организма может оказать внешняя среда.

Источник:  
Динейка К.В. 'Движение, дыхание, психофизическая тренировка' \\3-е издание, переработанное и дополненное - Москва: Физкультура и спорт, 1986 - с.64 ил

<http://sport-history.ru/books/item/f00/s00/z0000031/index.shtml>

**4.6. Мануальная терапия позвоночника и суставов**

История мануальной терапии и ее развитие корнями уходит в древность. Упоминается она во многих древних культурах, например, индийской, египетской, китайской. Имя первого мануальщика достоверно никому неизвестно. Скорее всего, это были охотники, использовавшие особые ручные приемы при необходимости вправить вывихи, вылечить травмы. Постепенно ими накапливались знания по анатомии, физиологии, изучались общие функции суставов. Таким образом, появились предпосылки на развитие нового направления в излечении травм, недугов опорно-двигательного аппарата — возникло костоправство.

Еще Гиппократ упоминал в своих работах о способах лечения позвоночника, называя эту методику рахитерапией. Широко использовалось растягивание человека за ноги и за руки, ходьба по спине, постукивание по спине обухом, деревянными заготовками, битье кулаком. Основное развития такого способа лечения, как мануальная терапия, началось во второй половине 19-го века – возродилось сразу 2 главных направления: Хиропрактики. Остеопаты. Они отличались не только по взглядам, но и по используемым методам. Первые были приверженцами жесткого подхода, и широко применяли ударные техники, при этом, не имея образования медиков. В остеопатической школе, как известно, тоже вовсе необязательно было иметь образование, но остеопаты практиковали лечение в соответствии с достижениями современной медицины. В 20-ом веке мануальная терапия уже довольно быстро распространялась по Европе, постепенно приобретая черты официальной современной медицинской дисциплины. Вскоре появилось много остеопатических и хиропрактических специализированных центров, которые существуют и по сегодняшний день.

На территории РФ первый симпозиум по мануальной терапии прошел в 1989 году, а в 1990 году уже была организована Всесоюзная Ассоциация мануальной медицины, которая позже была переименована в Российскую Федеративную Ассоциацию мануальной медицины.

В 1997 году мануальную терапию обозначили как врачебную специальность и признали официальной наукой.

Методы мануальной терапии

Лечение мануальной терапией собой представляет определенную подборку ручных приёмов, которые направлены непосредственно на коррекцию патологии, возникшей в позвоночнике. Целью мануальной терапии является излечение позвоночника, а так же восстановление правильного положения всех межпозвоночных дисков и позвонков. Все это достигается при помощи профессиональных ручных приёмов, благодаря которым происходит отдаление друг от друга поверхности суставов. Как правило, в известных клиниках мануальной терапии специалистами практикуются собственные авторские методики излечения, однако все они основываются на тех принципах, на которых и появилась мануальная терапия.

Метод подкожной миофасциальной терапии

Данная методика – это работа с тканями для нормализации таких рефлекторных механизмов, как мышцы и фасции (соединительно-тканные структуры). При таком лечении врач оказывает воздействие на организм более интенсивно, и лишь после тщательного комплексного исследования. Подкожная миофасциальная терапия в настоящее время применяется при лечении: неврологических болезней (головная боль, мышечная боль, радикулит); заболеваний сосудистой системы (венозная недостаточность, нарушение самого лимфооттока); болезней суставов (артрит, артроз) и позвоночника (спондилез, грыжа межпозвонковых дисков и т.д.).

Метод артро-вертебральной терапии

Мануальная терапия суставов предполагает использование именно этого метода. Его цель — быстрое восстановление функции всех пораженных суставов. В этом методе применяется врачом более ощутимый (интенсивный) массаж (вытяжение и так называемый тракционный толчок). Эти методы являются болезненные, поэтому специалисты применяют их исключительно после одобрения пациента. Артро-вертебральная терапия позволяет доктору добиться полного восстановления функциональности дискового аппарата позвоночника, устранить компрессию нервных окончаний. Данный метод действительно считается эффективным и действительно позволяет на длительное время забыть о заболевании позвоночника.

Краниальный или кранио-сакральный метод.

Эта методика направлена на лечение недугов, которые связанны непосредственно с головным мозгом. Доктор занимается суставами черепа, а так же работает над мышцами шеи больного. Так, пациенты избавляются от головокружения, головных болей, у них заметно улучшается память, понижается давление (внутричерепное). Желаемый результат — улучшение кровоснабжения, исчезновение симптоматики натяжения в шейных мышцах, лучшая работоспособность мозга.

