



## ТЕМА 2

### СОЦИАЛЬНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

#### Контрольные вопросы.

#### Белки

Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека

Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности.

#### Утомление

#### Гипокинезия и гиподинамия

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

Воздействие занятий физическими упражнениями на сердечно-сосудистую систему.

#### Систолический объем крови

#### Частота дыхания.

#### Пищеварительная система

#### Морфологические изменения

#### Особенности функционирования центральной нервной системы (ЦНС)

#### Миграции человека.

#### Болезненные состояния при занятиях физкультурой и спортом.

. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система.

Естественнонаучные основы физической культуры - комплекс медико-биологических наук (анатомия, физиология, биология, биохимия, гигиена и др.). Анатомия и физиология - важнейшие биологические науки о строении и функциях человеческого организма. Человек подчиняется биологическим закономерностям, присущим всем живым существам. Однако от представителей животного мира он отличается не только строением, но и развитым мышлением, интеллектом, речевыми, особенностями социально-бытовых условий жизни и общественных взаимоотношений. Труд и влияние социальной среды в процессе развития человечества повлияли на биологические особенности организма современного человека и его окружение. В основе изучения органов и межфункциональных систем человека лежит принцип целостности и единства организма с внешней природной и социальной средой.

Организм - слаженная единая саморегулирующаяся и саморазвивающаяся биологическая система, функциональная деятельность которой обусловлена взаимодействием психических, двигательных и вегетативных реакций на воздействия окружающей среды, которые могут быть как полезными, так и пагубными для здоровья. Отличительная особенность человека - сознательное и активное воздействие на внешние природные и социально-бытовые условия, определяющие состояние здоровья людей, их работоспособность, продолжительность жизни и рождаемость (репродуктивность).

Без знаний о строении человеческого тела, о закономерностях функционирования отдельных органов и систем организма, об особенностях протекания сложных процессов его жизнедеятельности, нельзя организовать процесс формирования здорового образа жизни и

физической подготовки населения, в том числе и учащейся молодежи. Достижения медико-биологических наук лежат в основе педагогических принципов и методов учебно-тренировочного процесса, теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки.

В основе жизнедеятельности организма лежит процесс автоматического поддержания жизненно важных факторов на необходимом уровне, всякое отклонение от которого ведет к немедленной мобилизации механизмов, восстанавливающих этот уровень (гомеостаз). Гомеостаз - совокупность реакций, обеспечивающих поддержание или восстановление динамического постоянства внутренней среды и некоторых физиологических функций организма человека (кровообращения, обмена веществ, терморегуляция и др.). Этот процесс обеспечивается сложной системой координированных приспособительных механизмов, направленных на устранение или ограничение факторов, воздействующих на организм как из внешней так и из внутренней среды. Они позволяют сохранить постоянство состава, физико-химических и биологических свойств внутренней среды, несмотря на изменения во внешнем мире и физиологические сдвиги, возникающие в процессе жизнедеятельности организма. В нормальной состоянии колебания физиологических и биохимических констант происходят в узких гомеостатических границах, и клетки организма живут в относительно постоянной среде, так как они омываются кровью, лимфой и тканевой жидкостью. Постоянство физико-химического состава поддерживается благодаря саморегуляции обмена веществ, кровообращения, пищеварения, дыхания, выделения и других физиологических процессов.

Организм - сложная биологическая система. Все его органы связаны между собой и взаимодействуют. Нарушение деятельности одного органа приводит к нарушению деятельности других.

Единство организма с внешней средой проявляется в постоянном не прекращающемся обмене веществ и энергии. Ни одна ткань, ни одна клетка организма не может нормально осуществлять свои жизненные функции без притока питательных веществ и кислорода, без непрерывного удаления продуктов распада. Постоянный обмен веществ и энергии выражается с одной стороны, процессами ассимиляции - усвоения поступающих в организм питательных веществ и кислорода, которые сопровождаются накоплением в организме потенциальной энергии, с другой стороны, процессами диссимиляции - постоянным распадом усвоенных сложных химических веществ на более простые с высвобождением химической энергии, которая затем переходит в тепловую, механическую, биоэлектрическую.

Интенсивность обмена веществ на всех этапах очень высокая. Каждую секунду в организме разрушается огромное количество молекул различных веществ к одновременно образуются новые вещества, необходимые организму. В течение трех месяцев половина всех белков нашего тела обновляется. За пять лет учебы у студентов, например, ткань роговицы глаза обновляется 350 раз, а слизистая оболочка желудка - 500 раз. Обмен веществ между организмом и внешней средой сопровождается обменом энергии. Каждый взрослый человек не должен нарушать так называемый энергетический баланс, т.е. равное соотношение между количеством энергии, поступающей в организм и величиной энергетических затрат.

Количество энергии, которое поступает с пищей, должно быть израсходовано организмом в процессе его жизнедеятельности. Установлено, что организм расходует энергию по трем направлениям:

во-первых, на поддержание своей жизнедеятельности, т.е. основной обмен; во-вторых, на специфическое динамическое действие пищи; в-третьих, на мышечную деятельность.

Основной обмен - это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Основной обмен у мужчин в 30 лет и 65 кг веса в среднем равен 1600 килокалориям, а у женщин - 1400 килокалориям в сутки. Он зависит от возраста, трудовой деятельности и массы тела. Специфическое динамическое действие пищи. На переваривание пищи, даже без мышечной активности расходуется энергия. При этом наибольший расход вызывает переваривание белков, которые при поступлении в организм увеличивают основной обмен на 30-40 %. При приеме жиров обмен повышается на 10-15 %, углеводов - на 5-10 %. При смешанном сбалансированном питании основной обмен увеличивается на 10-15 %.

Расход энергии на мышечную деятельность. Физическая деятельность оказывает самое существенное влияние на величину обмена энергии. При физической нагрузке величина основного обмена может увеличиваться в несколько раз. Так, например, на быструю ходьбу в течение часа необходимо затратить 300-350 килокалорий, бег " трусцой " требует уже 360-370 килокалорий, а ходьба на лыжах 400-500 килокалорий в час. Таким образом, с помощью физических упражнений можно достаточно эффективно поддерживать баланс энергетического расходования энергии и не допускать её запаса в организме в виде жировых отложений.

Второй принцип рационального питания - удовлетворение потребностей в основных пищевых веществах.

С пищей в организм поступают основные питательные вещества-белки, жиры, углевода, витамины, минеральные вещества и вода. Оптимальным соотношением в рационе взрослого человека является соотношение белков, жиров и углеводов, близкое к 1:1:4. Это соотношение наиболее благоприятно для максимального удовлетворения как пластических так и энергетических потребностей организма человека.



Белки являются основным материалом для построения организма.

Как источник энергии белки используются только после длительного голода, когда расходуются углеводы и жиры. При окислении одного грамма белка выделяется 4.1 ккал. В виде запасов белки в организме не откладываются. Основным поставщиком белков является мясо, рыба, молочные продукты, картофель, ржаной хлеб, бобовые. Норма потребления белков составляет 60-100 г в сутки.

Жиры являются "носителями" ряда биологически активных веществ, они необходимы для нормального усвоения кальция, магния, каротина, жирорастворимых витаминов: Оптимальная суточная потребность взрослого человека в жирах составляет 100-110 граммов.

Важное значение имеют растительные жиры, так как они содержат большое количество полиненасыщенных кислот, необходимых для обновления внутриклеточных структур. Поэтому растительные жиры должны составлять не менее 30 % общего количества жиров. Повышенное содержание жиров животного происхождения способствует развитию таких заболеваний как атеросклероз и ишемическая болезнь сердца.

