

<https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-12-4-22-34>

Оригинальные статьи / Original Articles



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НАПРАВЛЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ

УДК: 616.71

Павлов В.А. ²

Доронин А.И. ¹

¹ ГБПОУ Свердловский областной медицинский колледж

620092, Россия, г. Екатеринбург, Сиреневый бульвар, 6

² Екатеринбургский институт физической культуры (филиал)

ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет физической культуры»

620146, Россия, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 85

Аннотация

Актуальность. Патологии костно-суставного аппарата довольно тяжело поддаются медикаментозной терапии в сочетании с гимнастическими упражнениями. Для облегчения течения заболевания больному назначаются различные виды физиотерапевтических методик. Данные мероприятия считаются эффективными, однако негативной стороной их является необходимость посещения медицинского учреждения.

Однако существует альтернативный способ использования физиотерапии – применение специальных медицинских аппаратов и приборов для лечения суставной патологии. Одним из наиболее популярных считается Дэнас.

Цель работы – изучить физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки.

Методы и организация исследования. Прибор Дэнас терапия основывается на использовании в лечебных целях метода электронейростимуляции в динамике. Этот аппарат применяется в целях реализации современного и перспективного метода традиционного лечения – рефлексотерапии.

Результаты исследования. В рефлексотерапии ЧЭНС стала популярной благодаря хорошему обезболивающему эффекту во время проведения оперативных вмешательств. В отличие от Дэнас, известные до этого аппараты теряли свою эффективность из-за способности рецепторных окончаний нервов привыкать к электрическому раздражению.

Выводы. ДЭНАС-терапия на сегодняшний день позволяет добиться следующих результатов: улучшение кровообращения, лимфообращения; регуляция работы сердечно-сосудистой системы и артериального давления; противовоспалительный, противоаллергический и противоотечный эффект; стабилизация гормонального фона; устранение нарушений эндокринного характера; нормализация веса, функций нервной системы, сна; нормальное функционирование пищеварительной и мочеполовой систем; регуляция обмена веществ; профилактика стрессов и депрессий; повышение потенциала организма.

Ключевые слова: рефлексотерапия, аппаратные методы, эффективность восстановления.

Конфликт интересов: один из авторов является членом редакционной коллегии.

Для цитирования: Павлов В.А., Доронин А.И. Аппаратная терапия дэнас как фактор повышения эффективности восстановительных мероприятий // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2023. Т.11. №3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-12-4-22-34>

Дата поступления статьи: 23.04.2023

Дата принятия статьи к публикации: 28.08.2023

Дата публикации: 03.11.2023

Информация для связи с автором: alid@yandex.ru

PHYSIOLOGICAL MECHANISMS AND PATTERNS OF IMPROVEMENT OF INDIVIDUAL BODY SYSTEMS UNDER THE INFLUENCE OF DIRECTED PHYSICAL TRAINING

Vladimir A. Pavlov²
Alexander I. Doronin¹

¹ Ural State Medical Colledge
6 st., Yekaterinburg, Russia, 620000

² Ekaterinburg Institute of Physical Culture
85 Shahumyan st. Ekaterinburg, Russia, 620146

Abstract

Relevance. Pathologies of the osteoarticular apparatus are quite difficult to respond to drug therapy in combination with gymnastic exercises. To facilitate the course of the disease, various types of physiotherapy techniques are prescribed to the patient. These measures are considered effective, but the negative side of them is the need to visit a medical institution.

However, there is an alternative way to use physiotherapy – the use of special medical devices and devices for the treatment of joint pathology. Denas is considered one of the most popular.

The purpose of the work is to determine the possibilities of improving the effectiveness of restorative measures using DENAS.

Methods and organization of research. The Denas therapy device is based on the use of the method of electroneurostimulation in dynamics for therapeutic purposes. This device is used in order to implement a modern and promising method of traditional treatment – reflexology.

The results of the study. In reflexology, CHANCE has become popular due to its good analgesic effect during surgical interventions. Unlike the De-us, previously known devices lost their effectiveness due to the ability of the receptor endings of nerves to get used to electrical stimulation.

Conclusions. Today, DENAS therapy allows to achieve the following results: improvement of blood circulation, lymph circulation; regulation of the cardiovascular system and blood pressure; anti-inflammatory, antiallergic and decongestant effect; stabilization of hormonal background; elimination of endocrine disorders; normalization of weight, nervous system functions, sleep; normal functioning of the digestive and genitourinary systems; regulation of metabolism; prevention of stress and depression; increasing the body's potential.

Key words: reflexology, hardware methods, recovery efficiency.

Conflict of interest: one of the authors is a member of the editorial board.

For citation: Pavlov V.A., Doronin A.I. Denas hardware therapy as a factor in improving the effectiveness of rehabilitation measures // Scientific and educational foundations in physical culture and sports. 2023. T11. No. 3. <https://doi.org/10.57006/2782-3245-2023-12-4-22-34>

Date of receipt of the article: 23.04.2023

Date of acceptance of the article for publication: 28.08.2023

Date of publication: 03.09.2023

Information for contacting the author: alid@yandex.ru

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

физической работы может возрастать многократно, но до определенных пределов, тогда как умственная деятельность фактически не имеет ограничений в своем развитии. Каждый организм обладает определенными резервными возможностями. Систематическая мышечная деятельность позволяет путем совершенствования физиологических функций мобилизовать те резервы, о существовании которых можно даже не

догадываются. Причем адаптированный к нагрузкам организм обладает гораздо большими резервами, более экономно и полно может их использовать. Организм с более высокими морфофункциональными показателями физиологических систем и генов обладает повышенной способностью выполнять более значительные по мощности, объему, интенсивности и продолжительности физические нагрузки. Особенности морфофункционального состояния разных систем организма, формирующиеся в результате двигательной физиологическими показателями тренированности. деятельности, называют Цель исследования: изучить физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных систем организма под воздействием направленной физической тренировки.