Висцеральный метод

Данная методика направлена на излечение внутренних органов человека. Благодаря висцеральному методу улучшить можно не только общее состояние, но и функциональность легких, печени, сердца, селезенки, органов половой системы, почек, кишечника.

Основные приемы и техники

Существует несколько основных техник мануальной терапии:

Толчковая мобилизация (манипуляция). В результате манипуляции специалистом легко вправляются диски, а так же устраняются подвывихи суставов, отламываются экзостозы. Манипуляции, проводимые непосредственно на суставе, считаются биомеханическими актами.

Ритмическая мобилизация. Данный технический прием характеризуется массой преимуществ: безопасностью; простотой выполнения; абсолютной безболезненностью процедуры; явной эффективностью. Специалисты выделяют 3 вида ритмической мобилизации, к которым относятся: растягивающая: основывается на растяжении всех поверхностей суставов; вращающая: данный прием полезен в мобилизации коленного сустава, локтевого и плечевого, а сами технические вращения сочетаются с фиксацией 1-го сегмента конечности и аккуратным вращением 2-го непосредственно в сторону ограничения); сдавливающая: осуществляется только в том случае, когда невозможно оказывать ни вращающую, ни растягивающую мобилизации и наблюдается значительное перенапряжение окружающих мышц, или проявляются особые анатомические суставов. Позиционная мобилизация. Эта техника выступает фундаментом для мобилизационной техники, так как в данном приеме совмещаются: манипуляция; релаксация; ритмическая мобилизация. Как правило, напряжение в определенной зоне сопровождается медленным и плавным растяжением мышц непосредственно возле суставов. Происходит необходимое расширение границ функционального и общего анатомического барьеров самых различных тканей и наблюдается восстановление функционального резерва. Следует отметить, что позиционная мобилизация применяться специалистами может не только для лечения суставов, но и для многих других элементов поврежденной опорной и двигательной систем. Постизометрическая релаксация Данный прием – несколько новая методика из области мягкой мануальной терапии. В этой технике сочетается кратковременное (примерно 5-10 секунд) напряжение мышц со слабой интенсивностью с последующим пассивным растяжением мышц (тоже 5-10 секунд). Повторение таких приемов приводит к расслаблению всех напряженных мышц и исчезновению исходной болезненности. Результаты этой безопасной методики пациентами обычно ощущаются после первого сеанса миорелаксации: болезненные уплотнения уже не ощущаются; исчезают былые мышечные боли; болевые точки уже не реагируют остро на прикосновения. Как показывает практика, постизометрическая релаксация весьма эффективна при излечении мышечных контрактур, а так же остеохондроза и приобретенных травм после каких-либо операций.

Источник: <http://ruback.ru/alternativnye-metody-lechenija/manualnaja-terapija.html#h2_1>

Рекомендуемая литература:

**4.7 Спорт инвалидов**

**СПОРТ ИНВАЛИДОВ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ**

Существует международное определение спорта инвалидов, привязанное к положениям [спортивной медицины](http://www.wp-german-med.ru/sport-medicina/143-sport-medicina.html" \o "Лечение спортивных  травм и заболеваний в Германии). Она рассматривает инвалидность как любое функциональное нарушение организма, которое не дозволяет заниматься спортом без определенных ограничений. При этом ограничения могут носить не только физический, но и умственный или, шире сказать, духовный характер. С другой стороны, не все функциональные нарушения организма, признаваемые за инвалидность другими разделами медицины, накладывают ограничения на занятия теми или иными видами спорта. Например, при глухоте многими видами спорта можно заниматься без ограничений. Скажем, программа Паралимпийских Игр не включает соревнования для людей с ограничениями по слуху, поскольку им открыт обычный спорт.

Итак, спорт инвалидов – это специфические виды тренировок и соревнований для людей с ограниченными физическими и умственно-духовными возможностями.

Важная задача в организации такого спорта – это адаптация к конкретным функциональным нарушениям: моторики, психики, коммуникативности, определенных органов или анатомических зон.