Углеводы используются организмом преимущественно как источник энергии (один грамм дает 4.1 ккал). Особенно интенсивно углеводы используются мышцами и клетками головного мозга. Организм постоянно насыщен углеводами. Они являются основным источником образования гликогена. Это вещество, питающее печень, мышцы и сердце. Нормальное потребление сахара находится в пределах 50-80 г в день. При избытке сахара в организме он быстро переходит в жир. Установлено, что лишние 25 г сахара способствуют образованию в организме 10 г жира.

Витамины являются обязательным компонентом питания. Они способствуют активизации обменных процессов, усиливают сопротивляемость организма к болезням, повышают работоспособность. Витамин А полезен при нарушении зрения, содержится в мясе, рыбе, яйцах, моркови. Витамины группы В укрепляют нервную систему, улучшают общее самочувствие, снижают воспалительные процессы в слизистой желудочно-кишечного тракта. Содержатся в мясе, всех видах овощей, орехах, фруктах. Витамин С укрепляет защитные силы организма в борьбе с инфекцией, снижает нервно-психическое напряжение, полезен при простудных заболеваниях. Содержится в овощах, фруктах, ягодах.

Минеральные вещества являются обязательным компонентом рационального питания. Самым распространенным минеральным веществом является поваренная соль. Значение её для нормальной деятельности велико, но злоупотреблять ею не следует. Избыток соли способствует задержке воды в организме, загружая тем самым работу сердца и почек. В день рекомендуется употреблять не более 10 г соли. Калий и кальций играют важную роль в деятельности сердца, способствуют снижению ритма сердечных сокращений, уменьшают возбудимость сердечной мышцы. Содержатся в картофеле, муке, абрикосах, изюме, яблоках, молоке. Железо, магний, фосфор являются также необходимыми микроэлементами для

жизнедеятельности всего организма.

Обследования установили, что в настоящее время у многих людей от 30 лет и старше, особенно у женщин, вес относительно роста увеличен. Это следствие избыточного питания и недостатка количества движений в режиме дня. Современный человек получает с пищей в сутки 4000 и более ккал, а затрачивает в большинстве случаев меньше. Работники умственного труда и люди, профессия которых не связаны с физическим трудом, затрачивают в сутки 3000-3500 ккал; люди, профессии которых связаны с физическим трудом, или люди умственного труда, занимающиеся регулярно физическими упражнениями или спортом, затрачивают 4500-5000 ккал в сутки; занимающиеся тяжелым физическим трудом и квалифицированные спортсмены затрачивают до 7000 и более килокалорий в сутки. Среди спортсменов самый большой расход энергии наблюдается у участников лыжной гонки на 100 км, он достигает 10000 ккал в сутки.

Мышечная деятельность, занятия физическими упражнениями, спортом, повышают активность обменных процессов, тренируют и поддерживают на высоком уровне механизмы, осуществляющие в организме обмен веществ и энергии, что положительно сказывается на умственной и физической работоспособности человека.

## **2. Воздействие природных и социально-экологических факторов на организм и жизнедеятельность человека**

На человека воздействуют различные факторы окружающей среды. При изучении многообразных видов его деятельности не обойтись без учета влияния природных факторов (барометрическое давление, влажность воздуха, температура окружающей среда, солнечная радиация), биологических факторов растительного и животного окружения, а также факторов социальной среды с результатами бытовой, хозяйственной, производственной и творческой деятельности человека. Природные и социально-биологические факторы, влияющие на организм человека, неразрывно связаны с вопросами экологического характера.

**Экология** - это и область знания, и часть биологии, и учебная дисциплина, и комплексная наука. Экология изучает закономерности взаимодействия человека с природой, проблемы сохранения и укрепления здоровья. Человек зависит от условий среды обитания точно так же, как природа зависит от человека. Между тем влияние производственной деятельности на окружающую природу (загрязнение атмосферы, почвы, водоемов отходами производства) ставит под угрозу существование самого человека. К примеру, в крупных городах значительно ухудшается естественная среда обитания, нарушаются ритм жизни, психоэмоциональная ситуация труда, быта, отдыха, меняется климат. В городах интенсивность солнечной радиации на 15-20 % ниже, чем в прилегающей местности, зато среднегодовая температура выше на 1-2° С, менее значительны суточные и сезонные колебания, ниже атмосферное давление, загрязненный воздух. Все эти изменения оказывают крайне неблагоприятное воздействие на физическое и психическое здоровье человека. Около 80 % болезней современного человека результат ухудшения экологической ситуации на планете. Экологические проблемы напрямую связаны с процессом организации и проведения систематических занятий физическими упражнениями и спортом, а также с условиями в которых оно происходит.

## **3. Средства физической культуры и спорта в управлении совершенствованием функциональных возможностей организма в целях обеспечения умственной и физической деятельности.**

Функциональная активность человека характеризуется различными физическими актами: сокращением мышцы сердца, передвижением тела в пространстве, движением глазных яблок, глотанием, дыханием, а также двигательным компонентом речи, мимики. На развитии функций мышц большое влияние оказывают силы гравитации и инерции, которые мышца вынуждена постоянно преодолевать. Важную роль играет время, в течение которого разворачивается мышечное сокращение и пространство в котором оно происходит.

Предполагается и целым рядом научных работ доказывається, что труд создал человека.

Понятие " труд " включает различные его виды. Между тем существует два основных вида трудовой деятельности человека - физический и умственный труд и их промежуточные сочетания.

Физический труд - это вид деятельности человека, особенности которой определяются рядом комплексных факторов, отличающих один вид деятельности от другого, связанного с наличием каких-либо производственных, физических, информационных и тому подобных факторов. Выполнение физической работы всегда связано с определенной тяжестью труда, которая определяется степенью вовлечения в работу скелетных мышц и отражающая физиологическую стоимость преимущественно физиологической нагрузки. По степени тяжести различают физический труд средней тяжести, тяжелый и очень тяжелый. Критериями оценки тяжести труда служат эргометрические показатели (величины внешней работы, перемещенных грузов и др.) и физиологические (уровни энергозатрат, частота сердечных сокращений (ЧСС), иные функциональные изменения).

Умственный труд - это деятельность человека по преобразованию сформированной в его сознании концептуальной модели действительности путем создания новых понятий, суждений, умозаключения, а на их основе - гипотез и теории. Результат умственного труда - научные и духовные ценности или решения, которые посредством управляющих воздействий на орудия труда используются для удовлетворения общественных или личных потребностей. Оценка человеком себя как субъекта умственного труда, мотивов деятельности, значимости цели и самого процесса труда составляет эмоциональную составляющую умственного труда. Эффективность его определяется уровнем знаний и возможностью их осуществить, способностями человека и его волевыми характеристиками. При высокой напряженности умственного труда, особенно, если она связана с дефицитом времени, могут возникать явления умственной блокады (временное торможение процесса умственного труда), которые предохраняют функциональные системы центральной нервной системы от разобщения.

Одна из важнейших характеристик личности - интеллект. Условиями интеллектуальной деятельности и её характеристикой служат умственные способности, которые формируются и развивается в течение всей жизни. Интеллект проявляется в познавательной и творческой деятельности, включает процесс приобретения знаний, опыт и способность использовать их на практике.