Организация и методы исследования.

Осуществлялись поиск и сбор источников информации (статьи, материалы конференций, тезисы докладов, журналы). Найденные источники подвергались научному редактированию и анализу.

Результаты исследования и их обсуждение. Основное средство физической культуры в процессе двигательной тренировки это физические упражнения. Важная задача упражнения – сохранить здоровье и работоспособность на оптимальном уровне за счет активизации восстановительных процессов. В ходе упражнения совершенствуются высшая нервная деятельность, функции центральной нервной, нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и других систем, обмен веществ и энергии, а также системы нейрогуморального регулирования. Так, к числу показателей тренированности в покое можно отнести:

- изменения в состоянии центральной нервной системы;
- изменения опорно-двигательного аппарата;
- изменения функции органов дыхания, состава крови и т.п.

Тренированный организм расходует, находясь в покое, меньше энергии, чем нетренированный. Тренировка накладывает глубокий отпечаток на организм, вызывая в нем как морфологические, так физиологические и биохимические перестройки. Все они направлены на обеспечение высокой

активности организма при выполнении работы. Реакции на стандартные (тестирующие) нагрузки у тренированных лиц характеризуются следующими особенностями: 1) все показатели деятельности функциональных систем в начале работы (в период обрбатывания) оказываются выше, чем у нетренированных; 2) в процессе работы уровень физиологических сдвигов менее высок; 3) период восстановления существенно короче. При одной и той же работе тренированные спортсмены расходуют меньше энергии, чем нетренированные. У первых меньше величина кислородного запроса, меньше размер кислородной задолженности, но относительно большая доля кислорода потребляется во время работы. Следовательно, одна и та же работа происходит у тренированных с юншей долей участия аэробных процессов, а у нетренированных – 52 аэробных. Вместе с тем во время одинаковой работы у тренированных ниже, чем у нетренированных, показатели потребления кислорода, вентиляции легких, частоты дыхания. Тренированный организм выполняет стандартную работу более экономно, чем нетренированный. Тренировка обуславливает такие приспособительные изменения в организме, которые вызывают экономизацию всех физиологических функций. Одна и та же работа по мере развития тренированности становится менее утомительной. Для нетренированного стандартная работа может оказаться относительно трудной, выполняется им с напряжением, характерным для тяжелой работы, и вызывает утомление, тогда как для тренированного та же нагрузка будет относительно легкой, потребует меньшего напряжения и не вызовет большого утомления. Эти два взаимосвязанных результата тренировки – возрастающая экономичность и уменьшающаяся утомительность работы – отражают ее физиологическое значение для организма. Явление экономизации обнаружилось, как было показано выше, уже при исследовании организма в состоянии покоя. Тренированный расходует при предельной работе больше энергии, чем нетренированный, а объясняется тем, что сама работа, произведенная тренированным, превышает величину работы, которую может выполнить нетренированный. Экономизация проявляется в несколько меньшем расходе энергии

на единицу работы, однако весь объем работы у тренированного при предельной работе настолько велик, что общая величина затраченной энергии оказывается очень большой. Тесная связь наблюдается между максимальным потреблением кислорода и тренированностью. Максимальное потребление кислорода сопровождается максимальной интенсивностью легочного дыхания, которое у высокотренированных спортсменов достигает значительно больших величин, чем у малотренированных. Если выполняемая предельная работа характеризуется высокой интенсивностью анаэробных реакций, то она сопровождается накоплением продуктов анаэробного распада. Оно больше у тренированных спортсменов, чем у нетренированных. Значительные изменения в химизме крови во время работы говорят о том, что 53 резко центральная нервная система тренированного организма обладает устойчивостью к действию измененного состава внутренней среды. Организм высокотренированного спортсмена обладает повышенной сопротивляемостью к действию факторов утомления, иначе говоря, большой выносливостью. Он сохраняет работоспособность при таких условиях, при которых нетренированный организм вынужден прекратить работу. Функциональные показатели тренированности при выполнении предельно напряженной работы в циклических видах двигательной деятельности обуславливаются мощностью работы. Так, из приведенных данных видно, что при работе субмаксимальной и максимальной мощности наибольшее значение имеют анаэробные процессы энергообеспечения, т.е. способность адаптации организма к работе при существенно измененном составе внутренней среды в кислую сторону. При работе большой и умеренной мощности главным фактором результативности является своевременная и удовлетворяющая доставка кислорода к работающим тканям. Аэробные возможности организма при этом должны быть очень высоки. При предельно напряженной мышечной деятельности происходят значительные изменения практически во всех системах организма, и это говорит о том, что выполнение этой напряженной работы связано с вовлечением в ее реализацию больших резервных мощностей организма, с усилением

