

Лекция № 2.

Социально-биологические основы физической культуры

1.1. Основные понятия

Естественно-научные, социально-биологические основы физической культуры - это комплекс медико-биологических, гуманитарных и социальных знаний, в первую очередь по анатомии, физиологии, морфологии, биологии, гигиене, педагогике, психологии, культурологии, социологии, медицине, на достижениях которых базируется теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки.

Организм человека - это единая сложная высокоорганизованная биологическая система, находящаяся в постоянном взаимодействии с изменяющимися условиями окружающей среды и обладающая способностью саморегуляции и саморазвития, а именно, способностью к самообучению, восприятию, передаче и хранению информации и совершенствованию механизмов управления биологическими процессами.

Функциональные системы организма - это группы органов, обеспечивающие протекающие в них согласованные процессы жизнедеятельности. К ним относятся нервная, кровеносная, дыхательная, опорно-двигательная, пищеварительная, выделительная, эндокринная (железы внутренней секреции), сенсорная (органы чувств), половая и иммунная система. Они осуществляют свои функции в теснейшем взаимодействии.

Нервная система - одна из важнейших систем, которая обеспечивает координацию всех протекающих в организме человека процессов и взаимосвязь организма и внешней среды.

Основные функции нервной системы:

- 1) восприятие действующих на организм как внутренних, так и внешних раздражителей;
- 2) проведение и обработка воспринимаемой информации;
- 3) формирование ответных и приспособительных реакций.

Нервная система делится на центральную нервную систему (ЦНС) и периферическую. К ЦНС относятся головной и спинной мозг. К периферической - нервные волокна, нервы, соединяющие нервные клетки между собой, а также нервные клетки во всех органах человека. Нервная система условно делится на соматическую и вегетативную. Соматическая нервная система обеспечивает регуляцию двигательного аппарата; вегетативная обеспечивает и регулирует протекание процессов обмена веществ и работу внутренних органов и систем.

Особую роль в ЦНС играет кора больших полушарий головного мозга. Именно она формирует деятельность организма как единого целого в его взаимоотношениях с окружающей средой. По И.П. Павлову, кора является распорядителем и распределителем всех функций и всей деятельности организма. Кора - это вместилище всей нашей интеллектуальной жизни, это мастерская наших желаний, мыслей, воли и чувств.

Деятельность коры больших полушарий носит название высшей нервной деятельности (ВНД).

Важными показателями ВНД являются:

- 1) сила нервных процессов - характеризуют настойчивость, смелость,

активность, целеустремленность;

2) уравновешенность нервных процессов - характеризует устойчивость настроения, сдержанность характера, особенность поведения в коллективе, семье, взаимоотношения с товарищами;

3) подвижность нервных процессов - характеризует быстроту освоения двигательных навыков, быстроту переключения с одного вида деятельности на другой, приспособляемость к новым условиям жизни, способность быстро проанализировать ошибки и внести коррективы в программу двигательных действий в конкретной изменяющейся окружающей внешней обстановке.

Экспериментальные данные и наблюдения показывают, что в процессе занятий спортивными упражнениями и особенно в процессе спортивной тренировки растут сила и подвижность нервных процессов и увеличивается их уравновешенность. Физические упражнения могут исправлять врожденные особенности нервной деятельности, изменять их в желаемом направлении и в этом заключается одна из важнейших сторон социального и биологического значения физического воспитания и спорта.

Часть своих функций ЦНС осуществляет через систему органов внутренней секреции, эндокринные железы, вырабатывающие и выделяющие в кровь гормоны, которые в свою очередь являются важными регуляторами деятельности функциональных систем.

Гомеостаз - постоянство внутренней среды организма (температуры тела, кровяного давления, содержания глюкозы в крови и т.п.). Это постоянство физико-химических и биологических свойств внутренней среды не является абсолютным, а носит относительный и динамический характер. Оно регулируется с помощью совокупности сложных приспособительных реакций организма, направленных на устранение или максимальное ограничение действия различных факторов внешней и внутренней среды, нарушающих его.

Саморегуляция и самосовершенствование организма реализуются главным образом через совершенствование в организме механизмов адаптации (приспособления) к постоянно изменяющимся условиям внешней среды, производства, быта. Физическая тренировка вместе со сбалансированным питанием обуславливают эффективность саморегуляции и самосовершенствования организма.

Адаптация - процесс приспособления строения и функций организма к условиям существования. Различают несколько видов адаптации. Специфическая адаптация - совокупность изменений в организме, обеспечивающих постоянство его внутренней среды. Общая адаптация - совокупность изменений, приводящих к мобилизации энергетических и пластических (образование белка) ресурсов организма. Срочная адаптация - изменения, которые развиваются непосредственно во время воздействия какого-либо фактора (например, физической нагрузки) за счет имеющихся в организме человека функциональных возможностей. Долговременная адаптация - развитие структурных и функциональных возможностей организма в результате многократного повторения срочных адаптационных процессов. Адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды, называют компенсаторными механизмами.

Компенсаторные механизмы - это динамичные, быстро возникающие физиологические средства аварийного обеспечения жизнедеятельности организма. Они мобилируются, как только организм попадает в неадекватные условия, и постепенно затухают по мере развития адаптационного процесса. Например, под воздействием холода усиливаются процессы производства и сохранения тепловой энергии,

повышается обмен веществ, в результате рефлекторного сужения периферических сосудов (особенно кожи) уменьшается теплоотдача.

Компенсаторные механизмы служат составной частью резервных сил организма. Обладая высокой эффективностью для развития устойчивых форм адаптационного процесса, они могут достаточно долго поддерживать относительно стабильный гомеостазис.

Гипоксия (кислородное голодание) - пониженное содержание кислорода в организме или отдельных органах и тканях. Возникает при недостатке кислорода во вдыхаемом воздухе или в крови, при нарушении биохимических процессов тканевого дыхания.

Максимальное потребление кислорода (МПК) - наибольшее количество кислорода, которое организм может потребить в минуту при предельно-интенсивной мышечной работе. Отражает эффективность взаимодействия дыхательной, сердечнососудистой и кровеносной систем. Величина МПК определяет функциональное состояние этих систем и характеризует степень тренированности организма к длительным физическим нагрузкам.

Рефлекс - реакция организма на раздражение, поступающее из внутренней и внешней среды, осуществляемая посредством центральной нервной системы. Биологическая сущность рефлекса заключается в приспособлении организма к этим изменениям. С помощью механизма рефлекса осуществляется единство организма и среды. Всякое мышечное движение имеет рефлекторную природу, рефлекторным же путем регулируется деятельность всех внутренних органов и систем.

Экологические факторы - показатели окружающей человека внешней среды, отражающие состояние воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов, световых потоков, геомагнитных и электромагнитных полей и т.п.

1.2. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулируемая биологическая система. Воздействие внешней среды на организм человека

Организм представляет собой единую сложную систему. В организме клетки и межклеточное вещество образуют ткани, из тканей построены органы, органы объединены в системы. Все клетки, ткани, органы и системы органов тесно связаны друг с другом и взаимно друг на друга влияют.

В основе жизнедеятельности клеток, тканей, органов и всего организма лежит обмен веществ, включающий два взаимосвязанных процесса: усвоение питательных веществ (ассимиляцию) и распад органических веществ (диссимиляцию).

В клетках и тканях происходит постоянное расщепление сложных веществ, входящих в их состав, на более простые. Одновременно осуществляется их восстановление за счет других веществ, поступающих в клетки и ткани извне. Диссимиляция в клетках и тканях сопровождается выделением энергии, за счет которой совершаются все процессы в органах и тканях, (сокращение мышц, работа сердца, мозга и т.д.), в том числе и ассимиляция.

В процессе жизнедеятельности организма, в основе которой лежит обмен веществ, устанавливается тесная связь и взаимодействие между различными органами и системами органов. Рассмотрим это положение на примере скелетной мышцы. В мышце, как и в других органах, происходит обмен веществ. Поэтому необходимо постоянное поступление питательных веществ и кислорода, которые доставляются кровью по кровеносным сосудам. В свою очередь в кровь эти питательные вещества поступают из

пищеварительной системы, а кислород - из дыхательной системы (через легкие). Образующиеся в процессе обмена продукты распада из мышц поступают в кровь, доставляются в органы выделения и через них выводятся наружу. Движение крови по сосудам происходит благодаря сокращениям сердца, работа которого, как и других органов, регулируется нервной системой и т.д.

Взаимосвязь между различными системами органов проявляется и в согласованном изменении их деятельности. Усиление деятельности одного органа или системы органов сопровождается изменениями и в других системах. Так, во время физической работы резко возрастает обмен веществ в мышцах, что приводит к согласованному изменению деятельности сердечнососудистой, дыхательной, выделительной и других систем органов.

Организм человека развивается под влиянием генотипа (наследственности), а также факторов постоянно изменяющейся внешней природной и социальной среды.

Без знания строения организма человека, особенностей процессов жизнедеятельности отдельных его органов, систем органов нельзя обучать, воспитывать и лечить человека, нельзя также обеспечить его физическое развитие и совершенствование.

Познание самого себя является важным шагом в решении проблемы формирования физической культуры личности будущего специалиста, который при изучении данной темы получает возможности:

- изучить особенности функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях внешней среды;

- уметь диагностировать состояние своего организма и отдельных его систем;

- вносить необходимую коррекцию в их состояние средствами физической культуры и спорта;

- уметь рационально соотносить физкультурно-спортивную деятельность и индивидуальные особенности организма, а также учитывать условия труда, быта, отдыха.