Другой не менее важной стороной личности является эмоционально-волевая сфера, темперамент и характер. Возможность регулировать формирование личности достигается тренировкой, упражнением и воспитанием. А систематические занятия упражнениями, и тем более учебно-тренировочные занятия в спорте оказывают положительное воздействие на психические функции, с раннего возраста формируют умственную и эмоциональную устойчивость к напряженной деятельности. Многочисленные исследования по изучению параметров мышления, памяти, устойчивости внимания, динамики умственной работоспособности в процессе производственной деятельности у адаптированных (тренированных) и систематическим физическим нагрузкам лиц свидетельствует о том, что параметры умственной работоспособности прямо зависят от уровня общей и специальной физической подготовленности. Умственная деятельность будет в меньшей степени подвержена влиянию неблагоприятных факторов, если целенаправленно применять средства и метода физической культуры (например, физкультурные паузы, активный отдых и т.п.). Учебный день студентов насыщен значительными умственными и эмоциональными нагрузками. Вынужденная рабочая поза, когда мышцы, удерживающие туловище в определенном состоянии долгое время напряжены, частые нарушения режима труда и отдыха, неадекватные физи-ческие нагрузки - все это может служить причиной утомления, которое накапливается и переходит в переутомление. Чтобы этого не случилось, необходимо один вид деятельности сменять другим. Наиболее эффективная форма отдыха при умственном труде - активный отдых в виде умеренного физического труда или занятий физическими упражнениями. В теории и методике физического воспитания разрабатываются методы направленного воздействия на отдельные мышечные группы и на целые системы организма. Проблему представляют средства физической культуры, которые непосредственно бы влияли на сохранение активной деятельности головного мозга человека при напряженной умственной

работе. Занятия физическими упражнениями заметно влияют на изменение умственной работоспособности и сенсомоторики у студентов первого курса, в меньшей степени у студентов второго и третьего курсов. Первокурсники больше утомляются в процессе учебных занятий в условиях адаптации к вузовскому обучению. Поэтому для них занятия по физическому воспитанию - одно из важнейших средств к условиям жизни и обучения в вузе. Занятия физической культурой больше повышают умственную работоспособность студентов тех факультетов, где преобладают теоретические занятия и меньше тех, в учебном плане которых практические и теоретические занятия чередуются.

Большое профилактическое значение имеют и самостоятельные занятия студентов физическими упражнениями в течение дня. Ежедневная утренняя зарядка, прогулка или пробежка на свежем воздухе благоприятно влияют на организм, повышают тонус мышц, улучшают кровообращение и газообмен, а это положительно влияет на повышение умственной работоспособности студентов. Однако при увеличении физической или умственной нагрузки, а также интенсификации многих видов деятельности в организме развивается особое состояние, называемое утомлением.

 Утомление - это функциональное состояние, временно возникающее под влиянием продолжительной интенсивной работы и приводящее к снижению ее эффективности. Утомление проявляется в том, что уменьшается сила и выносливость мышц, ухудшается координация движений, возрастают затраты энергии при выполнении работы одинакового характера, замедляется скорость переработки информации, ухудшается память, затрудняется процесс сосредоточения и переключения внимания, усвоения теоретического материала. Утомление связано с ощущением усталости, и в то же время оно служит естественным биологическим механизмом защищающим его от перенапряжения.

Утомление, возникающее в процессе упражнения, это еще и стимулятор, мобилизующий как резервы организма, его органов и систем, так и восстановительные процессы. Утомление наступает при физической и умственной деятельности. Устранить утомление возможно повысив уровень общей и специализированной тренированности организма, оптимизировав его физическую, умственную и эмоциональную активность. Профилактике и отдалению умственного утомления способствует мобилизация тех сторон физической активности и двигательной деятельности, которые не связаны с теми, что привели к утомлению. Необходимо активно отдыхать, переключаться на другие виды деятельности, использовать арсенал средств восстановления.

Восстановление - процесс, происходящий в организме после прекращения работы и заключающийся в постепенном переходе физиологических и биохимических функций к исходному состоянию. Время в течение которого происходит восстановление физиологического статуса после выполнения определенной работы, называется восстановительным периодом. Следует помнить, что в организме как во время работы, так и в предрабочем и в послерабочем покое, на всех уровнях его жизнедеятельности непрерывно происходят взаимосвязанные процессы расхода к восстановлению функциональных структурных и регуляторных резервов. Во время работы процессы диссимиляции преобладают над ассимиляцией и тем больше, чем значительнее интенсивность работы и степень готовности организма к её выполнению. В восстановительном периоде преобладают процессы ассимиляции, а восстановление энергетических ресурсов происходит с превышением исходного уровня (сверхвосстановление или суперкомпенсация). Это имеет огромное значение для повышения тренированности организма и его физиологических систем, обеспечивающих повышение работоспособности. Дополнительными средствами восстановления могут быть факторы гигиены, питания, массаж, биологически активные вещества (витамины).

Основное средство физической культуры - физические упражнения. Существует физиологическая классификация упражнений, в которой вся многообразная мышечная деятельность объединена в отдельные группы упражнений по физиологическим признакам. Устойчивость организма к неблагоприятным факторам зависит от

врожденных и приобретенных свойств. Она весьма подвижна и поддается тренировке как средствами мышечных нагрузок так и различными внешними воздействиями. Отмечено, например, что физическая тренировка путем совершенствования физиологических механизмов повышает устойчивость к перегреванию, переохлаждению, гипоксии, действию некоторых токсических веществ снижает заболеваемость и повышает работоспособность. У людей, которые систематически занимаются физическими упражнениями, повышается психическая, умственная и эмоциональная устойчивость при выполнении напряженной умственной или физической деятельности.

К средствам физической культуры относятся не только физические упражнения, но и оздоровительные силы природы (солнце, воздух и вода), гигиенические факторы (режим труда, сна, питания, санитарно-гигиенические условия). Использование оздоровительных сил природы способствует укреплению и активизации защитных сил организма, стимулирует обмен веществ и деятельность физиологических систем и отдельных органов. Чтобы повысить уровень физической и умственной работоспособности, необходимо бывать на свежем воздухе, отказаться от вредных привычек, проявлять двигательную активность, заниматься закаливанием. Систематические занятия физическими упражнениями в условиях напряженной учебной деятельности снижают нервно-психические напряжения, систематическая мышечная деятельность повышает психическую, умственную, эмоциональную устойчивость организма при напряженной учебной работе.



#### **4. Гипокинезия и гиподинамия**

Гипокинезия - понижение, уменьшение, недостаточность, особое состояние организма, обусловленное недостаточной двигательной активностью. В ряде случаев это состояние приводит к гиподинамии.