обмена веществ и энергии. Таким образом, организм человека, систематически занимающегося активной двигательной деятельностью, в состоянии совершить более значительную по объему и интенсивности работу, чем организм человека, не занимающегося ею. Это обусловлено систематической активизацией физиологических и функциональных систем организма, вовлечением и повышением их резервных возможностей, своего рода тренированностью процессов их использования и пополнения. Каждая клетка, их совокупность, орган, система органов, любая функциональная система в результате целенаправленной систематической упражняемости повышают показатели своих функциональных возможностей и резервных мощностей, обеспечивая в итоге более высокую работоспособность организма за счет того же эффекта упражняемости, тренированности мобилизации обменных процессов. 54 Обмен веществ и энергии. Основным признаком живого организма – обмен веществ и энергии. В организме непрерывно идут пластические процессы, процессы роста, образования сложных веществ, из которых состоят клетки и ткани. Параллельно происходит обратный процесс разрушения. Всякая деятельность человека связана с расходом энергии. Даже во время сна многие органы (сердце, легкие, дыхательные мышцы) расходуют значительное количество энергии. Нормальное протекание этих процессов требует расщепления сложных органических веществ, так как они являются единственными источниками энергии для животных и человека. Такими веществами являются белки, жиры и углеводы. Большое значение для нормального обмена веществ имеют также вода, витамины и минеральные соли. Процессы образования в клетках организма необходимых ему веществ, извлечение и накопление энергии (ассимиляция) и процессы окисления и распада органических соединений, превращение энергии и ее расход (диссимиляция) на нужды жизнедеятельности организма между собой тесно переплетены, обеспечивают необходимую интенсивность обменных процессов в целом и баланс поступления и расхода веществ, и энергии. Обменные процессы протекают очень интенсивно. Почти половина тканей тела обновляется или заменяется

полностью в течение трех месяцев. Обмен белков. Белки – необходимый строительный материал протоплазмы клеток. Они выполняют в организме специальные функции. Все ферменты, многие гормоны, зрительный пурпур сетчатки, переносчики кислорода, защитные вещества крови являются белковыми телами. Белки состоят из белковых элементов – аминокислот, которые образуются при переваривании животного и растительного белка и поступают в кровь из тонкого кишечника. Аминокислоты делятся на незаменимые и заменимые. Незаменимыми называются те, которые организм получает только с пищей. Заменимые могут быть синтезированы в организме из других аминокислот. По содержанию аминокислот определяется ценность белков пищи. Вот почему белки, поступающие с пищей, делятся на две группы: полноценные, содержащие все незаменимые аминокислоты, и неполноценные, в составе которых отсутствуют некоторые незаменимые аминокислоты. Основным источником полноценных белков служат животные белки. Растительные белки (за редким исключением) неполноценные. В тканях и клетках непрерывно идет разрушение и синтез белковых структур. В условно здоровом организме взрослого человека количество распавшегося белка равно количеству синтезированного. Так как баланс белка в организме имеет большое практическое значение, разработано много методов его изучения. Регуляция белкового равновесия осуществляется гуморальным и нервным путями (через гормоны коры надпочечников и гипофиза, промежуточный мозг). Обмен углеводов. Углеводы делятся на простые и сложные. Простые углеводы называются моносахаридами. Моносахариды хорошо растворяются в воде и поэтому быстро всасываются из кишечника в кровь. Сложные углеводы построены из двух или многих молекул моносахаридов. Соответственно они называются дисахаридами и полисахаридами. Углеводы поступают в организм с растительной и частично с животной пищей. Они также синтезируются в организме из продуктов расщепления аминокислот и жиров. При избыточном поступлении превращаются в жиры и в таком виде откладываются в организме. Значение углеводов. Углеводы – важная составная часть живого

организма. Однако их в организме меньше, чем белков и жиров, они составляют всего лишь около 2% сухого вещества тела. Углеводы в организме главный источник энергии. Они всасываются в кровь в основном в виде глюкозы. Клетки головного мозга в отличие от других клеток организма не могут депонировать глюкозу. У практически здорового человека автоматически поддерживается оптимальный уровень глюкозы в крови (80—120 мг%). Регуляция углеводного обмена. Депонирование углеводов, использование углеводных запасов печени и все другие процессы углеводного обмена регулируются центральной нервной системой. Большое значение в регуляции углеводного обмена имеет и кора больших полушарий. Одним из примеров этого может служить условнорефлекторное увеличение концентрации глюкозы в крови у спортсменов в предстартовом состоянии. Обмен жиров. Жиры – важный источник энергии в организме, необходимая составная часть клеток. Излишки жиров могут депонироваться в организме. Откладываются они главным образом в подкожной жировой клетчатке, сальнике, печени и других внутренних органах. В желудочно-кишечном тракте жир распадается на глицерин и жирные кислоты, которые всасываются в тонких кишках. Затем он вновь синтезируется в клетках слизистой кишечника. Образовавшийся жир качественно отличается от пищевого и является специфическим для человеческого организма. В организме жиры могут синтезироваться также из белков и углеводов. Жиры, поступающие в ткани из кишечника и из жировых депо, путем сложных превращений окисляются, являясь, таким образом, источником энергии. При окислении 1 г жира освобождается 9,3 ккал энергии. Как энергетический материал жир используется при состоянии покоя и выполнении длительной малоинтенсивной физической работы. В начале напряженной мышечной деятельности окисляются углеводы. Но через некоторое время, в связи с уменьшением запасов гликогена, начинают окисляться жиры и продукты их расщепления. Процесс замещения углеводов жирами может быть настолько интенсивным, что 80% всей необходимой в этих условиях энергии освобождается в результате расщепления жира. Жир используется как