Человеческий организм - сложная биологическая система. Все органы человеческого тела взаимосвязаны, находятся в постоянном взаимодействии и являются единой саморегулируемой и саморазвивающейся системой, обеспечивающей взаимодействие психики человека, его двигательных и вегетативных функций с различными условиями окружающей среды.

В организме человека насчитывается более 100 триллионов клеток. Каждая клетка представляет собой одновременно: фабрику по переработке веществ, поступающих в организм; генератор, вырабатывающий биоэлектрическую энергию; компьютер с большим объемом хранения и выдачи информации. Кроме этого, определенные группы клеток выполняют специфические, присущие только им функции (мышцы, кровь, нервная система и др.).

Наиболее сложное строение имеют клетки ЦНС - нейроны. Их насчитывается в организме 10-15 миллиардов. Каждый нейрон содержит около тысячи ферментов. Все нейроны головного мозга могут накапливать свыше 10 миллиардов единиц информации в секунду, т.е. в несколько раз больше, чем самая совершенная ЭВМ.

Каждую клетку необходимо снабдить питательными веществами и кислородом, вывести из нее продукты распада после биохимических реакций жизнедеятельности, а также обеспечить регуляцию протекающих в ней процессов. Для этого к каждой клетке подходит кровеносный сосуд - капилляр - и нервное волокно. Организм человека состоит из отдельных

органов, выполняющих свойственные им функции. Различают группы органов, выполняющие совместно общие функции - это система органов. В своей функциональной деятельности системы органов связаны между собой. Взаимосогласованные, одновременно протекающие в них процессы обеспечивают жизнедеятельность организма в целом.

Многие функциональные системы в значительной степени обеспечивают двигательную деятельность человека. К ним относятся: кровеносная система, система органов дыхания, опорно-двигательная и пищеварительная системы, а также органы выделения желез внутренней секреции, сенсорные системы, нервная система и др.

Внешняя среда в общем виде может быть представлена моделью, состоящей из четырех взаимодействующих элементов: физическая окружающая среда (атмосфера, вода, почва, солнечная энергия); биологическая окружающая среда (животный и растительный мир); социальная среда (человек и человеческое общество); производственная среда (производство и труд человека). Влияние внешней среды на организм человека весьма многогранно, она может оказывать на организм, как полезные, так, и вредные воздействия. Из внешней среды организм получает все необходимое для жизнедеятельности и развития, однако, вместе с тем, он получает многочисленный поток воздействий (температура, влажность, солнечная радиация, производственные, профессиональные вредные и др.), который стремится нарушить постоянство внутренней среды организма.

Нормальное существование человека в этих условиях возможно только в том случае, если организм своевременно реагирует на воздействия внешней среды соответствующими приспособительными реакциями и сохраняет постоянство своей внутренней среды или адаптируется к новым условиям существования. Следует отметить приспособительные изменения функциональных параметров имеют определенные границы, за пределами которых происходит нарушение свойств системы или даже ее распад и гибель.

1.3. Физическая и умственная деятельность человека. Утомление и переутомление при физической и умственной работе

Умственная и физическая работоспособность в меньшей степени ухудшается под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, если соответствующим образом применять физические упражнения. Оптимальная физическая тренированность является одним из необходимых условий сохранения работоспособности человека.

Утомление - это состояние, которое возникает вследствие работы при недостаточности восстановительных процессов и проявляется в снижении работоспособности, нарушении координации регуляторных механизмов и в ощущении усталости. Утомление играет важную биологическую роль, служит предупредительным сигналом возможного перенапряжения рабочего органа или организма в целом.

Суммирование сдвигов в нервно-мышечной, ЦНС и других системах, возникающих при многократном утомлении, вызывает хроническое утомление. Систематическое продолжение работы в состоянии утомления, неправильная организация труда, длительное выполнение работы, связанной с чрезмерным нервно-психическим или физическим напряжением - все это может привести к переутомлению.

Умственное переутомление, являясь наиболее вредным для организма, граничит с заболеванием, имеет более длительный период восстановления.

Оно является следствием того, что мозг человека, обладая большими компенсаторными возможностями, способен длительное время работать с перегрузкой, не давая знать о своем утомлении, которое мы ощущаем только тогда, когда практически уже наступила фаза переутомления.

Средствами восстановления организма после утомления и переутомления являются: оптимальная физическая активность, переключение на другие виды работы, правильное сочетание работы с активным отдыхом, рациональное питание, установление строгого гигиенического образа жизни. Ускоряют процесс восстановления также достаточный по времени и полноценный сон, водные процедуры, парная баня, массаж и самомассаж, фармакологические средства и физиотерапевтические процедуры, психорегулирующая тренировка и другие реабилитационно-восстановительные мероприятия.

1.3.1. Основные факторы производственной среды и их неблагоприятное влияние на организм человека

Существенное значение для производительности труда и охраны здоровья имеют направленность (сфера) производственной деятельности, конкретные производственные операции, орудия труда, формы организации труда и др. Каждый из этих показателей требует определенных физических и психофизиологических качеств.

Например, работа оператора, диспетчера, связанная с управлением автоматами в технических системах, требует развития двигательной реакции, наблюдательности, внимания, оперативного мышления, эмоциональной устойчивости. Деятельность по наблюдению и контролю (чтение показаний приборов, слежение и т.п.) предъявляет высокие требования к объему, распределению, устойчивости внимания, хорошей реакции слежения.

Монтаж, сборка, ремонт аппаратуры, оборудования требуют высокой координации движений, специальной мышечной выносливости. Для работы на малых вычислительных машинах и компьютерах необходима тонкая координация пальцев рук, выносливость зрительных анализаторов. При коллективной работе необходимы развитые коммуникативные способности и т.д.

Производительность труда, состояние здоровья и уровень работоспособности человека в значительной мере зависят от воздействия факторов внешней производственной среды. Эти факторы в отдельности и, особенно, в комплексе могут оказывать неблагоприятное влияние на организм человека в процессе производственной деятельности, к ним относятся: метеорологические условия (микроклимат), шум, вибрация, укачивание, радиационное излучение, освещенность рабочего места, экономическая и психологическая напряженность, режим труда и др.

Метеорологические факторы характеризуются сочетанием температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Систематические отклонения от нормального (комфортного) метеорологического режима в производственных помещениях приводят к хроническим простудным заболеваниям, заболеваниям суставов, тепловым ударам, судорогам, стрессовым состояниям.

Реакция организма человека на изменение температуры внешней среды приводит к нарушению теплового баланса, к снижению способности к умственной и физической работе на период акклиматизации.

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

При проведении работ на станциях техобслуживания, в автомастерских и т.п. человеческий организм подвергается воздействию резких перепадов температуры воздуха и атмосферного давления, а также воздействию шума, вибрации, газовых потоков и др., все это может приводить к общим и профессиональным заболеваниям.

Резкое изменение барометрического давления, например, может сопровождаться нарушением функции вестибулярного аппарата и среднего уха, потерей координации движений. Отрицательное воздействие на органы слуха и нервную систему оказывает также высокий уровень шума.

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

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

В настоящее время в результате негативных последствий развития атомной энергетики интенсивность радиационного излучения, по сравнению с естественным фоном, значительно повышена. В связи с этим весьма важным является вопрос о возможности повышения стойкости организма человека к действию проникающей радиации посредством специальной физической подготовки. Исследования показывают, что при несмертельных дозах лучевое поражение физически тренированных людей будет относительно более легким, выздоровление пойдет быстрее, работоспособность будет восстанавливаться раньше.

Освещение рабочего места - один из важнейших факторов трудовой деятельности. Главные проблемы, связанные с органами зрения, на производстве касаются адекватности и удобства освещения. Достаточная (оптимальная) освещенность рабочего места положительно влияет на органы зрения, снижает утомление. Неудовлетворительное освещение вызывает преждевременное утомление, глазные болезни, головные боли и может быть причиной травматизма.

1.3.2. Обеспечение устойчивости к физической и умственной нагрузке

В связи с активизацией учебного труда при возрастающих нагрузках требуется оздоровление условий и режима учебы, быта и отдыха студентов, в том числе с использованием средств физической культуры - физических упражнений, оздоровительных сил природы (солнце, воздух и вода), гигиенических факторов и других составляющих здорового образа жизни.

Использование оздоровительных сил природы (закаливание) укрепляет и активизирует защитные силы организма, стимулирует обмен веществ, деятельность сердца и кровеносных сосудов, благотворно влияет на состояние нервной системы.

Важное значение для сохранения и повышения уровня физической и умственной работоспособности отводится комплексу оздоровительно-гигиенических мероприятий, к числу которых относятся разумное сочетание труда и отдыха, нормализация сна и питания, отказ от вредных привычек, пребывание на свежем воздухе, достаточная двигательная активность.

Систематическая физическая тренировка, занятия физическими упражнениями в условиях напряженной учебной деятельности студентов являются важнейшим способом разрядки нервного напряжения и

сохранения здоровья. Разрядка психической (нервной) напряженности через движение является наиболее эффективной. Без активной мышечной работы невозможно нормальное функционирование организма. Роль физических упражнений не ограничивается только благоприятным воздействием на здоровье. Наблюдение за людьми, которые регулярно занимаются физическими упражнениями, показало, что систематическая мышечная деятельность повышает психическую, умственную и эмоциональную устойчивость организма.