Гиподинамия - совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме вследствие длительной гипокинезии. Это атрофические изменения в мышцах, общая физическая детренированность, детренированность сердечно-сосудистой системы, понижение ортостатической устойчивости, изменение водно-солевого баланса, системы крови, деминерализация костей и т.д. В конечном счете снижается функциональная активность органов и систем, нарушается деятельность регуляторных механизмов, обеспечивающих их взаимосвязь, ухудшается устойчивость к различным неблагоприятным факторам; уменьшается интенсивность и объем афферентной информации, связанной с мышечными сокращениями, нарушается координация движений, снижается тонус мышц (тугор), падает выносливость и силовые показатели. Наиболее устойчивы к развитию гиподинамических признаков мышцы антигравитационного характера (шеи, спины). Мышцы живота атрофируются сравнительно быстро, что неблагоприятно сказывается на функциях органов кровообращения, дыхания, пищеварения. В условиях гиподинамии снижается сила сердечных сокращений в связи с уменьшением венозного возврата в предсердия, сокращаются минутный объем, масса сердца и его энергетический потенциал, ослабляется сердечная мышца, снижается количество циркулирующей крови в связи с застаиванием его в депо и капиллярах. Тонус артериальных и венозных сосудов ослабляется, падает кровяное давление, ухудшается снабжение тканей кислородом (гипоксия) и интенсивность обменных процессов (нарушения в балансе белков, жиров, углеводов, воды и солей). Уменьшается жизненная емкость легких и легочная вентиляция, интенсивность газообмена. Все это сопровождается ослаблением взаимосвязи двигательных и вегетативных функций, неадекватностью нервно-мышечных напряжений. Таким образом, при гиподинамии в организме создаётся ситуация чреватая " аварийными " последствиями для его жизнедеятельности. Если добавить, что отсутствие необходимых систематических занятий физическими упражнениями связано с негативными изменениями в деятельности высших отделов головного мозга, его подкорковых структурах и образованиях, то становится понятно, почему снижаются общие защитные силы организма и возникает повышенная утомляемость,

нарушается сон, снижается способность поддерживать высокую умственную и физическую работоспособность. Таким образом, гиподинамия приводит к следующим отрицательным последствиям:

1.Нарушаются нервно-рефлекторные связи, что ведет к расстройству регуляции основных систем организма.

2.Способствует образованию застойных явлений крови в органах брюшной полости, особенно страдают печень, селезенка, органы малого таза.

3.Нарушается эластичность кровеносных сосудов и в первую очередь артерий за счет отложения на их стенках холестерина.

Преодолеть неблагоприятные сдвиги, вызванные гиподинамией, можно исключительно с помощью регулярного использования физических упражнений. Для нормального функционирования человеческого организма и сохранения здоровья необходима определенная доза двигательной активности.



### **5. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки**

Формирование и совершенствование различных морфофизиологических функций организма в целом зависят от их способностей к дальнейшему развитию, что имеет во многом генетическую (врожденную основу) и особенно важно для достижения как оптимальных, так и максимальных показателей физической и умственной работоспособности. При этом следует знать, что способность к выполнению физической работы может возрасти многократно, но до определенных пределов, тогда как умственная деятельность фактически не имеет ограничений в своем развитии. Каждый организм обладает определенными резервными возможностями. Систематическая мышечная деятельность позволяет путем совершенствования физиологических функций мобилизовать те резервы, о существовании которых многие даже не догадываются. Причем адаптированный к нагрузкам организм обладает большими резервами, более экономно и полно может их использовать. Так в результате целенаправленных систематических занятий физическими упражнениями объем сердца может увеличиваться в 2-3 раза, легочная вентиляция в 20-30 раз, максимальное потребление кислорода возрастает на порядок, устойчивость к гипоксии значительно повышается.

В ходе тренировки развитие работоспособности организма имеет разную динамику, но оно характеризует изменения, происходящие в организме в процессе упражнения, и отражает как наследственные качества организма, так и метода их развития и совершенствования. Таким образом, эффективность упражнения, находящая выражение в виде результата (достижение здоровья, успех в умственной, спортивной и другой деятельности), может иметь разные пути и динамику на всем пути процесса тренировки. Важная задача упражнения - сохранить здоровье и работоспособность на оптимальном уровне за счет активизации восстановительных процессов. В ходе упражнения совершенствуются: нервная деятельность, функции центральной нервной, нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и других систем, обмен веществ и энергии, а также системы их нейрогуморального регулирования.



### **Воздействие занятий физическими упражнениями на сердечно-сосудистую систему.**

Сердце - главный орган кровеносной системы представляет собой полый мышечный орган, совершающий ритмические сокращения, благодаря которым происходит процесс кровообращения в организме. Как ни один орган, сердце нуждается в постоянной тренировке посредством выполнения физических упражнений. Специальный эффект оздоровительной тренировки связан с повышением функциональных возможностей как сердца, так и всей сердечно-сосудистой системы. Он заключается в экономизации работы сердца в состоянии покоя и повышении резервных возможностей аппарата кровообращения при мышечной деятельности. При выполнении физических упражнений сердце неизбежно тренируется, расширяются границы его возможностей и оно способно к переброске намного большего

количества крови, чем это может сделать сердце нетренированного человека. В процессе регулярных занятий физическими упражнениями происходит увеличение сердечной мышцы на 150-200 г и увеличение его объема на 200-300 см<sup>3</sup>. Показателями работы сердца являются частота сердечных сокращений (ЧСС) или частота пульса, кровяное давление, систолический объем крови, минутный объем крови.

Пульс - волна колебаний, распространяемая по стенкам артерий в результате выброса порции крови сердечной мышцей в аорту. Частота пульса соответствует частоте сердечных сокращений и в норме у здоровых нетренированных людей составляет 70-80 ударов в минуту.

Одним из важнейших эффектов физической тренировки является уменьшение частоты сердечных сокращений в покое (брадикардия), как проявление экономизации сердечной деятельности. Урежение пульса происходит за счет увеличения времени расслабления сердечной мышцы, что позволяет сделать более продолжительной паузу отдыха сердца. Под влиянием оздоровительной тренировки ЧСС в покое уменьшается на 10-20 ударов в минуту, а при физической нагрузке может достигать 200-240 уд/мин. Нетренированное сердце такой частоты сокращений достигнуть не может.

Кровяное давление - создается силой сокращения сердечной мышцы и стенок сосудов. Различают максимальное (или систолическое) и минимальное (или диастолическое). В норме у здорового человека в возрасте 18-40 лет кровяное давление равно 120/70 мм ртутного столба, физическая нагрузка способствует расширению кровеносных сосудов, а умственная работа и малоподвижный образ жизни, наоборот, приводят к сужению сосудов, повышению тонуса их стенок и даже спазм. Длительная умственная работа и малоподвижный образ жизни могут привести к стойкому повышению кровяного давления, которое впоследствии нередко переходит в гипертоническую болезнь. В результате оздоровительной тренировки кровяное давление претерпевает изменения. За счет высокой пластичности сосудов, как правило, систолическое давление становится ниже нормы.



Систолический объем крови - количество крови, выбрасываемое сердцем при каждом его сокращении. Систолический объем у нетренированных людей составляет 100-130 мл. Под влиянием оздоровительной тренировки производительность сердца увеличивается и систолический объем возрастает до 150-180 мл.

Минутный объем крови - количество крови, выбрасываемое сердцем в течение одной минуты. Минутный объем у нетренированных людей составляет 18-25 л. Наибольший систолический и минутный объем наблюдается при ЧСС от 130 до 180 ударов в минуту. Поэтому наилучшие возможности для тренировки сердца имеют место при физических нагрузках, когда ЧСС находится в диапазоне от 130-180 ударов в минуту. Оздоровительная тренировка способствует увеличению минутного объема крови до 30-40 л. Это позволяет тренированному организму выполнять интенсивную мышечную работу продолжительное время. У нетренированного человека интенсивная мышечная работа в результате малого объема крови и недостатка питательных веществ и кислорода может вызвать обморочное состояние.

Кровь - жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе, обеспечивающая жизнедеятельность клеток и тканей организма. Кровь состоит из плазмы и выведенных в ней форменных элементов: красных кровяных телец (эритроцитов), белых кровяных телец (лейкоцитов), кровяных пластинок (тромбоцитов). В 1 мл крови в норме содержится 4,5-5 млн. эритроцитов, 6-8 тыс. лейкоцитов, 200-300 тыс. тромбоцитов.

Эритроциты - клетки круглой формы, способные связывать и переносить кислород. Они содержат особый белок - гемоглобин, который участвует в питании органов и тканей. Эритроциты участвуют также в переносе углекислого газа из тканей в легкие.