Вот несколько примеров спортивно-инвалидной классификации:

**ОГРАНИЧЕНИЯ ПО МОТОРИКЕ**

К ним относятся:

ампутация конечностей или некоторых органов

дисмелия – врожденный порок развития конечностей или их структурных единиц (например, кистей рук или ступней)

паралич конечностей

детский церебральный паралич

полиомиелит

**ОГРАНИЧЕНИЯ ПО СЕНСОРИКЕ**

Они признаются при следующих болезнях и расстройствах:

нарушения зрения

слепота

глухота (в применении к тем видам спорта, в которых слух спортсменов играет функциональную роль)

детский церебральный паралич

паралич конечностей

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ, КАРДИОПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ**

Здесь прежде всего учитываются:

хронический полиартрит

остеопороз

астма

сахарный диабет

МЕНТАЛЬНО-ПСИХИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Они могут иметь как прямые, так и косвенные причины. Например:

синдром Дауна

отсталость умственного развития

детский церебральный паралич

психические нагрузки при определенных физических заболеваниях (рак груди, астма и мн.др.)

**СТАРТОВЫЕ КЛАССЫ**

Как видим, ограниченные спортивные возможности – это не только недостаток моторики, но и многие другие проявления, которые должны быть учтены при организации тренировок и соревнований. Собственно, и нарушения моторики могут иметь множественные проявления. Это не только последствия ампутации конечностей, но и такие нарушения или расстройства, как:

дисплазия (недоразвитие органов, тканей, структур опорно-двигательного аппарата и т.д.)

контрактуры

нестабильность суставов

параличи

нарушения координации

мускульная атрофия

Зон поражений много. И степени поражения могут быть разными. Все это необходимо учитывать при организации соревнований, для того, чтобы придать им справедливую основу. Требуются тщательные медицинские проработки, чтобы распределить спортсменов по стартовым классам. В пределах своих стартовых классов они могут соревноваться на равных. В этом случае победит действительно сильнейший – а не тот, кто менее болен или у кого меньшая степень инвалидности.

Разумеется, при распределении на стартовые классы учитывается не только медицинская оценка состояния спортсмена, но и особенности того или иного вида спорта. Чем сильней нагрузки, чем больше экстремальных проявлений – тем жестче критерии для включения в тот или иной стартовый класс.

Для тех же, кто, при наличии физических или психических ограничений, только-только вступает на дорожку спорта, важны индивидуальные врачебные консультации: каким видом, в каких объемах, при каких условиях можно и нужно заниматься? Правильно подобранная спортивная нагрузка – важный фактор реабилитации, физического и душевного укрепления, возможного выздоровления.

ИНВАЛИДНОСТЬ И СПОРТ

«До сих пор есть врачи, которые не рекомендуют людям с инвалидностью заниматься спортом, – признает известный ортопед Мартин Энгельхардт. И добавляет: – Однако у самых истоков спортивного движения инвалидов тоже стояли врачи!»

Он напоминает о подвижничестве видного [нейрохирурга](http://www.wp-german-med.ru/2013-04-05-19-33-13.html" \o "Хирургия позвоночника, нейрохирургия) Людвига Гуттманна, который не только разработал современную методику лечения параплегии, но и основал Паралимпийские Игры.

ОТ СПОРТА В ИНВАЛИДНЫХ КОЛЯСКАХ – К ОЛИМПИЙСКОМУ

Параплегия это парный паралич конечностей, причиной которого нередко являются травмы позвоночника.

Во время второй мировой войны немецкий эмигрант Гуттманн по поручению британского правительства организовал в авиационном госпитале Сток-Мандевилль в городе Эйлсбери первый в мире специализированный центр неврологического лечения травм позвоночника. Пациентами госпиталя были военные летчики. У многих – параплегия, следствие неудачных приземлений и крушений в воздухе.

Гуттманн поощрял у раненых летчиков занятия спортом. Этому не препятствовало даже то обстоятельство, что спортсмены не могли ходить. Их ноги были «отключены» параплегией и зачастую сказывалась также ограниченная подвижность рук. Спорт, с точки зрения Гуттманна, не только «развлекал» пациентов госпиталя, но становился важным средством реабилитации инвалидов, их жизненной адаптации после тяжелого ранения и утраты подвижности.

В 1944 году нестандартно мыслящий нейрохирург организовал первую спортивную команду в своем неврологическом центре, усадив в кресла-каталки группу раненых, прикованных к постели. Состязаться в скорости или в стрельбе из лука они могли и в колясках. Даже играть в баскетбол!