1.4. Совершенствование обмена веществ под воздействием направленной физической тренировки

Обмен веществ и энергии в организме человека характеризуется сложными биохимическими реакциями. Питательные вещества (белки, жиры и углеводы), поступающие во внутреннюю среду организма с пищей, расщепляются в органах пищеварения. Продукты расщепления переносятся кровью к клеткам и усваиваются ими. Кислород, проникающий из воздуха через легкие в кровь, принимает участие в процессах окисления, происходящих в клетках.

Обмен веществ и энергии - это взаимосвязанные процессы, распределение которых связано лишь с удобством изучения. Ни одного из этих процессов в отдельности не существует.

Продукты распада, образующиеся в результате биохимических реакций обмена веществ (двуокись углерода, вода, мочевины и др.), удаляются из организма через легкие, почки, кожу.

В результате обмена веществ выделяется энергия необходимая для всех жизненных процессов и функций организма. При расщеплении сложных органических веществ содержащаяся в них потенциальная химическая энергия превращается в другие виды энергии (биоэлектрическую, механическую, тепловую и др.).

Обмен веществ и энергии осуществляется с помощью двух противоположных процессов: ассимиляции и диссимиляции:

Ассимиляция - это образование в клетках организма свойственных ему веществ из других, которые поступают из внешней среды. При ассимиляции организм не только усваивает органические соединения, но и накапливает находящуюся в них энергию.

Диссимиляция - это окисление и распад органических соединений в клетках организма, при котором происходит образование и превращение энергии, перенос её к участкам клеток, где она расходуется. Диссимиляция обуславливает различные виды деятельности органов и систем организма, в том числе и процесс ассимиляции.

Процессы ассимиляции и диссимиляции неотделимы друг от друга и определяют рост, развитие и все другие проявления жизнедеятельности организма.

Интенсивность протекания процесса обмена веществ в организме человека очень велика. Каждую секунду разрушается огромное количество молекул различных веществ и одновременно образуются новые вещества, необходимые организму. За 3 месяца половина всех тканей тела человека обновляется.

В процессе жизнедеятельности, с одной стороны, человек с пищей получает энергию, с другой, тратит ее на работу внутренних органов, поддержание постоянной температуры тела, на умственную и физическую работу.

Энергетический баланс - равенство между количеством энергии, получаемым организмом с пищей, и величиной энергетических затрат организма в сутки.

В современных условиях жизни при достаточном и полноценном питании и малоподвижном образе жизни для сохранения энергетического баланса, поддержания нормальной массы тела, обеспечения высокой умственной и физической работоспособности и профилактики заболеваний возникает необходимость увеличивать расход энергии за счет повышения двигательной активности, и прежде всего с помощью регулярных занятий физическими упражнениями, что существенно стимулирует обменные процессы.

1.5. Воздействие физической тренировки на кровь, кровеносную систему

Кровь в организме человека выполняет следующие функции:

-транспортную - переносит к тканям тела питательные вещества, а из тканей к органам выделения транспортирует продукты распада, образующиеся в результате жизнедеятельности клеток тканей;

-регуляторную - осуществляет гуморальную (гумор - жидкость) регуляцию организма с помощью гормонов и других химических веществ и создает гидростатическое давление крови на нервные окончания (барорецепторы), расположенные в стенках кровеносных сосудов;

-защитную - совместно с иммунной и другими процессами оказывает противодействие неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды организма, обеспечивает свертываемость при повреждении тканей и заживлении ран;

-теплообменную - участвует в поддержании постоянной температуры тела.

Количество крови в организме равно, примерно, 7-8% от массы тела. В покое 20-50% крови может быть выключено из кровообращения и находиться в, так называемых, «кровеных депо» - в печени, селезенке, мышцах и сосудах кожи. При необходимости, например, при физической работе, запасной объем крови в соответствии с интенсивностью этой работы включается в кровообращение. Регуляция осуществляется вегетативным отделом нервной системы.

Кровь состоит из жидкой части (плазмы) - 55% и взвешенных в ней форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и др.) - 45%. Кровь имеет слабую щелочную реакцию.

Эритроциты - красные кровяные клетки, носители дыхательного пигмента - гемоглобина. Эритроциты переносят кислород из легких к тканям и углекислый газ из тканей в легкие. В 1 куб. мм крови у мужчин в среднем 5 млн. эритроцитов, у женщин - 4,5 млн. У людей, занимающихся спортом, эта величина достигает 6 млн. и более. Общее количество эритроцитов в крови человека - 25 триллионов.

Общая поверхность эритроцитов очень велика, она примерно, в 1500 раз больше поверхности тела.

Лейкоциты - белые кровяные клетки, их имеется несколько видов. В 1 куб. мм крови содержится 6-8 тыс. лейкоцитов. Они способны проникать через стенки кровеносных сосудов в ткани тела и уничтожать болезнетворные микробы и инородные тела, попавшие в организм. Это явление называется фагоцитозом.

Тромбоциты - их содержится в крови 100-300 тыс. в 1 куб. мм. Они защищают организм от потери крови. При повреждении ткани тела и кровеносных сосудов тромбоциты способствуют свертыванию крови, образованию сгустка (тромба), который закупоривает сосуд и прерывает ток

крови.

При регулярных занятиях физическими упражнениями или спортом:
-увеличивается количество эритроцитов и количество гемоглобина в них, в результате чего повышается кислородная емкость крови;
-повышается сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, благодаря повышению активности лейкоцитов;
-ускоряются процессы восстановления после значительной потери крови.

У тренированного человека за счет повышенных резервных возможностей, включая буферные системы, обменные и восстановительные процессы осуществляются значительно интенсивнее, по сравнению с нетренированным. Так, например, после интенсивной физической нагрузки ресинтез (восстановление) энергообеспечения при которой осуществлялся в анаэробном (бескислородном) режиме, нетренированный человек долгое время ощущает боли в мышцах, выполнявших данную работу. Это происходит за счет образования лактата (молочной кислоты). При регулярных тренировках болевой синдром не наблюдается. Отметим, что концентрация лактата в крови 18-20 ммоль/л у спортсменов, специализирующихся в видах спорта, связанных с проявлением скоростно-силовой выносливости, (бег на 400, 800, 1500 м.; плавание - 100, 200 м. и т.п.), вызывает запредельное торможение, из-за сдвига РН крови в кислую сторону. Тогда как подобное явление у нетренированных людей наблюдается при концентрации лактата в крови 8-10 ммоль/л.

Кровь в организме находится в постоянном движении, которое осуществляется по кровеносной системе.

Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов. Кровеносные сосуды составляют два круга кровообращения - малый и большой. Функциональным центром кровеносной системы является сердце, выполняющее роль двух насосов. Один (правая сторона сердца) - продвигает кровь по малому кругу кровообращения, второй (левая сторона сердца) - по большому кругу кровообращения. В каждом круге кровообращения сеть кровеносных сосудов состоит из крупных сосудов - артерий, по которым кровь движется в сторону от сердца. По мере удаления артерии ветвятся на более мелкие сосуды - артериолы, которые, в свою очередь, делятся на тончайшие кровеносные сосуды - капилляры.

Стенки капилляров полупроницаемые, через них питательных вещества, растворенные в плазме крови, просачиваются в тканевую жидкость, из которой переходят в соответствующие органы. Отработанные продукты жизнедеятельности проникают сквозь стенки капилляров в обратном направлении из тканевой жидкости в кровь.

Важность развития капиллярной системы весьма значима для функционирования всего организма. Многие специалисты капиллярную систему называют вторым сердцем человека. По их мнению физкультура будущего будет основана на постепенном развитии индивидуальных двигательных способностей каждого. И, конечно, на тренировке капиллярной системы, от которой напрямую зависит здоровье. Установлено, что в результате физических нагрузок начинают прорастать новые капилляры в работающих скелетных мышцах и самом сердце.

Известно, что в спокойном состоянии функционирует только небольшая часть имеющихся капилляров, а при выполнении физических упражнений с повышением частоты сердечных сокращений количество их значительно возрастает. Систематические физические нагрузки неизменно приводят к повышению числа «работающих» капилляров в спокойном состоянии организма, а, следовательно, к лучшему обмену веществ,

повышению умственной и физической выносливости.

Далее из капилляров кровь переходит в венулы - мельчайшие венозные сосуды, из них - в вены и возвращается в сердце.

Сеть сосудов большого круга кровообращения пронизывает ткани всех органов и частей тела человека. Продвигаясь по капиллярам большого круга кровообращения, кровь превращается из артериальной в венозную; она отдает тканям кислород и питательные вещества, одновременно насыщаясь углекислым газом и продуктами распада, которые переносит к органам выделения, а также выполняет другие функции.

Сосудистая сеть малого круга кровообращения проходит только через легкие, где кровь превращается из венозной в артериальную, т.е. отдает в полость легких углекислый газ и насыщается кислородом.

Физическая работа способствует общему расширению кровеносных сосудов, повышению эластичности их мышечных стенок, улучшению питания и повышению обмена веществ в стенках кровеносных сосудов. При работе окружающих сосудов мышц происходит массаж стенок сосудов. Кровеносные сосуды, не проходящие через мышцы (головного мозга, внутренних органов, кожи), массируются за счет гидродинамической волны от учащения пульса и за счет ускоренного тока крови. Все это способствует сохранению эластичности стенок кровеносных сосудов и нормальному функционированию сердечнососудистой системы без патологических отклонений.