Лейкоциты - выполняют защитную функцию. Они обладают способностью уничтожать инородные для организма белки, в том числе болезнетворные микробы. Это явление называется фагоцитоз.

Тромбоциты играют важную роль в сложном процессе свертывания крови, защищая таким образом организм человека от потери крови. Количество крови составляет 7-8 % от веса тела.

В покое только 50-60 % крови циркулирует по кровеносным сосудам, а 40-50 % находится в резерве и сосредотачивается в "кровеных депо": в печени, селезенке, мышцах, легких. При мышечной работе резервный объем крови выходит из "депо" и включается в кровообращение, снабжая питательными веществами работающие органы. Кровообращение осуществляется по кровеносным сосудам - артериям и венам.

Артерии - кровеносные сосуды, по которым кровь двигается из сердца. Они имеют плотные мышечные стенки. Отходя от сердца артерии ветвятся на более мелкие сосуды, а самые мелкие разветвляются на микроскопические - капилляры. Через капилляры во всех тканях осуществляется обмен веществ. Из капилляров кровь переходит в вены.

Вены - кровеносные сосуды, по которым кровь движется к сердцу. Они имеют тонкие и мягкие стенки и клапаны, которые пропускают кровь только в сторону сердца. Занятия физическими упражнениями оказывают следующие положительные воздействия на сердечно-сосудистую систему:

1. Увеличивается масса сердечной мышцы и улучшаются её сократительные функции.

2. Частота сердечных сокращений в покое уменьшается на 10-20 ударов в минуту, за счет этого увеличивается пауза отдыха.

3. Возрастает производительность сердца как при одиночном сокращении, так и при работе за одну минуту.

4. Нормализуется кровяное давление (высокое снижается, низкое повышается).

5. В крови повышается содержание гемоглобина.

6. Снижается пагубное влияние застойных явлений в брюшной полости и мышцах.

7. Повышается эластичность кровеносных сосудов и снижается их тонус.

Влияние физических упражнений на другие системы организма человека

Дыхательная система человека состоит из легких, воздухоносных путей, грудной клетки и дыхательной мускулатуры. Обмен воздуха в легких происходит в результате дыхательных движений грудной клетки. Расширение полости грудной клетки происходит в результате деятельности дыхательной мускулатуры, в легкие засасывается порция воздуха, происходит вдох. Выдох в покое производится пассивно за счет опущения грудной клетки, а при физической нагрузке в выдохе участвуют мышцы брюшного пресса и дыхательные мышцы. Основными показателями работоспособности дыхательной системы являются: частота дыхания, дыхательный объем, легочная вентиляция, жизненная емкость легких, кислородный запрос, потребление кислорода.



Частота дыхания. Средняя частота дыхания в покое составляет 16-20 циклов в минуту. Один цикл состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. При физической нагрузке частота дыхания увеличивается в 2-3 раза и достигает 30 -50 циклов в минуту.

Дыхательный объем - количество воздуха, проходящее через легкие при одном дыхательном цикле. В покое дыхательный объем находится в пределах 350-800 мл. При интенсивной физической работе он может увеличиваться до 2-2,5 л.

Легочная вентиляция - объем воздуха, который проходит через легкие за одну минуту. В покое она составляет 5-9 л. При интенсивной мышечной работе легочная вентиляция увеличивается в 10-20 раз и достигает 150-180 л.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - максимальное количество воздуха, которое может выдохнуть человек после максимального вдоха. Средняя величина ЖЕЛ составляет у мужчин 3800- 4200 мл, у женщин 3000-3500 мл. На величину ЖЕЛ влияют возраст, рост, вес и занятия физическими упражнениями. У высококвалифицированных спортсменов этот показатель достигает 7000 мл у мужчин и 5000 мл у женщин.

Кислородный запас - количество кислорода, необходимое организму в I минуту для окислительных процессов. В покое для обеспечения жизнедеятельности организму требуется 250-300 мл кислорода. При интенсивной физической работе может увеличиться в 20 и более раз и достигает 5-6 л.

Потребление кислорода - количество кислорода, фактически использованного организмом за I минуту.

Максимальное потребление кислорода (МПК- наибольшее потребление кислорода, которое может усвоить организм за I минуту при предельно тяжелой работе. У не занимающихся физкультурой и спортом предел МПК находится на уровне 2-3,5 л/мин. У спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, это показатель достигает: у женщин - 4 л/мин, у мужчин - 6 л/мин и более.

Систематические занятия физическими упражнениями не только развивают функциональные способности органов внешнего дыхания, но и улучшают функцию всех участков пути, по которому следует кислород. Занятия физическими упражнениями и спортом укрепляют дыхательную мускулатуру и способствуют увеличению объема и подвижности грудной клетки. Частота дыхания снижается до 10-12 циклов в минуту за счет увеличения глубины дыхания. Дыхательный объем за счет этого увеличивается, а легочная вентиляция в покое остается на прежнем уровне, происходит экономизация внешнего дыхания. Оздоровительная тренировка существенно повышает жизненную емкость легких примерно на 800 – 1000 л. Значительно увеличивается такой жизненно важный показатель как максимальное потребление кислорода, особенно у занимающихся циклическими видами спорта (бег, ходьба на лыжах, плавание и др.), он достигает 45-50 л на I кг веса. Таким образом, положительный эффект занятиями физическими упражнениями связан с увеличением возможностей внешнего дыхания и повышением аэробных возможностей организма.

Правильное дыхание является одним из составляющих здорового образа жизни. Дыхательные упражнения, или, как их иногда называют, дыхательная гимнастика, имеют большое значение для организма. Когда-то индусы и другие народы Востока при лечении болезней большое значение придавали дыхательным упражнениям, чем другим лечебным мероприятиям. Древние индусы утверждали, что воздух содержит в себе жизненную силу, и для увеличения продолжительности жизни проделывали в течение дня несколько раз дыхательные упражнения.

В наше время большое значение придается дыхательным упражнениям, обеспечивается тщательное обучение различным типам дыхания (грудному, брюшному, смешанному), даются специальные дыхательные упражнения для выработки глубокого дыхания, правильного сочетания дыхания с движениями. При изучении техники любого упражнения осуществляется тщательный контроль дыхания, не допускается напряжения, длительные задержки дыхания, проводятся упражнения, восстанавливающие нарушенный ритм дыхания.

Важную роль играют дыхательные упражнения, способствующие быстрому восстановлению при интенсивной нагрузке. Методика их применения следующая: при развитии скоростно-силовых качеств используются, как правило, общепринятые дыхательные упражнения; при развитии выносливости - "силовое" дыхание (продолжительный вдох с одновременным напряжением мышц всего тела) и выдох с задержкой дыхания: при развитии быстроты движения - чередование "силового" дыхания с общепринятыми дыхательными упражнениями.

Разработана институтом возрастной фенологии РАО система произвольного управления дыханием (ПУД), которая включает комплекс упражнений по развитию навыков глубокого медленного и частого дыхания, произвольной задержки дыхания. Возможности ПУД разнообразны:

- развитию основных и вспомогательных мышц;
- повышение резерва вентиляторного аппарата,
- воздействие на вегетативные функции, связанные с газообменом в организме,
- оптимизация работы всей системы кислородного обеспечения организма человека, повышение его экономичности.