пластический и энергетический материал, покрывает различные органы, предохраняя их от механического воздействия. Скопление жира в брюшной полости обеспечивает фиксацию внутренних органов. Подкожная жировая клетчатка, являясь плохим проводником тепла, защищает тело от излишних теплопотерь. Пищевой жир содержит некоторые жизненно важные витамины. Обмен жира и липидов в организме сложен. Большую роль в этих процессах играет печень, где осуществляется синтез жирных кислот из углеводов и белков. Обмен липидов тесно связан с обменом белков и углеводов. При голодании жировые запасы служат источником углеводов. Регуляция жирового обмена. Обмен липидов в организме регулируется центральной нервной системой. При повреждении некоторых ядер гипоталамуса жировой обмен нарушается и происходит ожирение организма или его истощение. Обмен воды и минеральных веществ. Человеческий организм на 60% состоит из воды. Жировая ткань содержит 20% воды (от ее массы), кости – 25%, печень – 70%, скелетные мышцы – 75%, кровь – 80%, мозг – 85%. для нормальной жизнедеятельности организма, который живет в условиях меняющейся среды, очень важно постоянство внутренней среды организма. Ее создают плазма крови, тканевая жидкость, лимфа, основная часть которых это вода, белки и минеральные соли. Вода и минеральные соли не служат питательными веществами или источниками энергии. Но без воды не могут протекать обменные процессы. Вода – хороший растворитель. Только в жидкой среде протекают окислительно-восстановительные процессы и другие реакции обмена. Жидкость участвует в транспортировке некоторых газов, перенося их либо в растворенном состоянии, либо в виде солей. Вода входит в состав пищеварительных соков, участвует в удалении из организма продуктов обмена, среди которых содержатся и токсические вещества, а также в терморегуляции. Без воды человек может прожить не более 7-10 дней, тогда как без пищи – 30-40 дней. Удаляется вода вместе с мочой через почки (1700 мл), потом через кожу (500 мл) и с воздухом, выдыхаемым через легкие (300 мл). Вода поступает в организм человека в «чистом виде» и в составе различных продуктов, с которыми

он тоже получает необходимые ему элементы. Суточная потребность человека в воде составляет 2-2,5 л. В регуляции водно-солевого обмена принимают участие и дистантные рецепторы (зрительный, слуховой), обеспечивающие условнорефлекторный компонент регуляции. Регулятором водно-солевого обмена являются гормоны коры надпочечников (альдостерон) и задней доли гипофиза (антидиуретический). Минеральные вещества входят в состав скелета, в структуры белков, гормонов, ферментов. Общее количество всех минеральных веществ в организме составляет приблизительно 4-5% массы тела. Нормальная деятельность центральной нервной системы, сердца и других органов протекает при условии строго определенного содержания ионов минеральных веществ, за счет которых поддерживается постоянство осмотического давления, реакция крови и тканевой жидкости; они участвуют в процессах секреции, всасывания, выделения и т.д. Основную часть минеральных веществ человек получает с пищей и водой. 58 Хронический недостаток в пище минеральных веществ может приводить к расстройству функций организма. Нормальный рост и развитие организма зависят от поступления достаточного количества Na. Ионы Cl идут на образование соляной кислоты в желудке, играющей большую роль в пищеварении. Йод является важной составной частью гормона щитовидной железы – тироксина, который принимает участие в регуляции обмена веществ, а калий имеет определяющее значение в механизмах возникновения и распространения возбуждения, связан с процессом костных образований. Витамины и их роль. Значение витаминов состоит в том, что, присутствуя в организме в ничтожных количествах, они регулируют реакции обмена веществ. Роль витаминов сходна с ролью ферментов и гормонов. Целый ряд витаминов входит в состав различных ферментов. При недостатке в организме витаминов развивается состояние, называемое гиповитаминозом. Заболевание, возникающее при отсутствии того или иного витамина, называется авитаминозом. Витамин А. При авитаминозе А задерживаются процессы роста организма, нарушается обмен веществ. Наблюдается также особое заболевание глаз,

называемое ксерофтальмией (куриная слепота). Витамин D называют противорахитическим витамином. Недостаток его приводит к расстройству фосфорного и кальциевого обмена. Комплекс расстройств характеризует наблюдаемое у детей заболевание – рахит. Витамины группы В. Недостаток или отсутствие витаминов группы В вызывает нарушение обмена веществ, расстройство функций центральной нервной системы. При этом наблюдается снижение сопротивляемости организма к инфекционным болезням. Витаминами бодрости, повышенной работоспособности и крепких нервов называют витамины группы В. Суточная норма витамина В для взрослого 2-6 мг, при систематической спортивной деятельности эта норма должна увеличиваться в 3-5 раз. Витамин С называют противцинготным. При недостатке его в пище (а больше всего его содержится в свежих фруктах и овощах) развивается специфическое заболевание – цинга, при которой кровоточат десны, а зубы расшатываются и выпадают. 59 Кроме описанных здесь витаминов большое значение для жизнедеятельности организма имеют фолиевая кислота, биотин, холин, витамин Е (фактор размножения) и витамин К. Все они достаточно широко распространены в природе, и при нормальном питании потребность в них полностью удовлетворяется. Если еще учесть, что многие витамины организм использует для построения ферментов, участвующих в обмене веществ, то переоценить роль витаминизации в обеспечении жизнедеятельности организма невозможно, тем более при активной мышечной деятельности. Обмен энергии. Обмен веществ и энергии – это взаимосвязанные процессы, разделение которых связано лишь с удобством изучения. Ни один из этих процессов в отдельности не существует. При окислении энергия химических связей, содержащаяся в питательных веществах, освобождается и используется организмом. За счет перехода одних видов энергии в другие и поддерживаются все жизненные функции организма. При этом общее количество энергии не изменяется. Соотношение между количеством энергии, поступающей с пищей, и величиной энергетических затрат называется энергетическим балансом. Питательные вещества можно замешать, учитывая их калорическую