Напряженная умственная работа, не сбалансированная физической деятельностью, Малоподвижный образ жизни, особенно при высоких нервно-эмоциональных напряжениях, вредные привычки (курение, потребление алкоголя) вызывают ухудшение питания стенок артерий, потерю их эластичности, что может привести к стойкому повышению в них кровяного давления и, в конечном итоге, к заболеванию, называемому гипертонией.

Поэтому для сохранения здоровья и работоспособности необходимо регулярно активизировать кровообращение с помощью физических упражнений, в том числе и в режиме учебного дня студента (физкультминутки, физкульт-паузы). В покое кровь совершает полный кругооборот за 21-22 с, при физической работе за 8 с. и менее, при этом объем циркулирующей крови способен возрасти до 40 л/мин. В результате такого увеличения объема и скорости кровотока значительно повышается снабжение тканей организма кислородом и питательными веществами.

Особенно полезное влияние на кровеносные сосуды и прежде всего на расширение капиллярной сети, оказывают занятия циклическими видами упражнений: бег, плавание, бег на лыжах, на коньках, езда на велосипеде и т.п.

1.6. Воздействие физической тренировки на сердце

Сердце, главный орган кровеносной системы, представляет собой полую мышцу, обильно снабженную кровеносными сосудами, совершающую ритмичные сокращения по типу насоса, благодаря которым происходит движение крови в организме. Сердце работает автоматически под контролем ЦНС.

Сердце делится продольно на левую и правую половины непроницаемой перегородкой. Правая половина перекачивает венозную кровь в малый круг кровообращения, левая - артериальную кровь в большой. Поперек сердце разделено на предсердия, которые находятся сверху, и на желудочки. Эти четыре камеры попарно соединены

перегородкой, имеющей клапаны: правое предсердие - с правым желудочком, левое - с левым. Клапаны сердца, а также клапаны у выхода крови в аорту (в большой круг кровообращения) и легочную артерию (в малый круг кровообращения) обеспечивают движение крови в одном направлении - из предсердий в желудочки, а из желудочков - в артерии.

Размеры сердца зависят от возраста, размера тела, пола и физического развития человека.

Средние размеры сердца взрослого мужчины представлены в табл. 1.1.

Толщина стенок отдельных камер сердца неодинакова и зависит от мощности производимой работы. Стенки предсердий имеют толщину всего 2-3 мм, так как они без особого напряжения перекачивают кровь в нижележащие желудочки. Толщина стенок правого желудочка доходит до 5- 8 мм, так как при его сокращении преодолевается сопротивление сосудов малого круга кровообращения. Левый желудочек имеет самые толстые стенки до 10-15 мм. Нагнетая кровь в большой круг кровообращения, мышцы левого желудочка при сокращении преодолевают сопротивление разветвленной сосудистой сети всего тела.

У женщин все размеры несколько меньше.

Размеры и масса сердца увеличиваются в связи с утолщением стенок сердечной мышцы и увеличением его объема в результате естественного роста и систематических занятий физическими упражнениями и спортом. Такие изменения повышают мощность и работоспособность сердечной мышцы.

Важным показателем работы сердца является количество крови, выталкиваемое левым желудочком сердца при одном сокращении. Этот показатель называется систолическим объемом крови (систола - сокращение).

Таблица 1.1

Организм	Размеры, см		Масса, г
	Длинник	Поперечник	
Нетренированный	14	12	300
Тренированный	18	17	500

Систолический объем в покое, примерно, равен: у нетренированных - 60 мл; у тренированных - 80 мл; при интенсивной мышечной работе: у нетренированных 100-130, у тренированных-180-200 мл.

Вторым важным показателем является минутный объем крови, т.е. количество крови, выбрасываемое левым желудочком сердца в течение одной минуты. В состоянии покоя минутный, объем крови составляет в среднем 4-6 л. При интенсивной мышечной деятельности он повышается до 18-20, у тренированных людей до 30-40л.

Показатели работоспособности сердца тренированного и нетренированного человека в покое и при мышечной работе представлены в табл. 1.2.

Из таблицы видно, что в положении лежа и при быстрой ходьбе сердце нетренированного человека для того, чтобы обеспечить необходимый минутный объем крови, вынуждено сокращаться с большей частотой, так как систолический объем у него меньше.

Поэтому нетренированный человек через несколько минут, а иногда и секунд после начала интенсивного бега, чувствует большое утомление и прекращает бег. Если же человек пытается продолжать его, то наступает запредельное торможение, приводящее к отказу от дальнейшего

выполнения упражнения. Следует помнить, что при прекращении выполнения физических упражнений с большой и максимальной интенсивностью надо продолжать движение постепенно снижая интенсивность. В противном случае при учащенном сердцебиении и уменьшении скорости потока крови (при отсутствии сокращения мышц) левый желудочек сердца не успевает наполняться кровью, что влечет за собой потерю сознания из-за недостатка питания головного мозга кислородом. Данное явление называется гравитационным шоком.

Сердце тренированного человека может показывать удивительную работоспособность. Так, в условиях соревнований сердце лыжника-гонщика перекачивает за относительно короткое время не один десяток тонн крови.

Таблица 1.2

Положение и вид мышечной работы	Организм	Систолический объем, мл	ЧСС, уд/мин
Лежа	Нетренированный	60	67
	Тренированный	80	50
Быстрая ходьба	Нетренированный	100	90
	Тренированный	130	70
Быстрый бег	Нетренированный	100	200
	Тренированный	180	170

Секрет высокой работоспособности сердца тренированного человека в том, что мышцы его сердца более густо пронизаны кровеносными сосудами. Следовательно, лучше осуществляется питание мышечной ткани и ее работоспособность успевает восстанавливаться во время кратчайших пауз сократительного цикла.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) или артериальный пульс является весьма информативным показателем работоспособности сердечно-сосудистой системы и всего организма. В процессе регулярных занятий физической культурой и спортивных тренировок частота пульса в покое (утром лежа натощак) со временем становится реже за счет увеличения систолического объема сердечного сокращения.

Средние значения ЧСС в покое, уд./мин:

для мужчин:

- не занимающихся регулярно физической культурой или спортом - 70-80,
- занимающихся регулярно физической культурой или спортом - 50-60.

для женщин:

- не занимающихся регулярно физической культурой или спортом - 75-85,
- занимающихся регулярно физической культурой или спортом - 45-65.

Сердечный цикл сложен, в нем различают несколько фаз. Схематично сердечный цикл можно разделить на три фазы: систола (сокращение), диастола (расслабление) и пауза, отдыха.

Урежение пульса, если оно не связано с заболеванием, увеличивает абсолютное время паузы отдыха сердца, что способствует более эффективному его восстановлению.

Условно примем, что эти фазы равны по времени. Тогда пауза

отдыха сердца у нетренированного человека при ЧСС 80 уд./мин будет равна 0,25 с, а у тренированного человека при ЧСС 60 уд./мин пауза отдыха увеличивается до 0,33 с. Значит сердце тренированного человека в каждом цикле своей работы имеет больше времени для отдыха и восстановления.

После прохождения через капилляры кровь попадает в вены и по ним возвращается к сердцу. Движение крови по венам затруднено, во-первых, в связи с падением в них кровяного давления, во-вторых, в большинстве случаев кровь движется по венам в основном вверх против силы тяжести. В венах имеются клапаны, обеспечивающие движение крови только по направлению к сердцу.

Мышечный насос - механизм принудительного продвижения венозной крови к сердцу с преодолением сил гравитации под воздействием чередования сокращений и расслабления скелетных мышц. Когда участок вены между двумя клапанами наполнен кровью, сокращение расположенных рядом с ним мышц, сопровождаемое их утолщением, сдавливает вену и проталкивает порцию крови вверх, к сердцу, так как движению крови вниз в противоположную от сердца сторону, препятствует закрывшийся клапан. При последующем расслаблении мышц данный участок вены расправляется и засасывает снизу через открывшийся клапан новую порцию крови. Сверху участок вены перекрывается клапаном, и кровь в обратном от сердца направлении не поступает в данный участок вены. Новое сокращение мышц опять сдавливает данный участок вены и проталкивает новую порцию крови по направлению к сердцу и т.д. Таким образом, скелетные мышцы при циклических движениях, когда ритмично чередуется их сокращение и расслабление, существенно помогают сердцу обеспечивать циркуляцию крови в сосудистой системе.

Чем полнее их сокращение и расслабление, тем большую помощь сердцу оказывает мышечный насос. Особенно эффективно он работает при выполнении упражнений циклического характера, таких как бег, плавание, бег на лыжах и т.д.

1.7. Значение и функциональные возможности дыхания

Дыханием называется процесс, обеспечивающий потребление кислорода и выведение углекислого газа. Различают внешнее (лёгочное) и внутриклеточное (тканевое) дыхание. Внешним дыханием считается обмен воздухом между окружающей средой и легкими, внутриклеточным - обмен кислородом и углекислым газом между кровью и клетками тела.

Переход кислорода и углекислого газа из одной среды в другую происходит по законам диффузии под воздействием разницы парциального давления этих газов в сторону из среды с большим парциальным давлением в среду с меньшим парциальным давлением.

Дыхание обеспечивается:

-воздухоносными путями - носовая и ротовая полости, трахея, бронхи, бронхиолы, заканчивающиеся альвеолами (легочными пузырьками). Стенки альвеол густо переплетены сетью капиллярных кровеносных сосудов, через стенки которых происходит насыщение крови кислородом и удаление из нее углекислого газа;

-легкими - эластичная ткань, в которой насчитывается от 200 до 600 млн. альвеол, в зависимости от роста тела;

-дыхательными мышцами - межреберные, диафрагма и ряд других

мышц, принимающих участие в дыхательных движениях.