### **Пищеварительная система**

Пищеварительная система состоит из ротовой полости, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника, печени, поджелудочной железы. Процесс пищеварения начинается в ротовой полости, где в течение 15-10 секунд осуществляется

физическая и химическая обработка пищи: перемешивание, измельчение, смачивание слюной под действием слюнных ферментов. Затем через пищевод пища поступает в желудок и в течение 6-10 часов подвергается дальнейшей физической и химической обработке. За счет работы гладкой мускулатуры желудка пища перетирается, перемешивается, на неё воздействует желудочный сок. Дальнейшая химическая обработка отдельных порций пищевой массы продолжается в двенадцатиперстной кишке, куда поступает сок поджелудочной железы и желчь, вырабатываемая печенью. Пищеварительные соки двенадцатиперстной кишки продолжают расщеплять питательные вещества в тонком кишечнике, где в основном заканчивается переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь. Дополнительное частичное расщепление не всосавшихся продуктов переваривания белка происходит в толстом кишечнике. Эффективность процесса переваривания пищи зависит от того, насколько оптимально количество выделяемых пищеварительных соков, а также активность перистальтических, продвигающих движений мышц желудка и кишечника.

Систематически выполняемые физические нагрузки повышают обмен веществ и энергии, увеличивают потребность организма в питательных веществах, стимулируют выделение пищеварительных соков, активизируют перистальтику кишечника, повышают эффективность процессов пищеварения. Однако при напряженной мышечной деятельности могут развиваться тормозные процессы в пищеварительных центрах уменьшающие кровоснабжение различных органов желудочно-кишечного тракта и пищеварительных желез в связи с тем, что необходимо обеспечить кровью усиленно работающие мышцы. В то же время сам процесс активного переваривания обильной пищи в течение 2-3 часов после её приёма снижает эффективность мышечной деятельности, так как органы пищеварения в этой ситуации оказываются как бы более нуждающимися в усиленном кровоснабжении. Кроме того, наполненный желудок приподнимает диафрагму, тем самым затрудняя деятельность органов дыхания и кровообращения. Вот почему физиологическая закономерность требует принимать пищу за 2,5-3 часа до начала тренировки и через 30-60 минут после неё.

При мышечной деятельности значительна роль органов выделения, которые выполняют функцию сохранения внутренней среды организма. Желудочно-кишечный тракт выводит остатки не переваренной пищи, слизи, желчных пигментов, бактерий; через сальные железы, выделяя кожное сало, образуют защитный слой на поверхности тела; слезные железы обеспечивают влагу, смачивающую слизистую глазного яблока. Однако основная роль в освобождении организма от конечных продуктов обмена веществ принадлежит почкам, потовым железам и легким. Почки поддерживают необходимую в организме концентрацию воды, солей и ряда веществ; регулируют кислотно-щелочное равновесие и осмотическое давление в тканях; выводят конечные продукты белкового обмена; вырабатывают гормон ренин, влияющий на тонус кровеносных сосудов.

Опорно-двигательный аппарат состоит из костей, связок, суставов, мышц, мышечных сухожилий.

У человека более 200 костей (85 парных и 36 непарных), которые в зависимости от формы и функции делятся на: трубчатые (кости конечностей); губчатые (выполняют в основном защитную и опорную функции - ребра, грудина, позвонки и др.); плоские (кости черепа, таза, поясов конечностей); смешанные (основание черепа).

В каждой кости содержатся все виды тканей, но преобладает костная, представляющая разновидность соединительной ткани. В состав кости входят органические и неорганические вещества. Неорганические (65-70 % сухой массы кости) - это в основном фосфор и кальций. Эластичность, упругость костей зависит от наличия в них органических веществ, а твердость обеспечивается минеральными солями. Сочетание органических веществ и минеральных солей в живой кости придаёт ей необычайную крепость и упругость, которые можно сравнить с твердостью и упругостью чугуна, бронзы и меди.

На рост и формирование костей существенное влияние оказывают социально-экологические факторы: питание, окружающая среда и т.д. Дефицит питательных веществ, солей или нарушение обменных процессов, связанных с синтезом белка, незамедлительно отражаются на росте костей. Недостаток витаминов С, Д, кальция или фосфора нарушает естественный процесс обызвествления и синтеза белка в костях, делает их более хрупкими. На

изменение костей влияют и физические нагрузки. При систематическом выполнении значительных по объему и интенсивности статических и динамических упражнений кости становятся более массивными, в местах прикрепления мышц формируются хорошо выраженные утолщения - костные выступы бугры и гребни. Происходит внутренняя перестройка компактного костного вещества, увеличивается количество и размеры костных клеток, кости становятся значительно прочнее. Правильно организованная физическая нагрузка при выполнении силовых и скоростно-силовых упражнений способствует замедлению процесса старения костей.

Суставы подвижные соединения, область соприкосновения костей в которых покрыта суставной сумкой из плотной соединительной ткани, срастающейся с надкостницей соединяющихся костей. Полость суставов герметично закрыта, она имеет небольшой объем, зависящий от формы и размеров сустава. Суставная жидкость уменьшает трение между поверхностями при движении, эту же функцию выполняет и гладкий хрящ, покрывающий суставные поверхности. В суставах могут происходить сгибание, разгибание, приведение, отведение, вращение.

Главная функция суставов - участвовать в осуществлении движений. Они выполняют также роль демпферов, гасящих инерция движения и позволяющих мгновенно останавливаться в процессе движения. При систематических занятиях физическими упражнениями и спортом, суставы развиваются и укрепляются, повышается эластичность связок и мышечных сухожилий, увеличивается гибкость. И, наоборот, при отсутствии движений, разрыхляется суставной хрящ и изменяются суставные поверхности, сочленяющиеся кости, появляются болевые ощущения, возникают воспалительные процессы.

В условиях нормальной физиологической деятельности и двигательной активности суставы долго сохраняют объем (амплитуду) движений и медленно подвергаются старению. Но чрезмерные физические нагрузки пагубно сказываются на строении и функциях суставов: суставные хрящи могут истончаться, суставная капсула и связки склерозируются, по периферии образуются костные выступы и т.д.



Иными словами, морфологические изменения в суставах приводят к функциональным ограничениям подвижности в суставах и уменьшению амплитуды движений.

Скелетные мышцы входят в структуру опорно-двигательного аппарата, крепятся к костям скелета и при сокращении приводят в движение отдельные звенья скелета, рычаги. Они участвуют в удержании положения тела и его частей в пространстве, обеспечивают движения при ходьбе, беге, жевании, глотании, дыхании и т.д., вырабатывая при этом тепло. Скелетные мышцы обладают способностью возбуждаться под влиянием нервных импульсов. Возбуждение проводится до сократительных структур (миофибрилл), которые, сокращаясь выполняют определенный двигательный акт - движение или напряжение. Существуют два вида мускулатуры: гладкая (непроизвольная) и поперечно-полосатая (произвольная). Гладкие мышцы расположены в стенках кровеносных сосудов и некоторых внутренних органах. Они сужают или расширяют сосуды, продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря. Поперечно-полосатые мышцы - это все скелетные мышцы, которые обеспечивают многообразные движения тела. К поперечно-полосатым мышцам относится также и сердечная мышца, автоматически обеспечивающая ритмическую работу сердца на протяжении всей жизни. Основа мышц - белки, составляющие 80-65 % ткани (исключая воду). Главное свойство мышечной ткани - сократимость, она обеспечивается благодаря сократительным мышечным белкам - актину и миозину.

У человека насчитывается около 600 мышц и большинство из них - парные. Их масса составляет 35-40 % общей массы тела взрослого человека.