ценность. Но для организма важна не только общая калорийность пищи. Если человек достаточно долго потребляет только жиры или белки, или углеводы, в его организме возникают глубокие изменения в обмене веществ. При этом нарушаются пластические процессы в протоплазме клеток, наблюдается сдвиг азотистого равновесия, образуются и накапливаются токсические продукты. Таким образом, чтобы сохранять энергетический баланс, поддерживать нормальную массу тела, обеспечивать высокую работоспособность и профилактику различного рода патологических явлений в организме, необходимо при полноценном питании увеличить расход энергии за счет повышения двигательной активности, что существенно стимулирует обменные процессы. Основным обмен является индивидуальной константой и зависит от пола, возраста, массы и роста человека. У здорового человека он может держаться на постоянном уровне в течение ряда лет. В детском возрасте величина основного обмена 60 значительно выше, чем в пожилом. Деятельное состояние вызывает заметную интенсификацию обмена веществ. Обмен веществ при этих условиях называется рабочим обменом. Регуляция обмена веществ. Русский физиолог И.П. Павлов (1849-1936) установил, что функциональное состояние нервной системы может изменять интенсивность обменных процессов. Способность нервной системы менять характер питания (трофики) тканей получила наименование трофической функции нервной системы. В дальнейшем было установлено, что вегетативная нервная система оказывает непосредственное трофическое влияние на деятельность всех органов. Особое значение в регуляции обмена веществ имеет отдел промежуточного мозга – гипоталамус. Разрушение этого отдела центральной нервной системы ведет к целому ряду нарушений жирового, углеводного и других видов обмена. Гипоталамус регулирует деятельность важной железы внутренней секреции – гипофиза, который контролирует работу всех других желез внутренней секреции, а те, в свою очередь, выделяя гормоны, осуществляют тонкую гуморальную регуляцию обмена веществ на клеточном уровне. Различные гормоны (инсулин, адреналин, тироксин) направляют деятельность

ферментных систем, которые регулируют обменные процессы в организме. Эта согласованная взаимосвязь осуществляется в результате взаимодействия нервной и гуморальной (жидкостной) систем регуляции. Для регуляции основного обмена имеют существенное значение условнорефлекторные факторы. На основной обмен влияют многие гормоны. Например, тироксин резко повышает основной обмен; при гипопункции щитовидной железы он снижается. Наряду с другими факторами на величину обмена веществ и энергии воздействуют характер питания, состав и количество принимаемой пищи. Пищеварительные процессы повышают обмен веществ и энергии. Это называется специфически-динамическим действием пищи. Оно продолжается в течение 5—6 ч после ее приема. Степень увеличения обменных процессов зависит от того, какие вещества перевариваются и всасываются. Наиболее сильным специфически-динамическим действием обладают белки и аминокислоты. Поступление с пищей белков повышает обмен энергии на 10%, углеводов – на 6, жиров – на 3. При обычном смешанном питании прием пищи увеличивает основной обмен на 150—200 ккал. Повышение основного обмена в связи с приемом пищи обусловлено усилением химических процессов в тканях при ассимиляции составных частей пищи. Изменения в системах кровообращения. При регулярных занятиях физическими упражнениями, каким-либо видом спорта увеличивается количество эритроцитов, гемоглобина, обеспечивающее рост кислородной емкости крови; возрастает количество лейкоцитов и их активность, что повышает сопротивляемость организма к простудным и инфекционным заболеваниям. Физиологические сдвиги негативного плана (нарастание концентрации молочной кислоты, солей и т.н.) после непосредственной мышечной деятельности у тренированных людей легче и быстрее ликвидируются с помощью так называемых буферных систем крови благодаря более совершенному механизму восстановления. Кровь в организме под воздействием работы сердца находится в постоянном движении. Этот процесс происходит под воздействием разности давления в артериях и венах. Артерии – кровеносные сосуды, по которым кровь