Наиболее значимыми показателями работоспособности органов дыхания являются дыхательный объем, частота дыхания, жизненная емкость легких, легочная вентиляция, кислородный запрос, потребление кислорода, кислородный долг и др.

Дыхательный объем - количество воздуха, проходящее через легкие при одном дыхательном цикле (вдох, выдох, дыхательная пауза). Величина дыхательного объема находится в прямой зависимости от степени тренированности к физическим нагрузкам и колеблется в состоянии покоя от 350 до 800 мл в покое. У нетренированных людей дыхательный объем находится на уровне 350-500, у тренированных – 800 мл и более.

При интенсивной физической работе дыхательный объем может увеличиваться в 3-4 раза.

Частота дыхания - количество дыхательных циклов в 1 мин. Средняя частота дыхания у нетренированных людей в покое 16-20 циклов в 1 мин, у тренированных, за счет увеличения дыхательного объема, частота дыхания снижается до 8-12 циклов в 1 мин. У женщин частота дыхания на 1-2 цикла больше. При спортивной деятельности частота дыхания увеличивается.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - максимальное количество воздуха, которое может выдохнуть человек после полного вдоха (измеряется методом спирометрии).

Средние величины ЖЕЛ: у нетренированных мужчин - 3500, женщин - 3000 мл; у тренированных мужчин - 4700, женщин 3500 мл. При занятии циклическими видами спорта на выносливость (гребля, плавание, лыжные гонки и т.п.) ЖЕЛ может достигать у мужчин 7000 и более, у женщин 5000 мл и более.

Легочная вентиляция - объем воздуха, который проходит через легкие за 1 мин. Легочная вентиляция определяется путем умножения величины дыхательного объема на частоту дыхания. Легочная вентиляция в покое находится на уровне 5000-9000 мл. При физической работе этот объем может увеличиваться до 10 и более раз. Максимальный показатель может достигать до 150 и более литров.

Вместе с тем, увеличение легочной вентиляции при выполнении физических упражнений не является достоверным показателем эффективности функционирования дыхательной системы. Чем меньше подготовлен механизм к выполнению физической работы скоростно-силовой направленности, связанной с выносливостью, тем больший наблюдается уровень легочной вентиляции. Это можно объяснить тем обстоятельством, что количество кислорода, необходимое для выполнения работы, организм получает из большого объема пропускаемого через легкие воздуха. Поэтому выполнение одной и той же работы по времени, объему и интенсивности с меньшей величиной легочной вентиляции характеризует более экономичную производительность дыхательной системы.

Кислородный запрос - количество кислорода, необходимое организму для обеспечения процессов жизнедеятельности в различных условиях покоя или работы в 1 мин.

В покое в среднем кислородный запрос равен 250-300 мл. При беге на 5 км, например, он увеличивается в 20 раз и становится равным 5000-6000 мл. При беге на 100 м за 12 с. при пересчете за 1 мин, кислородный запрос увеличивается до 7000 мл.

Суммарный, или общий, кислородный запрос - это количество кислорода, необходимое для выполнения всей работы.

Потребление кислорода - количество кислорода, фактически

использованного организмом в покое или при выполнении какой-либо работы за 1 мин.

В состоянии покоя человек потребляет 250-300 мл кислорода в 1 мин. При мышечной работе эта величина возрастает.

Наибольшее количество кислорода, которое организм может потребить в минуту при предельно-интенсивной мышечной работе, называется максимальным потреблением кислорода (МПК). МПК зависит от Состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, кислородной емкости крови, активности протекания процессов обмена веществ и других факторов. Величина МПК характеризует функциональное состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем, степень тренированности организма к длительным физическим нагрузкам. У людей, не занимающихся спортом, МПК, как правило не превышает 2,7-3,5 л/мин. У спортсменов-мужчин может достигать 6 л/мин и более, у женщин - 4 л/мин и более.

Абсолютная величина МПК зависит также от размеров тела, поэтому для ее более точного определения рассчитывают относительное МПК на 1 кг массы тела.

Для сохранения оптимального уровня здоровья необходимо обладать способностью потреблять кислород на 1 кг массы тела: женщинам - не менее 42, мужчинам - не менее 50 мл.

Максимальное потребление кислорода является показателем аэробной (кислородной) производительности организма, связанной с его способностью выполнять интенсивную физическую работу при достаточном количестве поступающего в организм кислорода для получения необходимого энергообеспечения без образования значительного уровня кислородного долга.

Кислородный долг - термин, обозначающий временное недостаточное поступление кислорода в органы. Поскольку органы кислородного снабжения «тяжелы на подъем», они не могут быстро удовлетворить кислородный запрос, образуется кислородный долг. Потребление организмом кислорода возрастает пропорционально величине и эффективности затрачиваемых усилий. При легкой работе достигается стационарное состояние, когда потребление кислорода и его утилизация эквивалентны, но это происходит лишь по прошествии 3-5 мин, в течение которых кровотоки и обмен веществ в мышце приспособляются к новым требованиям. До тех пор пока не будет достигнуто стационарное состояние, мышца зависит от небольшого кислородного резерва. При тяжелой мышечной работе, даже если она выполняется с постоянным усилием, стационарное состояние не наступает; как и частота сокращений сердца, потребление кислорода постоянно повышаются, достигая максимума. С началом работы потребность в энергии увеличивается мгновенно, однако для приспособления кровотока и аэробного (кислородного) обмена требуется некоторое время. Таким образом, возникает кислородный долг. При легкой работе величина кислородного долга остается постоянной после достижения стационарного состояния, однако при тяжелой работе она нарастает до самого окончания работы. По окончании работы, особенно в первые несколько минут, скорость потребления кислорода остается выше уровня покоя происходит «выплата» кислородного долга. Однако этот термин не точен, так как увеличение потребления кислорода после завершения работы не отражает непосредственно процессы восполнения запасов кислорода в мышце, а происходит и за счет влияния других факторов, таких, как увеличение температуры тела и дыхательная работа, изменение мышечного тонуса и пополнение запасов кислорода в организме. Поэтому кислородный долг, который будет возвращен, по величине больше, чем возникший во время самой работы. После легкой

работы величина кислородного долга достигает 4 л, а после тяжелой может доходить до 20 л.

Дыхательная система - единственная внутренняя система, которой человек может управлять произвольно. Поэтому совершенствование работы этой системы напрямую связано с целенаправленной деятельностью человека. Рекомендуется:

а) дыхание необходимо осуществлять через нос, и только в случаях интенсивной физической работы допускается дыхание одновременно через нос и узкую щель рта, образованную языком и нёбом. В этом случае воздух очищается от пыли, увлажняется и согревается, прежде чем поступить в полость легких, что способствует повышению эффективности дыхания и сохранению дыхательных путей здоровыми;

б) при выполнении физических упражнений целесообразно:

- во всех случаях выпрямления тела делать вдох;

- при сгибании тела делать выдох;

- при выполнении циклических упражнений ритм дыхания приспосабливать к ритму движения с акцентом на выдохе. Например, при беге делать на 4 шага вдох, на 5-6 шагов выдох или на 3 шага вдох и на 4-5 шагов выдох и т.д.;

- избегать частых задержек дыхания со статическим напряжением.

Выполнение таких упражнений приводит к застою венозной крови, что влечет за собой негативные последствия для сердечно-сосудистой системы.

Наиболее эффективно функцию дыхания развивают упражнения циклического характера с включением в работу большого количества мышечных групп (плавание, гребля, лыжный спорт, бег и др.)

1.8. Двигательная активность в повышении функций отдельных внутренних органов и систем человека

Систематические и оптимальные по интенсивности и длительности физические нагрузки стимулируют функцию органов пищеварения, как одну из составляющих обмена веществ.

Значительный по объему прием пищи перед физической работой или интенсивная длительная физическая нагрузка при пустом желудке неблагоприятны для функции органов пищеварения и энергообеспечения мышечного сокращения; в первом случае - по причине перераспределения нервно-мышечной иннервации и крови к работающим органам (т.е. не к желудку и другим органам пищеварения, а к мышцам, выполняющим движения); во втором - в результате возможного отсутствия энергообразующих индигриентов выполнения работы, особенно связанной с проявлением выносливости (при продолжительной интенсивной тренировке или участии в соревнованиях спортсменов, как правило, получает «дополнительное питание»).

Пищу в оптимальных количествах следует принимать за 2,5-3 часа до физических нагрузок.

Физическая тренировка повышает в целом эффективность усвоения пищевых продуктов, активизирует деятельность пищеварительных желез и перистальтику кишечника.

При физической работе повышается функция выделительных систем. При больших физических нагрузках потовые железы и легкие значительно помогают почкам в выводе из организма продуктов распада, образующихся при интенсивно протекающих процессах обмена веществ.

Физическая работа активизирует систему терморегуляции. При интенсивных физических нагрузках температура тела повышается на 1-1,5

градуса, что способствует более эффективному, протеканию в тканях окислительно-восстановительных процессов и повышению работоспособности организма.

У тренированных людей при физической работе отмечается повышение активности желез внутренней секреции - гипофиза, надпочечников, щитовидной и поджелудочной желез. Влияние выделяемых ими гормонов положительно сказывается на процессе обмена веществ и восстановлении организма человека после утомления.