Скелетные мышцы снаружи покрыты плотной соединительной оболочкой. В каждой мышце различают активную часть (тело мышцы) и пассивную (сухожилие). Мышцы делятся на длинные, короткие и широкие.

Мышцы туловища включают мышцы грудной клетки, спины и живота. Мышцы грудной клетки участвуют в движениях верхних конечностей, а также обеспечивают произвольные и

непроизвольные дыхательные движения. Дыхательные мышцы грудной клетки называются наружными и внутренними межреберными мышцами. К дыхательным мышцам относится также и диафрагма. Мышцы спины состоят из поверхностных и глубоких мышц. Поверхностные обеспечивают некоторые движения верхних конечностей, головы и шеи. Глубокие ("выпрямители туловища") прикрепляются к остистым отросткам позвонков и тянутся вдоль позвоночника. Мышцы спины участвуют в поддержании вертикального положения тела, при сильном напряжении (сокращении) вызывают прогибание туловища назад.

Брюшные мышцы поддерживают давление внутри брюшной полости (брюшной пресс), участвуют в некоторых движениях тела (сгибание туловища вперед, наклоны и повороты в стороны), в процессе дыхания.

Мышцы головы и шеи - мимические, жевательные и приводящие в движение голову и шею. Мимические мышцы прикрепляются одним своим концом к кости, другим - к коже лица, некоторые могут начинаться и оканчиваться в коже. Мимические мышцы обеспечивают движения кожи лица, отражают различные психические состояния человека, сопутствуют речи и имеют значение в общении. Жевательные мышцы при сокращении вызывают движение нижней челюсти вперед и в стороны. Мышцы шеи участвуют в движениях головы. Задняя группа мышц, в том числе и мышцы затылка, при тоническом (от слова "тонус") сокращении удерживают голову в вертикальном положении.

Мышцы верхних конечностей обеспечивают движения плечевого пояса, плеча, предплечья и приводят в движение кисть и пальцы. Главными мышцами - антагонистами являются двуглавая (сгибатель) и трехглавая (разгибатель) мышцы плеча. Движения верхней конечности и прежде всего кисти чрезвычайно многообразны. Это связано с тем, что рука служит человеку органом труда.

Мышцы нижних конечностей обеспечивают движения бедра, голени и стопы. Мышцы бедра играют важную роль в поддержании вертикального положения тела, но у человека они развиты сильнее, чем у других позвоночных. Мышцы осуществляющие движения голени, расположены на бедре (например, четырехглавая мышца, функцией которой является разгибание голени в коленном суставе; антагонист этой мышцы - двуглавая мышца бедра). Стопы и пальцы ног приводятся в движение мышцами, расположенными на голени и стопе. Сгибание пальцев стопы осуществляется при сокращении мышц, расположенных на подошве, а разгибание - мышцами передней поверхности голени и стопы. Многие мышцы бедра, голени и стопы принимают участие в поддержании тела человека в вертикальном положении.

Таким образом, систематические занятия оздоровительными упражнениями совершенствуют функции основных систем, укрепляют организм в целом, повышают его работоспособность. В этом проявляется оздоровительная направленность физических упражнений.



### **Особенности функционирования центральной нервной системы (ЦНС)**

Нервная система состоит из центрального (головной и спинной мозг) и периферического отделов (нервов, отходящих от головного и спинного мозга и расположенных на периферии нервных узлов). ЦНС координирует деятельность различных органов и систем организма и регулирует эту деятельность в условиях изменяющейся внешней среды по механизму рефлекса. Процессы, протекающие в центральной нервной системе, лежат в основе психической деятельности человека.

Нервная система регулирует деятельность организма посредством изменения силы и частоты биоэлектрических импульсов. В основе деятельности нервной системы лежат процессы возбуждения и торможения, возникающие в нервных клетках. Возбуждение - деятельное состояние клеток, когда они трансформируют и передают электрические импульсы другим клеткам; торможение - обратный процесс, направленный на снижение электрической активности и восстановление. ЦНС регулирует и управляет двигательной активностью человека. В процессе физической тренировки она совершенствуется, более тонко осуществляя взаимодействие процессов возбуждения и торможения различных нервных центров,

регулирующих работу многих мышечных групп и функциональных систем. Тренировка помогает органам чувств более дифференцированно осуществлять двигательные действия, формирует способность к усвоению новых двигательных: навыков и совершенствованию имеющихся.

6. Двигательная функция и повышение уровня адаптации и устойчивости органична человека к различным условиям внешней среды

Развитие двигательных и вегетативных функций организма и совершенствование их у взрослых людей связано с двигательной активностью. Оздоровительное значение физической культуры общеизвестно. Имеется огромное количество исследований, показывавших положительное влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат, центральную нервную систему, кровообращение, дыхание, выделение, обмен веществ, теплорегуляцию, органы внутренней секреции. Велико значение физических упражнений и как средства лечения.

В жизни постоянно возникает ситуации, когда человек будучи подготовленным к существованию в одних условиях, должен готовить себя (адаптироваться) к деятельности в других. При этом проблема адаптации связана с тем, что физиологические и биологические вопросы сопоставляются с социальными проблемами развития человека и общества. Механизмы адаптации впервые описал канадский ученый Гапс Сельс. В его представлении адаптация развивается под действием гуморальных механизмов. Концепция адаптации Сельса неоднократно пересматривалась с более широких представлений и анализа экспериментальных данных, в том числе о роли в процессе адаптации нервной системы. Действие факторов, вызывающих развитие адаптационных механизмов организма, всегда было комплексным.

Человек может мигрировать, оказываться в равнинных или горных условиях, в условиях жары или холода, при этом он оказывается связан с особенностями питания, обеспечения водой, различными условиями индивидуального комфорта и цивилизации. Все это связано с развитием дополнительных механизмов адаптации, которые достаточно специфичны. В зависимости от силы воздействия окружающего среды, условий и функционального состояния организма адаптивные факторы могут вызывать как благоприятные, так и неблагоприятные реакции организма.

Систематическая тренировка формирует физиологические механизмы, расширяющие возможности организма, его готовность к адаптации, что обеспечивает в различные периоды (фазы) развертывания приспособительных физиологических процессов. Известный спортивный физиолог - специалист по адаптации Коробков А.В. выделял несколько таких фаз; начальная, переходная, устойчивая, дезадаптация и повторная адаптация. Под готовностью к адаптации понимается такое морфофункциональное состояние организма, которое обеспечивает ему успешное приспособление к новым условиям существования. Для готовности организма к адаптации и эффективности в её осуществлении значительную роль играют факторы, укрепляющие общее состояние организма, стимулирующие его неспецифическую резистентность (устойчивость);

1. Рациональное питание.
2. Обоснованный режим.
3. Адаптирующие медикаментозные средства.
4. Физическая тренировка.
5. Закаливание.

Из многообразия факторов развития адаптации особое место отводится физической тренировке. Еще Л.А. Орбели, известный русский физиолог, в развитие учения об упражняемости Ж. Ламарка, Ч. Дарвина и других исследователей 19 века, отмечал, что физическая тренированность, развивая механизм координации в нервной системе, обуславливает повышение обучаемости, тренируемости нервной системы и организма в целом.

7. Краткая характеристика физиологических состояний организма при занятиях физическими упражнениями и спортом.

У студентов, занимающихся физической культурой и спортом, перед занятиями (а у спортсменов иногда и за несколько часов до соревнований) наблюдается изменение функций внутренних органов и систем - так называемое предстартовое состояние организма.

