ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Нурдинов Ш.Ш. – к.б.н, доцент, ЖАГУ

Нурманбаев М. Ж. – к.б.н, доцент, ЖАГУ

Кадырова Ш.А. – преподаватель, ЖАГУ

Аннотация: В данной статье приведены как физические тренировки влияют на опорно-двигательный аппарат, так как если мышцы обречены на длительный покой, они начинают слабеть, становятся дряблыми и уменьшаются в объёме. Физические тренировки увеличивает способность мышц к растяжению и возросшая эластичность связок совершенствуют движения, увеличивают их амплитуду, расширяют возможности адаптации человека к различной физической работе.

Ключевые слова: физиолог, капилляр, масса, скелет, тренировка, мышца, фермент, метаболизм.

ДЕНЕ ТАРБИЯ КӨНҮГҮҮЛӨРҮНҮН ТАЯНЫЧ-КЫЙМЫЛ АППАРАТЫНА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Нурдинов Ш. Ш. – б.и.к, доцент ЖАМУ

Нурманбаев М. Ж. – б.и.к. ЖАМУ

Кадырова Ш.А. – ЖАМУнун окутуучу

Аннотация: Бул макалада дене тарбия көнүгүүлөрү таяныч-кыймыл аппаратына кандай таасирин берет, анткени булчуңдар узак убакытка чейин эс алса, алсырай баштайт, Салбырап, көлөмү төмөндөйт. Физикалык машыгуу булчуңдардын чоюлуу жөндөмүн күчөтөт жана байламталардын ийкемдүүлүгүн жогорулатат, кыймыл-аракетти жакшыртат, алардын амплитудасын жогорулатат, адамдын ар кандай физикалык жумуштарга ыңгайлашуу мүмкүнчүлүгүн кеңейтет.

Ачык сөздөр: физиолог, капилляр, масса, скелет, тренировка, мышца, фермент, метаболизм.

THE EFFECT OF PHYSICAL TRAINING ON THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

*Candidate of Biological Sciences, associate Professor
JASU Nurdinov Sh.Sh.,*

Candidate of Biological Sciences JASU

Nurmanbayev M. Zh.,

Teacher JASU Kadyrova Sh.A.

Annotation: This article shows how physical training affects the musculoskeletal system, since if the muscles are doomed to long rest, they begin to weaken, become flabby and decrease in volume. Physical training increases the ability of muscles to stretch and the increased elasticity of ligaments improve movements, increase their amplitude, expand the possibilities of human adaptation to various physical work.

Keywords: physiologist, capillary, mass, skeleton, training, muscle, enzyme, metabolism.

Скелетная мускулатура - главный аппарат, при помощи которого совершаются физические упражнения. Хорошо развитая мускулатура является надёжной опорой для скелета. Например, при патологических искривлениях позвоночника, деформациях грудной клетки (а причиной тому бывает слабость мышц спины и плечевого пояса) затрудняется работа лёгких и сердца, ухудшается кровоснабжение мозга и т. д. Тренированные мышцы спины укрепляют позвоночный столб, разгружают его, беря часть

нагрузки на себя, предотвращают "выпадение" межпозвоночных дисков, соскальзывание позвонков.

Физические упражнения действуют на организм всесторонне. Так, под влиянием физических упражнений происходят значительные изменения в мышцах. Если мышцы обречены на длительный покой, они начинают слабеть, становятся дряблыми, уменьшаются в объёме. Систематические же занятия физическими упражнениями способствуют их укреплению. При этом рост мышц происходит не за счёт увеличения их длины, а за счёт утолщения мышечных волокон. Сила мышц зависит не только от их объёма, но и от силы нервных импульсов, поступающих в мышцы из центральной нервной системы. У тренированного, постоянно занимающегося физическими упражнениями человека, эти импульсы заставляют сокращаться мышцы с большей силой, чем у нетренированного.