движется от сердца. Они имеют плотные упругие мышечные стенки. От сердца отходят крупные артерии (аорта, легочная артерия), которые, удаляясь от него, ветвятся на более мелкие. Из капилляров кровь переходит в вены – сосуды, по которым она движется к сердцу. Вены имеют тонкие и мягкие стенки и клапаны, которые пропускают кровь только в одну сторону – к сердцу. Двигательная активность человека, занятия физическими упражнениями, спортом оказывают существенное влияние на развитие и состояние сердечнососудистой системы. Пожалуй, ни один орган не нуждается столь сильно в тренировке и не поддается ей столь легко, как сердце. Работая с большой нагрузкой при выполнении спортивных упражнений, сердце неизбежно тренируется. Расширяются границы его возможностей, оно приспособляется к перекачке количества крови намного большего, чем это может сделать сердце нетренированного человека. В процессе регулярных занятий физическими упражнениями и спортом, как правило, происходит увеличение массы сердечной мышцы и размеров сердца. Показателями работоспособности сердца являются частота пульса, кровяное давление, систолический и минутный объем крови. Физическая работа способствует расширению кровеносных сосудов, снижению тонуса их стенок; умственная работа, так же как и нервно-эмоциональное напряжение, приводит к сужению сосудов, повышению тонуса их стенок и даже спазмам. Такая реакция особенно свойственна сосудам сердца и мозга. Длительная напряженная умственная работа, частое нервноэмоциональное напряжение, не сбалансированные с активными движениями и с физическими нагрузками, могут привести к ухудшению питания этих важнейших органов, к стойкому повышению кровяного давления, которое, как правило, является главным признаком гипертонической болезни. Свидетельствует о заболевании также и понижение кровяного давления в покое (гипотония), что может быть следствием ослабления деятельности сердечной мышцы. В результате специальных занятий физическими упражнениями и спортом кровяное давление претерпевает положительные изменения. За счет более густой сети кровеносных сосудов и высокой их эластичности у спортсменов, как

правило, максимальное давление в покое оказывается несколько ниже нормы. Однако предельная частота сердечных сокращений у тренированных людей при физической нагрузке может находиться на уровне 200-240 удар/мин, при этом систолическое давление довольно долго находится на уровне 200 мм рт. ст. Нетренированное сердце такой частоты сокращений достигнуть просто не может, а высокое систолическое и диастолическое давление даже при кратковременной напряженной деятельности патологических и даже патологических состояний. могут явиться причиной Систолический объем крови – это количество крови, выбрасываемое левым желудочком сердца при каждом его сокращении. Минутный объем крови – количество крови, выбрасываемое желудочком в течение одной минуты. Наибольший систолический объем наблюдается при частоте сердечных сокращений от 130 до 180 удар/мин. При частоте сердечных сокращений выше 180 удар/мин систолический объем начинает сильно снижаться. Поэтому наилучшие возможности для тренировки сердца имеют место при физических нагрузках, когда частота сердечных сокращений 63 находится в диапазоне от 130 до 180 удар/мин. В покое кровь совершает полный оборот 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 полезна тренировка для совершенствования сердечно-сосудистой системы в циклических видах спорта на открытом воздухе. Присасывающие действия в кровообращении и мышечный насос. Венозному кровообращению способствует присасывающее действие сердца при расслаблении и присасывающее действие грудной полости при вдохе. При активной двигательной деятельности циклического характера воздействие присасывающих факторов повышается. При малоподвижном образе жизни венозная кровь может застаиваться (например в брюшной полости или в области таза при длительном сидении). Вот почему движению крови по венам способствует деятельность окружающих их мышц (мышечный насос).

Сокращаясь и расслабляясь, мышцы то сдвигают вены, то прекращают этот пресс, давая им расправиться и тем самым способствуют продвижению крови по направлению к сердцу, в сторону пониженного давления, так как движению крови в противоположную от сердца сторону препятствуют клапаны, имеющиеся в венозных сосудах. Чем чаще и активнее сокращаются и расслабляются мышцы, тем большую помощь сердцу оказывает мышечный насос. Особенно эффективно он работает при локомоциях (ходьбе, гладком беге, беге на лыжах, на коньках, при плавании и т.п.). Мышечный насос способствует более быстрому отдыху сердца и после интенсивной физической нагрузки. Следует упомянуть и о феномене гравитационного шока, который может наступить после резкого прекращения длительной, достаточно интенсивной циклической работы (спортивная ходьба, бег). Прекращение ритмичной работы мышц нижних конечностей сразу лишает помощи систему кровообращения: кровь под действием гравитации остается в крупных венозных сосудах ног, движение ее замедляется, резко снижается возврат крови к сердцу, а от него в артериальное сосудистое русло, давление артериальной крови падает, мозг оказывается в условиях пониженного кровоснабжения и гипоксии. Как результат этого явления – головокружение, тошнота, обморочное состояние. Об этом необходимо помнить и не прекращать резко движения циклического характера сразу после финиша, а постепенно (в течение 3-5 минут) снижать интенсивность. Особенности дыхания. Затраты энергии на физическую работу обеспечиваются биохимическими процессами, происходящими в мышцах в результате окислительных реакций, для которых постоянно необходим кислород. Во время мышечной работы для увеличения газообмена усиливаются функции дыхания и кровообращения. Совместная работа систем дыхания, крови и кровообращения по газообмену оцениваются рядом показателей: частотой дыхания, дыхательным объемом, легочной вентиляцией, жизненной емкостью легких, кислородным запросом, потреблением кислорода, кислородной емкостью крови и т.д. Частота дыхания. Средняя частота дыхания в покое составляет 15-18 циклов в мин. Один цикл

состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. У женщин частота дыхания на 1-2 цикла больше. У спортсменов в покое частота дыхания снижается до 612 циклов в мин за счет увеличения глубины дыхания и дыхательного объема. При физической работе частота дыхания увеличивается, например у лыжников и бегунов до 20-28, у пловцов до 36-45 циклов в мин. Дыхательный объем – количество воздуха, проходящее через легкие при одном дыхательном цикле (вдох, выдох, пауза). В покое дыхательный объем (объем воздуха, поступающего в легкие за один вдох) находится в пределах 200-300 мл. Величина дыхательного объема зависит от степени адаптации человека к физическим нагрузкам. При интенсивной физической работе дыхательный объем может увеличиваться до 500 мл и более. Легочная вентиляция – объем воздуха, который проходит через легкие за одну минуту. Величина легочной вентиляции определяется умножением величины дыхательного объема на частоту дыхания. Легочная вентиляция в покое может составлять 5-9 л. При интенсивной физической работе у квалифицированных спортсменов она может достигать значительно больших величин (например, при дыхательном объеме до 2,5 л и частоте дыхания до 75 дыхательных циклов в минуту легочная вентиляция составляет 187,5 л, т.е. увеличится в 25 раз и более по сравнению с состоянием покоя). Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – максимальный объем воздуха, который может выдохнуть человек после максимального вдоха. Средние значения ЖЕЛ составляют у мужчин 3800-4200 мл, у женщин 3000-3500 мл. ЖЕЛ зависит от возраста, массы, роста, пола, состояния физической тренированности человека и от других факторов. У людей с недостаточным физическим развитием и имеющих заболевания эта величина меньше средней; у людей, занимающихся физической культурой, она выше, а у спортсменов может достигать 7000 мл и более у мужчин и 5000 мл и более у женщин. Широко известным методом определения ЖЕЛ является спирометрия (спирометр – прибор, позволяющий определить ЖЕЛ). Кислородный запрос – количество кислорода, необходимое организму в 1 минуту для окислительных процессов в покое или для обеспечения работы различной

интенсивности. В покое для обеспечения процессов жизнедеятельности организму требуется 250-300 мл кислорода. При интенсивной физической работе кислородный запрос может увеличиваться в 20 и более раз. Например, при беге на 5 км кислородный запрос у спортсменов достигает 5-6 л. Суммарный (общий кислородный) запрос – количество кислорода, необходимое для выполнения всей предстоящей работы. Потребление кислорода – количество кислорода, фактически использованного организмом в состоянии покоя или при выполнении какой-либо работы. Максимальное потребление кислорода (МПК) – наибольшее количество кислорода, которое может усвоить организм при предельно напряженной для него работе. Способность организма к МПК имеет предел, который зависит от возраста, состояния сердечно-сосудистой системы, от активности протекания процессов обмена веществ и находится в прямой зависимости от степени физической тренированности. У не занимающихся спортом предел МПК находится на уровне 2-3,5 л/мин. У спортсменов высокого класса, особенно занимающихся циклическими видами спорта, МПК может достигать: у женщин – 4 л/мин и более; у мужчин – 6 л/мин и более. Абсолютная величина МПК зависит также от массы тела, поэтому для более точного ее определения бб относительное МПК рассчитывается на 1 кг массы тела. Для сохранения здоровья необходимо обладать способностью потреблять кислород как минимум на 1 кг – женщинам не менее 42 мл/мин, мужчинам – не менее 50 мл/мин. МПК является показателем аэробной (кислородной) производительности организма. Когда в клетки тканей поступает меньше кислорода, чем нужно для полного обеспечения потребности в энергии, возникает кислородное голодание, или гипоксия. Гипоксия наступает по различным причинам. Внешние причины – загрязнение воздуха, подъем на высоту (в горы, полет на самолете) и др. В этих случаях падает парциальное давление кислорода в атмосферном и альвеолярном воздухе и снижается количество кислорода, поступающего в кровь для доставки к тканям. Если на уровне моря парциальное давление кислорода в атмосферном воздухе равно 159 мм рт. ст., то на высоте 3000 м оно снижается до 110 мм, а на высоте 5

000 м – до 75-80 мм рт. ст. Внутренние причины возникновения гипоксии зависят от состояния дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, проницаемости стенок альвеол и капилляров, количества эритроцитов в крови и процентного содержания в них гемоглобина, от степени проницаемости оболочек клеток тканей и их способности усваивать доставляемый кислород. При интенсивной мышечной работе, как правило, наступает двигательная гипоксия. Чтобы полнее обеспечить себя кислородом в условиях гипоксии, организм мобилизует мощные компенсаторные физиологические механизмы. Например, при подъеме в горы увеличиваются частота и глубина дыхания, количество эритроцитов в крови, процент содержания в них гемоглобина, учащается работа сердца. Если при этом выполнять физические упражнения, то повышенное потребление кислорода мышцами и внутренними органами вызывает дополнительную тренировку физиологических механизмов, обеспечивающих кислородный обмен и устойчивость к недостатку кислорода. Кислородное снабжение организма представляет собой слаженную систему. Гиподинамия расстраивает эту систему, нарушая каждую из составляющих ее частей и их взаимодействие. В результате развивается кислородная недостаточность организма, гипоксия отдельных органов и тканей, которая может привести к расстройству обмена веществ. С этого часто начинается снижение устойчивости организма, его резервных возможностей в борьбе с утомлением и влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды. Особенно страдает от гипоксии сердечно-сосудистая система, сосуды сердца и мозга. Низкий уровень кислородного обмена в стенках сосудов не только снижает их тонус и возможность управления ими со стороны регуляторных механизмов, но меняет и обмен веществ, что в конечном счете может привести к возникновению тяжелых расстройств и заболеваний. Кислородное питание мышц имеет свои особенности. Известно, что в ритмически работающей мышце кровообращение также ритмичное. Сокращенные мышцы сдавливают капилляры, замедляя кровоток и поступление кислорода. Однако клетки мышц продолжают снабжаться кислородом. Доставку его берет на себя