Их занятия получили название «спорт в инвалидных колясках». Но пример первой команды, сформированной в госпитале, мобилизовал и других раненых, которые могли передвигаться самостоятельно. Среди них также разрасталось увлечение спортом. Поэтому «спорт в инвалидных колясках» очень скоро стал отнюдь не всеохватывающей категорией. Возникло и привилось более общее понятие: спорт инвалидов.

В 1948 году по инициативе Людвига Гуттманна были проведены первые Сток-Мандевилльские игры, в которых приняли участие 16 человек (не только мужчины, но и женщины) с повреждениями спинного мозга. Через четыре года в играх приняли участие уже 130 человек, причем из разных стран. А еще через четыре года он высказался за приравнивание статуса международных состязаний инвалидов к олимпийскому. Эта идея осуществилась уже в 1960 году, когда в Риме открылись первые Паралимпийские Игры.

ОСОБАЯ РОЛЬ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

По мере развития спортивного движения инвалидов сформировался и соответствующий раздел спортивной медицины. Его основные направления:

возможность спортивной компенсации утраченных функций организма

анализ и применение спортивных видов в соответствии с видами инвалидности

адекватное врачебное сопровождение спортсменов-инвалидов на тренировках и спортивных соревнованиях

Центральный вопрос спортивной медицины формулируется так: кому подходит тот или иной вид спорта и в какой мере, с какими результатами он способен им заниматься?

В применении к спортсменам-инвалидам этот вопрос приобретает особую специфику и требует особо точных и ясных ответов. Особая ставка делается на развивающие, реабилитирующие, оздоровляющие аспекты тех или иных видов спорта, которые, так сказать, гармонируют с видами заболеваний или повреждений, ставшими причиной инвалидности. Важна ставка и на мотивационную[роль спорта](http://www.wp-german-med.ru/sport-medicina/143-sport-medicina.html" \o "Лечение спортивных  травм и заболеваний в Германии) в повышении самооценки инвалида, в утверждении его жизненных ценностей, в признании его самодостаточности и высокой неординарности.

В этом смысле роль сопровождающего врача тоже получает особый смысл. Не просто лекарь. Не просто специалист по организации адаптированных спортивных упражнений. А человек, помогающий встать на ноги, – хоть, может, ног-то у инвалида и нет.

ПРАВИЛА ПРИЕМА ЛЕКАРСТВ ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ

Запреты и ограничения, налагаемые на отдельные медицинские и фармакологические препараты во время спортивных тренировок и (или) выступлений на соревнованиях, не должны, конечно, ущемлять право спортсмена на лечение. Больной или травмированный спортсмен должен получать весь спектр медицинских препаратов, необходимых для восстановления здоровья.

Но жизненные реалии нередко ставят спортсменов, их тренеров и лечащих врачей перед непростым выбором: что в текущий момент главней – лечение, тренировки, соревнования?

При серьезном ухудшении здоровья лечение безальтернативно. И все же по возможности терапевтические назначения должны учитывать специфику спортивных запретов.

С одной стороны, если для лечения необходим прием запрещенного в спорте препарата, спортсмен, разумеется, может и должен принимать его. Но с другой стороны, это оказывает влияние на режим дальнейших тренировок и планы участия в соревнованиях. Простой пример: при остром насморке эффективное лекарство – эфедрин. Но если спортсмен принимает против насморка эфедрин, то на арену официальных соревнований он может выйти не ранее чем через два дня после окончания приема, когда остатки эфедрина будут окончательно выведены из организма. Более раннее участие навлечет на него неприятности: следы эфедрина, обнаруженные при допинг-контроле, будут оценены не в пользу спортсмена.

Противоположную проблему составляют медикаменты, снижающие физические данные. Это не допинг, а можно сказать, совсем наоборот. Возникающие сложности связаны не с запретами, а именно с ухудшением физической формы спортсмена. Типичное негативное действие на мышечную силу и выносливость оказывают некоторые кардиологические препараты, средства для снижения давления, для [лечения сосудов](http://www.wp-german-med.ru/angiologia.html" \o "Лечение сосудов). Ряд препаратов, назначаемых при диабете, хоть и не делают спортсмена слабей, но могут способствовать гипогликемии, при которой физические нагрузки противопоказаны. Лечащим врачам следует тщательно отрабатывать терапевтический план, чтобы, по возможности, не ослабить спортсмена – но надежно одолеть его недуг.