1.9. Опорно-двигательный аппарат

Человеческое тело представляет собой совокупность органов, систем и аппаратов, которые действуют слаженно, выполняя жизненно важные функции. Движение является необходимой частью функции связи и взаимодействия, и тело может осуществлять это движение благодаря опорно-двигательному аппарату. Опорно-двигательный аппарат включает кости, мышцы и соединения костей. Кости - это твердые и прочные части, служащие опорой телу, мышцы - мягкие части, покрывающие кости, а соединения костей - это структуры, при помощи которых кости соединяются. Все кости, а их примерно 206, составляют систему костей, или скелет, который придает телу внешнюю конфигурацию, вид и обеспечивает ему жесткое и прочное устройство, защищает внутренние органы, накапливает минеральные соли и вырабатывает клетки крови.

Кости состоят в основном из воды и минеральных веществ, образованных на основе кальция и фосфора, и из вещества, именуемого остеоном. Кость не является застывшим органом: она находится в постоянном процессе развития и разрушения.

Развитие и прочность кости зависят от витаминов группы D (кальциферола), регулирующих обмен кальция, необходимого для работы мышц. Кальциферолом особенно богаты рыбий жир, мясо тунца, молоко и яйца. Также ультрафиолетовые лучи солнца способствуют всасыванию витамина D.

У людей с ограниченной двигательной активностью, сочетающейся при некоторых формах труда с необходимостью длительно поддерживать определенную позу, возникают значительные изменения костной и хрящевой ткани, что особенно неблагоприятно отражается на состоянии позвоночного столба и межпозвоночных дисков и суставов.

Занятия физическими упражнениями и спортом увеличивают прочность костной ткани, способствуют более надежному присоединению к костям мышечных сухожилий.

Суставы играют роль демпферов, своеобразных тормозов, гасящих инерцию движения и позволяющих производить мгновенную остановку после быстрого движения и прыжков. Суставы при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом развиваются, повышается эластичность их связок и мышечных сухожилий, увеличивается гибкость. Отсутствие достаточной двигательной активности приводит к разрыхлению суставного хряща и изменению суставных поверхностей сочленяющихся костей, к появлению болевых ощущений, созданию условий для образования в них воспалительных процессов и к другим нежелательным изменениям.

Одной из составляющих опорно-двигательного аппарата является мышечная система. Мышцы человека делятся на три вида: гладкая мускулатура внутренних органов и сосудов, характеризующаяся медленными сокращениями и большой выносливостью;

поперечнополосатая мускулатура сердца (миокард) и, наконец, основная мышечная масса - скелетная мускулатура. Мышцы, выполняя свою работу, одновременно совершенствуют и функции практически всех внутренних органов.

Мышечное волокно характеризуется следующими основными физиологическими свойствами: возбудимостью, сократимостью и растяжимостью. Эти свойства в различном сочетании обеспечивают нервно-мышечные особенности организма и наделяют человека физическими качествами, которые в повседневной жизни и спорте называют силой, быстротой, выносливостью и т. д. Они отлично развиваются под воздействием физических упражнений.

Мышечная система функционирует не изолированно. Все мышечные группы прикрепляются к костному аппарату скелета посредством сухожилий и связок.

Установлена взаимосвязь мышц и внутренних органов, которая получила название моторно-висцеральных рефлексов. Работающие мышцы посылают по нервным волокнам информацию о собственных потребностях, состоянии и деятельности внутренним органам через вегетативные нервные центры и таким образом влияют на их работу, регулируя и активизируя ее.

Мышцы являются мощной биохимической лабораторией. Они содержат особое дыхательное вещество - миоглобин (сходный с гемоглобином крови), соединение которого с кислородом (оксимиоглобин) обеспечивает тканевое дыхание при экстраординарной работе организма, например, при внезапной нагрузке, когда сердечно-сосудистая система еще не перестроилась и не обеспечивает доставку необходимого кислорода. Большое значение миоглобина заключается в том, что, являясь первейшим кислородным резервом, он способствует нормальному протеканию окислительных процессов при кратковременных движениях и статической работе.

Происходящие в мышцах разнообразные биохимические процессы в конечном итоге отражаются на функции всех органов и систем. Так, в мышцах происходит активный ресинтез (восстановление) аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), которая служит аккумулятором энергии в организме, причем процесс ресинтеза ее находится в прямой зависимости от деятельности мышц и поддается тренировке.

Мышцы играют роль вспомогательного фактора кровообращения. Широко известно, что для стимуляции венозного кровотока у больных варикозным расширением вен полезны дозированные физические упражнения. Они уменьшают отеки, так как сокращающиеся мышцы ног как бы подгоняют, выжимают и подкачивают венозную кровь к сердцу.

Наконец, без мышц невозможен был бы процесс познания, так как, согласно исследованиям И.М. Сеченова, все органы чувств так или иначе связаны с деятельностью различных мышц.

Установлено, что каждое мышечное волокно постоянно вибрирует даже в состоянии видимого покоя. Эта вибрация, обычно не ощущаемая, не прекращается ни на минуту и способствует лучшему кровотоку. Таким образом, каждая скелетная мышца, а их в организме около 600, является как бы своеобразным микронасосом, нагнетающим кровь. Конечно, дополнительное участие такого количества периферических «сердец», как их образно называют, значительно стимулирует кровообращение.

Самое замечательное при этом состоит в том, что эта система вспомогательного кровообращения великолепно поддается тренировке с помощью физических упражнений и, будучи активно включенной в работу, многократно усиливает физическую и спортивную работоспособность. Не

исключено, что мышечные микронасосы наряду с другими факторами играют не последнюю роль в лечебном эффекте, который дают физические упражнения при патологических отклонениях в состоянии здоровья, включая сердечную недостаточность во всех формах ее проявления.

Кроме того, известна и прямая функциональная связь работающих скелетных мышц и сердца посредством гуморальной (т.е. через кровь) регуляции. Установлено, что с повышением потребления кислорода мышцами при нагрузке, одновременно наблюдается рост минутного объема сердца.

Не исключено, что ритмические сокращения мышц (при равномерной ходьбе и беге) передают свою информацию по моторно-висцеральным путям сердечной мышце и как бы диктуют ей физиологически правильный ритм.

Скелетная мускулатура - главный аппарат, при помощи которого совершаются физические упражнения. Хорошо развитая мускулатура является надежной опорой для скелета. Например, три патологических искривления позвоночника, деформациях рудной клетки (а причиной тому бывает слабость мышц спины и плечевого пояса) затрудняется работа легких и сердца, ухудшается кровоснабжение мозга и т. д. Тренированные мышцы шины укрепляют позвоночный стол, разгружают его, беря часть нагрузки на себя, предотвращают «выпадение» межпозвоночных дисков, «соскальзывание» позвонков.

Физические упражнения действуют на организм всесторонне. Так, под влиянием физических упражнений происходят значительные изменения в мышцах. Если мышцы обречены на длительный покой, они начинают слабеть, становятся дряблыми, уменьшаются в объеме. Систематические же занятия физическими упражнениями способствуют их укреплению. При этом сила мышц увеличивается не за счет изменения их длины, а за счет утолщения мышечных волокон, увеличения их количества и улучшения межмышечной координации, особенно при выполнении движений с участием многих мышц и мышечных групп.

Сила мышц зависит не только от их объема, но и от силы первых импульсов, поступающих в мышцы из центральной нервной системы. У тренированного, постоянно занимающегося физическими упражнениями человека эти импульсы заставляют сокращаться мышцы с большей силой, чем у нетренированного.

С юношеских лет и до глубокой старости человек в состоянии выполнять физические упражнения, укрепляющие его организм, оказывающие самое разнообразное воздействие на все его системы. Они рождают чувство бодрости и особой радости, знакомое каждому, кто систематически занимается физической культурой или каким-либо видом спорта.

1.10. Сенсорные системы

Сенсорные (чувствительные) системы воспринимают и анализируют раздражения, поступающие в мозг из внешней среды и от различных внутренних органов и тканей организма. К ним относят двигательную, зрительную, вестибулярную, слуховую, тактильную, температурную, болевую и другие.

Сенсорные системы играют большую роль при обучении двигательным действиям и их выполнении. Они воспринимают отдельные раздражения и обеспечивают координационное взаимодействие всех систем. При повторном выполнении движений между центрами отдельных сенсорных систем образуются временные связи, которые способствуют

совершенствованию двигательной деятельности.

Наибольшее значение при выполнении движений имеет двигательная сенсорная система. Без участия ее не может быть осуществлена даже самая несложная двигательная операция. Афферентные (идушие от двигательных рецепторов) импульсы являются незаменимыми составляющими для обеспечения управления движениями.

Зрительная сенсорная система обеспечивает восприятие пространства и изменений, происходящих в окружающей среде. Зрительная информация необходима для управления движениями в подавляющем большинстве физических упражнений.

Вестибулярная сенсорная система обеспечивает сохранение равновесия тела, способствует ориентации в пространстве, улучшает координацию движений.

Тактильная сенсорная система имеет важное значение. Ее рецепторы, действуя согласованно с рецепторами двигательного аппарата, обеспечивают информацию об амплитуде движений. Они раздражаются в связи с изменением напряжения кожи. При выполнении гимнастических упражнений тактильные рецепторы сообщают информацию о соприкосновении тела со спортивными снарядами, в борьбе - с телом партнера и т.д.