миоглобин – дыхательный пигмент мышечных клеток. Роль его важна еще и потому, что только мышечная ткань способна при переходе от покоя к интенсивной работе повышать потребление кислорода в 100 раз. Таким образом, физическая тренировка, совершенствуя кровообращение, увеличивая содержание гемоглобина, миоглобина и скорость отдачи кислорода кровью, значительно расширяет возможности организма в потреблении кислорода. Органы по-разному переносят гипоксию различной длительности. Кора головного мозга – один из наиболее чувствительных к гипоксии органов. Она первой реагирует на недостаток кислорода. Значительно менее чувствительна к недостаткам кислорода скелетная мускулатура. На ней не отражается даже двухчасовое полное кислородное голодание. Большую роль в регуляции кислородного обмена, как в органах и тканях, так и в организме в целом имеет углекислота, являющаяся основным раздражителем дыхательного центра, который располагается в продолговатом отделе головного мозга. Между концентрацией в крови углекислого газа и доставкой кислорода тканям существуют строго определенные соотношения. Изменение содержания углекислого газа в крови оказывает влияние на центральные и периферические регуляторные механизмы, обеспечивающие улучшение снабжения организма кислородом, и служит мощным регулятором в борьбе с гипоксией. Систематическая тренировка средствами физической культуры и спорта не только стимулирует развитие сердечно-сосудистой и дыхательной системы, но и способствует значительному повышению уровня потребления кислорода организмом в целом. Наиболее эффективно совместную функцию взаимоотношения дыхания, крови, кровообращения развивают упражнения циклического характера, выполняемые на свежем воздухе. Однако следует помнить, насколько важно повышать возможности организма к потреблению кислорода, настолько же важно для него вырабатывать устойчивость к гипоксии. Это качество также совершенствуется в процессе тренировки, с помощью специальных процедур, путем создания искусственных условий гипоксии. Наиболее доступный способ – упражнение с задержкой дыхания. Систематически физические

нагрузки определенной мощности, связанные с анаэробной производительностью, обуславливают возникновение в тканях гипоксического состояния, которое с помощью функциональных систем организма при определенных условиях ликвидируется, тем самым эти системы, защищая организм, сами тренируются и совершенствуются. В результате положительный тренировочный эффект в борьбе с гипоксией формирует устойчивость тканей организма к гипоксии. Итак, физические нагрузки оказывают двойной тренирующий эффект: повышают устойчивость к кислородному голоданию и, увеличивая мощность дыхательной и сердечно-сосудистой систем, способствуют лучшей утилизации кислорода. Дыхательная система может управляться человеком произвольно. Необходимо иметь в виду некоторые приемы управления. Специалисты рекомендуют в условиях относительного покоя дышать через нос и только при интенсивной физической работе дышать одновременно и через рот; во всех случаях выпрямления тела делать вдох, при сгибании – выдох; в процессе выполнения циклических движений ритм дыхания приспособливать к ритму движения, акцентируя внимание на выдохе; избегать необоснованных задержек дыхания и натуживания.

Выводы. Познание себя самого является необходимым условием обеспечения жизнедеятельности специалиста в условиях современных воздействий внешней среды.

Формирование физической культуры личности будущего специалиста при этом невозможно без умения рационально корректировать свое состояние средствами физической культуры и двигательной деятельности. 69 Движения играют существенную роль во взаимодействии человека с внешней средой. Выполняя разнообразные и сложные движения, человек может осуществлять трудовую деятельность, общаясь с другими людьми, заниматься спортом и т.д. При этом организм получает более высокую способность к сохранению постоянства внутренней среды при изменяющихся внешних воздействиях: температура, влажность, давление, сила воздействия солнечной и космической радиации. Под воздействием физической тренировки происходит неспецифическая адаптация организма человека к разнообразным проявлениям факторов внешней среды. Экспериментальные данные подчеркивают стимулирующее влияние оптимально организованной двигательной активности на уровень умственной работоспособности студентов. Таким образом, можно сделать заключение, что двигательная функция – основная функция человеческого организма, которую следует постоянно совершенствовать для повышения работоспособности в любом виде деятельности, в том числе и в умственной.

© Владимир Александрович Павлов, 2023

© Александр Иванович Доронин, 2023

© ЕИФК, 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физическая культура студента : учебник/ под ред. В. И. Ильинича. – М. :Гардарики. – 1999. – 448 с.
2. Физическая культура : учебное пособие/ под ред. В. А. Коваленко. – Издво АСВ. – 2000. – 432 с.

REFERENCES

1. Physical culture of a student : textbook / edited by V. I. Ilyinich. – M. : Gardariki. – 1999. – 448 p.
2. Physical culture : a textbook/ edited by V. A. Kovalenko. – Izdvo ASV. – 2000. – 432 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Павлов Владимир Александрович Доктор медицинских наук, доцент Екатеринбургский институт физической культуры (филиал) ФГБОУ ВО УралГУФК Вклад в работу 50 %	Vladimir A. Pavlov D-r. Sci., Associate Professor Yekaterinburg Institute of Physical Culture Contribution to the work 50 %
Доронин Александр Иванович Кандидат медицинских наук, доцент ГБПОУ Свердловский областной медицинский колледж Екатеринбург, Россия Вклад в работу 50% Автор ответственный за переписку	Alexander I. Doronin Cand. Sci., Associate Professor Sverdlovsk state medical college Yekaterinburg, Russia Contribution to the work 50% The author responsible for the correspondence