МЕДИКАМЕНТЫ, ПРЕПАРАТЫ И ПРОЧИЕ СУБСТАНЦИИ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ ИЛИ ОГРАНИЧЕННЫЕ К УПОТРЕБЛЕНИЮ В ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ СПОРТА

Кроме общих допинговых запретов, распространяющихся на весь мир спорта, действуют также «видовые» запреты и ограничения. Они распространяются на определенные виды спорта. Выявленные нарушения, как в случае и с общими допинговыми запретами, становятся основанием для санкций в отношении спортсмена-нарушителя. Но и санкции действуют лишь в том виде спорта, в котором действует «видовой» запрет, – не распространяясь на другие виды, в которых аналогичных запретов не установлено. Например, если спортсмен «засветился» на приеме препаратов, запрещенных в каратэ, и был за это дисквалифицирован, то он не имеет права выступать в официальных зачетах по каратэ – но может легально участвовать в других единоборствах.

Характерные вещества, в отношении которых действуют избирательные запреты, это:

АЛКОГОЛЬ

В отношении него действуют запреты или ограничения на период участия в соревнованиях по следующим дисциплинам:

воздушный спорт, в который входят все виды авиационного спорта, парашютный спорт, дельтапланеризм, параглайдинг, спидглайдинг, полеты на воздушных шарах с нагревом воздуха, авиамодельный спорт, запуск воздушных змеев (допустимая граница не более 0,2 промилле алкоголя в крови)

стрельба из лука (не более 0,1 промилле)

все виды автомобильного спорта (не более 0,1 промилле)

бильярд (не более 0,2 промилле)

боулз – игра в шары (не более 0,1 промилле)

каратэ (не более 0,1 промилле)

пентатлон, или современное пятиборье – общезачетная комбинация из конкура, фехтования, стрельбы, бега, плавания (не более 0,1 промилле)

все виды мотоспорта (0 промилле)

все виды лыжного спорта (не более 0,1 промилле)

БЕТА - АДРЕНОБЛОКАТОРЫ

Это широкая группа фармакологических препаратов, которые блокируют бета-адренорецепторы в клетках [сердечной ткани](http://www.wp-german-med.ru/angiologia/529-davlenie-v-sosudah.html" \o "Давление в сосудах) и бронхиол. Данные рецепторы реагируют на гормоны стресса: адреналин и норадреналин. Повышение уровня этих гормонов, типичное при больших физических нагрузках, вызывает увеличение частоты и силы сокращений сердечной мышцы, более активное потребление ею кислорода, следствием чего становится повышение артериального давления. Кроме того реакция адренорецепторов на адреналин и норадреналин вызывает сильное расширение бронхиол. Все это свидетельствует о защитной реакции организма на большие физические нагрузки. Защитная реакция ограничивает выносливость спортсмена, поскольку организм «сопротивляется» нагрузкам. Бета-адреноблокаторы снижают защитную реакцию организма (адренорецепторы, подавленные препаратами, не реагируют на гормоны стресса), что временно дает эффект повышения физической отдачи. Однако потом не исключены болезнетворные последствия.

Бета-адреноблокаторы запрещены в период участия в соревнованиях по следующим дисциплинам:

все виды воздушного спорта

все виды мотоциклетного спорта

все виды лыжного спорта

пентатлон

бобслей

оба вида гимнастики

плавание, в том числе синхронное

подводный спорт

все виды парусного спорта

все виды спортивной борьбы

Любопытно, что бета-адреноблокаторы запрещены и в некоторых видах, не связанных с физическими нагрузками. Это:

бильярд

боулз

боулинг

керлинг

шахматы

Логику такого запрета вполне можно понять, если учесть, что бета - адреноблокаторы оказывают антистрессовое действие: противодействуют усилению сердечных ритмов, нормализуют давление и т.п. Их можно рассматривать как интеллектуальный допинг: они помогают преодолеть волнение, сосредоточиться, принимать хладнокровные решения. В соревнованиях, требующих быстроты расчета, глазомера, прецизионно точных подач, спортсмен должен демонстрировать собственные качества такого рода – а не «искусственно подогретые».

Источник: <http://www.wp-german-med.ru/sport-medicina/598-sport-invalidov-opredelenie-i-klassifikatsia.html>