Температура тела является показателем теплового состояния организма человека, отражающим соотношение процессов теплопродукции организма и его теплообмена с окружающей средой.

Боль - психофизиологическая реакция организма, возникающая при сильном раздражении чувствительных нервных окончаний.

1.11. Нервная и гуморальная регуляция деятельности организма

Регуляция функций клеток, тканей и органов, взаимосвязь между ними, т.е. обеспечение целостности организма и единства организма и внешней среды, осуществляется нервной системой и гуморальным путем.

Нервная регуляция осуществляется головным и спинным мозгом через нервы, которыми снабжены все органы нашего тела. На организм постоянно воздействуют те или иные раздражения. На все эти раздражения организм отвечает определенной деятельностью или, как принято говорить, происходит приспособление функции организма к постоянно меняющимся условиям внешней среды. Так, понижение температуры воздуха сопровождается не только сужением кровеносных сосудов, но и усилением обмена веществ в клетках и тканях и, следовательно, повышением теплообразования. Благодаря этому устанавливается определенное равновесие между теплоотдачей и теплообразованием, не происходит переохлаждение организма, сохраняется постоянство температуры тела. Раздражение пищей вкусовых рецепторов рта вызывает отделение слюны и других пищеварительных соков, под воздействием которых происходит переваривание пищи. Благодаря этому в клетки и ткани поступают необходимые вещества, и устанавливается определенное равновесие между диссимилиацией и ассимиляцией. По такому принципу происходит регуляция и других функции организма.

Нервная регуляция носит рефлекторный характер. Раздражения воспринимаются рецепторами. Возникающее возбуждение из рецепторов по афферентным (чувствительным) нервам передается в центральную нервную систему, а оттуда по эфферентным (двигательным) нервам - в органы, которые осуществляют определенную деятельность. Такие ответные реакции организма на раздражения, осуществляемые через

центральную нервную систему, называют рефlekсами. Путь же, по которому возбуждение передается при рефлексе, носит название рефлекторной дуги. Рефlekсы имеют разнообразный характер. И.П. Павлов разделил все рефlekсы на безусловные и условные. Безусловные рефlekсы - это рефlekсы врожденные, передающиеся по наследству. Примером таких рефlekсов являются сосудодвигательные рефlekсы (сужение или расширение сосудов в ответ на раздражение кожи холодом или теплом), рефлекс слюноотделения (выделение слюны при раздражении вкусовых сосочков пищей) и многие другие.

Условные рефlekсы - рефlekсы приобретенные, они вырабатываются на протяжении жизни животного или человека. Эти рефlekсы возникают только при определенных условиях и могут исчезать. Примером условных рефlekсов является выделение слюны при виде пищи, при ощущении запахов пищи, даже при разговоре о ней.

Гуморальная регуляция (Humor - жидкость) осуществляется через кровь и другие составляющие внутреннюю среду организма различные химические вещества. Примерами таких веществ являются гормоны, выделяемые железами внутренней секреции, и витамины, поступающие в организм с пищей. Химические вещества разносятся кровью по всему организму и оказывают воздействие на различные функции, в частности на обмен веществ в клетках и тканях. При этом каждое вещество влияет на определенный процесс, происходящий в том или ином органе. Например, в предстартовом состоянии, когда ожидается интенсивная физическая нагрузка, железы внутренней секреции (надпочечники) выделяют в кровь специальный гормон-адреналин, который способствует усилению деятельности сердечно-сосудистой системы.

Нервная система осуществляет регуляцию деятельности организма посредством биоэлектрических импульсов. Основными нервными процессами являются возбуждение и торможение, возникающие в нервных клетках. Возбуждение - деятельное состояние нервных клеток, когда они передают или направляют сами нервные импульсы другим клеткам: нервным, мышечным, железистым и другим. Торможение - состояние нервных клеток, когда их активность направлена на восстановление. Сон, например, является состоянием нервной системы, когда подавляющее число нервных клеток ЦНС заторможено.

Нервный и гуморальный механизмы регуляции функций взаимосвязаны. Так, нервная система оказывает регулирующее влияние на органы не только непосредственно через нервы, но также и через железы внутренней секреции, изменяя интенсивность образования гормонов в этих органах и поступление их в кровь. В свою очередь многие гормоны и другие вещества влияют на нервную систему. Взаимосогласованность нервной и гуморальной реакции обеспечивается центральной нервной системой.

В живом организме нервная и гуморальная регуляция различных функций осуществляется по принципу саморегуляции, т.е. автоматически. По этому принципу регуляции поддерживается на определенном уровне кровяное давление, постоянство состава и физико-химических свойств крови, лимфы и тканевой жидкости, температуры тела, в строго согласованном порядке изменяется обмен веществ, деятельность сердца, дыхательной и других систем и органов.

Благодаря этому поддерживаются определенные сравнительно постоянные условия, в которых протекает деятельность клеток и тканей организма, или другими словами, сохраняется постоянство внутренней среды.

Таким образом, организм человека - это единая, целостная,

саморегулирующаяся и саморазвивающаяся биологическая система, обладающая определенными резервными возможностями. При этом нужно знать, что способность к выполнению физической и умственной работы может возрастать многократно, фактически не имея ограничений в своем развитии.

1.12. Физиологические изменения в процессе тренировок

Систематическая мышечная деятельность позволяет путем совершенствования физиологических функций повышать резервы организма. Следует отметить и существование обратного процесса - падение функциональных возможностей организма и ускоренное старение при снижении физической активности.

В ходе физических упражнений совершенствуется высшая нервная деятельность, функции центральной нервной системы, нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и других систем, обмен веществ и энергии, а также система их нейрогуморального регулирования.

Человеческий организм, используя свойства саморегулирования внутренних процессов под внешним воздействием, реализует важнейшее свойство - адаптацию организма к изменяющимся внешним условиям, что является определяющим фактором в способности развития физических качеств и двигательных навыков в процессе тренировок.

Физическая нагрузка приводит к многообразным изменениям обмена веществ, характер которых зависит от длительности, мощности работы и количества участвующих мышц.

После прекращения физической работы происходят обратные изменения в деятельности тех функциональных систем организма, которые обеспечивали выполнение нагрузки. Вся совокупность изменений в этот период объединяется понятием восстановления. На протяжении восстановительного периода из организма удаляются продукты рабочего метаболизма и восполняются энергетические запасы, пластические вещества (белки, углеводы и т.д.) и ферменты, израсходованные за время мышечной деятельности. По существу происходит восстановление нарушенного работой равновесного состояния организма. Однако восстановление - это не только процесс возвращения организма к пред рабочему состоянию. В период восстановления происходят также изменения, которые обеспечивают повышение функциональных возможностей организма. Такое повышение получило название сверхвосстановления (суперкомпенсации).

Сверхвосстановление возникает только тогда, когда нагрузка, превышает по величине определенный уровень, т.е. порог адаптации. Выраженность сверхвосстановления и его длительность находятся в прямой зависимости от интенсивности и объема нагрузки.

Явление сверхвосстановления является механизмом приспособления (органа) к изменившимся условиям функционирования и имеет важное значение для понимания биохимических основ спортивной тренировки. Следует отметить, что сверхвосстановление, как общебиологическая закономерность, распространяется не только на накопление энергетического материала, но и на синтез белков, что, в частности, проявляется в виде рабочей гипертрофии скелетных мышц, сердечной мышцы. После интенсивной нагрузки усиливается синтез ряда ферментов (индукция ферментов), возрастает концентрация креатинфосфата, миоглобина, происходит ряд других изменений, характеризующих, в конечном счете, тренированность организма.

Интервалы отдыха между занятиями зависят от величины

тренировочной нагрузки. Они должны обеспечивать полное восстановление работоспособности как минимум до исходного уровня или в лучшем случае до фазы сверхвосстановления. Тренировка в фазе неполного восстановления недопустима, так как адаптационные возможности организма особенно у мало тренированных людей ограничены.

Чем больше продолжительность тренировочной нагрузки с соответствующей интенсивностью, тем более продолжительными должны быть интервалы отдыха. Так, продолжительность восстановления основных функций организма после кратковременной максимальной анаэробной работы - несколько минут, а после продолжительной работы малой интенсивности, например, после марафонского бега - несколько дней.

Оптимальная дозировка тренировочной нагрузки является одним из критериев эффективности занятий физической культурой. Помимо специальных тестов, которые позволяют определить уровень физической подготовки и подобрать соответствующую нагрузку, существуют способы регулярно контролировать свое состояние и тем самым регулировать интенсивность занятий.

Суммарным показателем величины нагрузки (продолжительность плюс интенсивность) является величина ЧСС, измеренная через 10 и 60 минут после окончания занятия. Через 10 минут пульс не должен превышать 96 ударов в минуту, а через 1 час должен быть на 10-12 ударов в минуту выше исходной (до рабочей) величины. Например, если до начала занятия пульс был 70 ударов в минуту, то в случае адекватности нагрузки через 1 час после окончания тренировки он должен быть не более 82 ударов в минуту. Если же в течение нескольких часов после тренировки значения ЧСС значительно выше исходных, это свидетельствует о чрезмерности нагрузки, значит, ее необходимо уменьшить.