Предстартовое состояние обычно сопровождается повышением возбудимости нервной системы кровообращения, дыхания, пищеварения и выделения, обмена веществ. Если эти изменения умеренные, не превышают оптимальных границ, они благоприятны, так как обеспечивают подготовку двигательного аппарата, внутренних органов и систем к предстоящей мышечной деятельности, такое состояние характеризуется как боевая готовность.

Иногда обстановка учебного занятия (особенно если предстоят контрольные испытания, зачеты) или соревнования могут оказаться очень сильным раздражителем, что может вместо оптимального возбуждения нервной системы вызвать у студентов (если они физически и морально подготовлены недостаточно) чрезмерное повышение возбудимости - "стартовую лихорадку".

"Стартовая лихорадка" приводит в конечном итоге к развитию тормозных процессов в центральной нервной системе, к угнетению функции органов и систем, к снижению спортивно-технических результатов. Такое предстартовое состояние также как к состоянию пониженной возбудимости нервной системы (стартовая апатия, безразличие), следует рассматривать как неблагоприятное явление. Стартовое состояние можно регулировать разминкой. Физиологическое воздействие разминки на организм универсально - её можно в равной степени применять и в целях снижения чрезмерного возбуждения, и в целях повышения возбудимости центральной нервной системы.

Если физкультурник и спортсмен недостаточно тренирован и, несмотря на это, пытается выполнить физическую работу, по мощности не адекватную состоянию тренированности, то через некоторое время после начала работы он ощущает скованность в ногах, стеснение в груди, тяжесть, головокружение, удушье, у него появляется желание прекратить физическую работу. Кульминация указанных ощущений называется "мертвой точкой". Это одна из форм утомления. Она возникает главным образом вследствие того, что на фоне недостаточной тренированности при выполнении неадекватной работы деятельность всех органов и систем мало согласована, не наступила еще координация между движениями (их объемом, интенсивностью), кровообращением, дыханием, обменом веществ. Пульс и дыхание резко учащаются, повышается давление крови, нарушается четкость и последовательность, ритмичность движений. Если усилием воли удастся "потерпеть", продолжая работу, преодолеть возникающие тяжелые ощущения, то вскоре наступает облегчение дыхания, стеснения в груди, боли и непреодолимое желание бросить работу уступает место ощущению улучшения общего самочувствия. Это состояние называется "вторым дыханием". Оно наступает к тому моменту, когда в результате сознательного регулирования дыхания (удлинение и усиление выдоха) у спортсменов в коре головного мозга уравниваются процессы возбуждения и торможения, когда в связи с увеличивающейся артериовенозной разницей и интенсивным потоотделением из органов активно удаляются продукты обмена веществ.



При занятиях физической культурой и спортом у некоторых лиц при грубых нарушениях методических и санитарно-гигиенических правил могут возникнуть те или иные болезненные состояния:

гравитационный шок, ортостатический коллапс, обморочное состояние, гипогликемическое состояние и гипогликемический шок, острое физическое перенапряжение, острый миозит, бассейновый конъюнктивит, солнечный тепловой удар и др. Студент, занимающийся физической культурой и спортом, должен знать основные особенности болезненных состояний, чтобы уметь предупреждать их возникновение и оказывать необходимую первую помощь при их появлении.

Иногда при внезапной остановке после относительного интенсивного бега (чаще всего после финиша в забеге на средние дистанции) в связи с прекращением действия " мышечного насоса " возникает острая сосудистая недостаточность. Большая масса крови застаивается в раскрытых капиллярах и венах мышц нижних конечностей, на периферии. Поэтому возникает относительная анемия (обескровливание мозга), недостаточное снабжение его кислородом, так как по венам в правые отделы сердца, а оттуда в легкие и затем в левые отделы сердца поступает меньше крови, чем во время усиленной мышечной работы, предшествовавшей остановке. Острая сосудистая недостаточность проявляется резким побледнением лица, слабостью, головокружением, тошнотой, потерей сознания и исчезновением пульса. Это состояние называется гравитационным шоком. Явление это не опасно для здоровья. Пострадавшего необходимо уложить на спину, поднять ноги выше головы (обеспечить венозный отток крови к сердцу и снабжение головного мозга кровью, богатой кислородом ), поднести к носу ватку, смоченную нашатырным спиртом. Основная профилактика гравитационного шока -не внезапная остановка, а постепенное замедление бега после финиша, постепенное прекращение работы.

Гипогликемическое состояние и гипогликемический шок - следствие недостатка в организме сахара, острого нарушения углеводного обмена в результате продолжительной, напряженной физической работы (бега на длинные дистанции, лыжного марафона и сверхмарафона, преодоление сверхдлинной дистанции в плавании, велоспорте и т.д.). Основные симптомы гипогликемического шока - слабость, бледность кожных покровов, недомогание, обильное выделение пота, головокружение, ощущение острого голода, иногда спутанность сознания, несогласованные действия, а тяжелых случаях - холодный пот, отсутствие зрачкового реагирования, сухожильных и брюшных рефлексов, резкое падение кровяного давления, судороги.

Для профилактики гипогликемического состояния полезно перед предстоящей длительной мышечной работой (за 10-15 минут до старта и на дистанции) принимать сахар, специальные питательные сме-си. В случае появления перечисленных выше признаков полезно немедленно выпить 100-200 гр сахарного сиропа или съесть столько же сахара (песок, рафинад). При потере сознания необходима медицинская помощь (введение в организм глюкозы, адреналина, сердечных препаратов).

Солнечный удар возникает при длительном действии солнечных лучей на обнаженную голову или тело.

Тепловой удар - остро развивающееся болезненное состояние, обусловленное перегреванием организма в результате воздействия высокой температуры окружающей среды.

Признаками солнечного и теплового ударов являются усталость, головная боль, слабость, боль в ногах, спине, тошнота; позднее повышается температура, появляется шум в ушах, потемнение в глазах, упадок сердечной деятельности и дыхания, потеря сознания.

Для оказания первой помощи пострадавшего немедленно переносят в прохладное место, в тень, снимают одежду и укладывают несколько приподняв голову. Постепенно поливая холодной водой или прикладывая холодный компресс, обнажается голова область сердца. Для активизации дыхания дают понюхать нашатырный спирт, а также средства стимулирующие работу сердца.



### **Контрольные вопросы**

1. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Его анатомические, морфологические, физиологические и биохимические функции, функциональные система организма.

2. Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы. Их воздействие на организм и жизнедеятельность.

3. Взаимосвязь физической и умственной деятельности человека. Утомление при физической и умственной работе: компенсированное, некомпенсированное, острое, хроническое. Восстановление.

4. Биологические ритмы к работоспособность. Гипокинезия м гиподинамия, их

неблагоприятное влияние на организм.

5. Средства физической культуры о совершенствования организма, обеспечении его устойчивости к физической и умственной деятельности

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

7. Обмен веществ и энергии, кровь и кровообращение, сердце и сердечно-сосудистая система, дыхательная система, опорно-двигательный аппарат (костная система, суставы, мышечная система), органы пищеварения и выделения, сенсорные системы, железы внутренней секреции, нервная система.

8. Регуляция деятельности организма: гуморальная и нервная. Особенности функционирования центральной нервной системы.

9. Рефлекторная природа двигательной деятельности. Образование двигательного навыка. Рефлекторные механизмы совершенствования двигательной деятельности.

10. Двигательная функция к повышению уровня адаптации и устойчивости организма человека к различным условиям внешней среды; нарушение биологических ритмов; внимание в условиях дефицита времени, эмоционального напряжения, стресса, его сосредоточение и переключение; меняющиеся погодные условия, микроклимат.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.