Объективные данные, отражающие суммарную величину тренировочного воздействия на организм (за недельный и месячный цикл занятий) и степень восстановления, можно получить, ежедневно подсчитывая пульс утром после сна и туалета (полный мочевой пузырь может провоцировать повышение ЧСС на 4-6 уд/мин), в положении лежа. Если его колебания не превышают минимального значения на 2—4 ударов в минуту, это свидетельствует о хорошей переносимости нагрузок и полном восстановлении организма. Если же разница пульсовых ударов больше этой величины, это сигнал начинающегося переутомления; в этом случае нагрузку следует немедленно уменьшить.

Крепкий сон, хорошее самочувствие и высокая работоспособность в течение дня, желание тренироваться свидетельствуют об адекватности тренировочных нагрузок. Плохой сон, вялость и сонливость в течение дня, нежелание тренироваться являются верными признаками переутомления. Если не принять соответствующие меры и не снизить нагрузки, позже могут появиться и более серьезные симптомы переутомления - боли в области сердца, нарушения ритма, повышение артериального давления и др. В этом случае следует на пару недель прекратить занятия или снизить нагрузку до минимума. После исчезновения указанных симптомов можно начинать тренировки и постепенно увеличивать нагрузку до нормальных величин.

Обратимость тренировочных эффектов проявляется в том, что наработанные результаты регулярных занятий снижаются вплоть до полного исчезновения (возвращение к исходному уровню) при снижении тренировочных нагрузок или при полном прекращении тренировок. После возобновления тренировочных занятий вновь возникают положительные тренировочные эффекты. У людей, систематически занимающихся физической культурой, заметное снижение работоспособности отмечается, как правило, через две недели прекращения занятий, а через 3-8 месяцев

уровень физической подготовки снижается до предтренировочного. Особенно быстро уменьшаются тренировочные эффекты в первый период после прекращения тренировок или после резкого снижения тренировочных нагрузок. За первые 1-3 месяца достигнутые в результате предыдущей тренировки приросты функциональных показателей снижаются наполовину. У занимающихся физической культурой в течение не очень продолжительного времени большинство положительных тренировочных эффектов исчезает за 1-2 месяца детренировки. Свойство обратимости тренировочных эффектов диктует необходимость регулярных тренировочных занятий с достаточной интенсивностью нагрузок.

1.12.1. Рефлекторные механизмы двигательной деятельности

Спортивная и трудовая деятельность человека, в том числе и овладение двигательными навыками, осуществляется по принципу взаимосвязи условных рефлексов и динамических стереотипов с безусловными рефлексам.

Для выполнения четких целенаправленных движений необходимо непрерывное поступление в ЦНС сигналов о функциональном состоянии мышц, о степени их сокращения, напряжения и расслабления, о позе тела, о положении суставов и углов сгиба в них.

Вся эта информация передается от рецепторов сенсорных систем и особенно от рецепторов двигательной сенсорной системы, от так называемых проприорецепторов, которые расположены в мышечной ткани, фасциях, суставных сумках и сухожилиях.

От этих рецепторов по принципу обратной связи и по механизму рефлекса в ЦНС поступает полная информация о выполнении данного двигательного действия и о сравнении ее с заданной программой.

Каждое, даже самое простое движение совершенствуется, что обеспечивается информацией, поступающей от проприорецепторов и от других сенсорных систем и изменением импульсации, идущей к мышцам. Благодаря такому сложному рефлекторному механизму происходит совершенствование двигательной деятельности.

1.12.2. Аэробные, анаэробные процессы и их характеристики

Для того чтобы мышечная работа могла продолжаться, необходимо, чтобы скорость ресинтеза АТФ соответствовала его расходу. Существуют три способа ресинтеза (восполнения расходуемой во время работы АТФ).

Алактатный анаэробный механизм отличается наибольшей подвижностью. Максимальной интенсивности он может достичь уже через 1-2 сек. после начала интенсивной мышечной работы. Для алактатного анаэробного механизма характерна и наивысшая мощность, значительно превосходящая мощность других процессов энергообеспечения. Метаболическая емкость этого процесса невысока; ее хватает лишь на выполнение работы с максимальной интенсивностью в течение 6-7 сек. Ресинтез АТФ при этом осуществляется в основном за счет КФ (креатинфосфата), который находится в самом мышечном волокне.

Лактатный анаэробный механизм значительно уступает алактатному. Максимальной интенсивности он может достичь через 20-30 сек. после начала работы. Его максимальная мощность приблизительно в 2 раза ниже по сравнению с алактатным процессом. Однако лактатный анаэробный механизм значительно превосходит алактатный по своей метаболической емкости - у тренированных спортсменов при напряженной мышечной работе

он обеспечивает энергией в течение 40 сек. и более.

Аэробный процесс - это основной механизм энергообеспечения организма. Он функционирует на протяжении всей жизни, не прекращаясь ни на минуту. Если мышцы в определенных условиях (например, при напряженной мышечной работе) могут обеспечивать себя энергией за счет анаэробных процессов, то такие органы, как мозг, сердце и некоторые другие, получают энергию исключительно за счет аэробных процессов. В отличие от анаэробных деятельность аэробного механизма не сопровождается накоплением в организме промежуточных продуктов обмена. Главными недостатками аэробного процесса являются его малая подвижность и сравнительно невысокая мощность. Эти недостатки имеют общую основу: они зависят от возможностей систем, обеспечивающих поступление в организм кислорода и его транспортировку к работающим мышцам. У хорошо тренированного спортсмена, предварительно выполнившего разминку, поступление в организм кислорода и, следовательно, мощность аэробного процесса достигают своего максимума через 40-60 сек. работы. По максимальной мощности аэробный процесс значительно уступает анаэробным, что же касается его метаболической емкости, то она неизмеримо выше.

Кратковременные упражнения самой высокой интенсивности (приблизительно до 10 сек.) обеспечиваются энергией преимущественно за счет алактатного анаэробного механизма. В упражнениях продолжительностью до 2-3 мин. основную долю энергии дает анаэробный лактатный механизм. Дальнейшее увеличение продолжительности работы снижает значимость анаэробных процессов и повышает роль аэробных.

В соответствии с тремя основными механизмами энергообеспечения различают три компонента выносливости: алактатный анаэробный, лактатный анаэробный, аэробный, каждый из которых определяется уровнем развития соответствующего механизма энергообеспечения.

Все упражнения, применяемые в тренировке, оказывают преимущественное влияние на какой-то один механизм энергообеспечения. В зависимости от физиологического воздействия на организм упражнения по направленности можно разделить на пять основных групп:

- 1) алактатной анаэробной (ЧСС повышается после выполнения кратковременной нагрузки для ликвидации кислородного долга;
- 2) лактатной (гликолитической) анаэробной: ЧСС - 180-200 уд/мин и более;
- 3) аэробно-анаэробной: ЧСС - 150-190 уд/мин;
- 4) аэробной: ЧСС - 130-150 уд/мин;
- 5) анаболической направленности (анаболизм - совокупность биохимических (метаболических) процессов, происходящих в организме, направленных на образование и обновление структурных частей клеток, тканей и органов. Эти реакции обмена веществ противоположны катаболическим (катаболизму), направленному на расщепление или распад вещества): ЧСС менее 130 уд/мин.

Увеличивать возможности алактатного анаэробного механизма можно с помощью сравнительно небольшого числа методических приемов, тогда как добиться достаточно высокого развития лактатного анаэробного и особенно аэробного механизма можно только используя разнообразные методические приемы. Каждый конкретный метод тренировки совершенствует механизмы преобразования энергии, воздействуя преимущественно на какой-то один из факторов, определяющих возможности этих процессов.

Анаэробные возможности, и, прежде всего алактатные, обладают высокой специфичностью, т. е. в наибольшей степени проявляются в том

виде работы, которую спортсмен выполнил во время специальной тренировки. Это связано с тем, что основные факторы, определяющие возможности анаэробных механизмов, имеют преимущественно внутримышечную природу.

Кроме того, выносливость спортсмена (как аэробный, так и анаэробный компоненты) зависит от энергозатрат на единицу работы, т.е. от эффективности и экономичности спортивной техники, которая, в свою очередь, совершенствуется во время выполнения специальной работы.

Аэробные возможности определяются возможностями дыхательной, сердечно-сосудистой систем, кислородной емкостью крови и др. Они могут совершенствоваться под влиянием любых видов мышечной деятельности (бег, плавание, ходьба на лыжах).

Выводы

Формирование физической культуры личности будущего специалиста немислимо без умения рационально корректировать свое состояние средствами физической культуры и спорта.

Движения играют существенную роль в развитии и формировании человека. Организм получает более высокую способность к сохранению постоянства внутренней среды при изменяющихся внешних воздействиях: температурных, барометрического давления, влажности воздуха, солнечной и космической радиации и т.д. если наблюдается двигательный режим развивающейся направленности.

Под влиянием физической тренировки происходит адаптация организма человека к разнообразным проявлениям факторов внешней среды, повышение резервных возможностей организма, физической работоспособности.

Стимулирующее влияние оптимально организованной двигательной активности на уровень умственной работоспособности давно стало аксиомой.

Таким образом, двигательная активность имеет ярко выраженное положительное действие на организм. Физические упражнения повышают экономичность обмена веществ, позволяют укрепить сердце и мускулатуру, способствуют профилактике заболеваний, повышают устойчивость организма к большому числу неблагоприятных факторов (промышленные яды, радиация и др.), повышают иммунитет, усиливают положительные эмоции и ощущения, улучшают сон, делают человека бодрым и жизнерадостным, увеличивают умственную, физическую и иную работоспособность. Все эти эффекты способствуют заметному увеличению творческого долголетия и в целом продолжительности жизни.