Под влиянием физической нагрузки мышцы не только лучше растягиваются, но и становятся более твёрдыми. Твёрдость мышц объясняется, с одной стороны, разрастанием протоплазмы мышечных клеток и межклеточной соединительной ткани, а с другой стороны - состоянием тонуса мышц.[]

Занятия физическими упражнениями способствуют лучшему питанию и кровоснабжению мышц. Известно, что при физическом напряжении не только расширяется просвет бесчисленных мельчайших сосудов (капилляров), пронизывающих мышцы, но и увеличивается их количество. Так, в мышцах людей, занимающихся физической культурой и спортом, количество капилляров значительно больше, чем у нетренированных, а следовательно, у них кровообращение в тканях и головном мозге лучше. Ещё И. М. Сеченов - известный русский физиолог - указывал на значение мышечных движений для развития деятельности мозга.

Как говорилось выше, под воздействием физических нагрузок развиваются такие качества как сила, быстрота, выносливость.

Лучше и быстрее других качеств растёт сила. При этом мышечные волокна увеличиваются в поперечнике, в них в большом количестве накапливаются энергетические вещества и белки, мышечная масса растёт.

Регулярные физические упражнения с отягощением (занятия с гантелями, штангой, физический труд, связанный с подъёмом тяжестей) достаточно быстро увеличивает динамическую силу. Причём сила хорошо развивается не только в молодом возрасте, и пожилые люди имеют большую способность к её развитию.

Физические тренировки также способствуют развитию и укреплению костей, сухожилий и связок. Кости становятся более прочными и массивными, сухожилия и связки крепкими и эластичными. Толщина трубчатых костей возрастает за счёт новых наслоений костной ткани, вырабатываемой надкостницей, продукция которой увеличивается с ростом физической нагрузки. В костях накапливается больше солей кальция, фосфора, питательных веществ. А ведь чем более прочность скелета, тем надёжнее защищены внутренние органы от внешних повреждений.

Увеличивающаяся способность мышц к растяжению и возросшая эластичность связок совершенствуют движения, увеличивают их амплитуду, расширяют возможности адаптации человека к различной физической работе.

Физическая работа делится на два вида: динамическую и статическую. Динамическая работа выполняется тогда, когда в физическом смысле происходит преодоление сопротивления на определённом расстоянии. В этом случае (например, при езде на велосипеде, подъёме на лестницу или в гору) работа может быть выражена в физических единицах ($1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с} = 1 \text{ Нм/с}$). При положительной динамической работе мускулатура действует как «двигатель», а при отрицательной динамической работе она играет роль «тормоза» (например, при спуске с горы). Статическая работа производится

при изометрическом мышечном сокращении. Так как при этом не преодолевается никакое расстояние, в физическом смысле это не работа; тем не менее, организм реагирует на нагрузку физиологически напряженной. Прделанная работа в этом случае измеряется как произведение силы и времени.[Властовский В.Г. 2006]

Физическая активность вызывает немедленные реакции различных систем органов, включая мышечную, сердечно-сосудистую и дыхательную. Эти быстрые адаптационные сдвиги отличаются от адаптации, развивающейся в течение более или менее длительного срока, например в результате тренировок. Величина быстрых реакций служит, как правило, непосредственной мерой напряжения.

Немедленные реакции обусловлены изменением большого количества параметров, в частности, изменением мышечного кровоснабжения. В покое кровоток в мышце составляет 20-40 мл-мин.

При экстремальных физических нагрузках эта величина существенно возрастает, достигая максимума, равного 1,3 л-мин у нетренированных лиц и 1,8 л-мин у лиц, тренированных на выносливость. Кровоток усиливается не мгновенно с началом работы, а постепенно, в течение не менее 20-30с; этого времени достаточно, чтобы обеспечить кровоток, необходимый для выполнения лёгкой работы. При тяжёлой динамической работе, однако, потребность в кислороде не может быть полностью удовлетворена, поэтому возрастает доля энергии, получаемой за счёт анаэробного метаболизма.

Обмен веществ в мышце. При лёгкой работе получение энергии происходит по анаэробному пути только в течение короткого переходного периода после начала работы; в дальнейшем метаболизм осуществляется полностью за счет аэробных реакций с использованием в качестве субстратов глюкозы, а также жирных кислот и глицерола. В отличие от этого во время тяжёлой работы получение энергии частично обеспечивается анаэробными процессами. Сдвиг в сторону анаэробного метаболизма (приводящего к образованию молочной кислоты) происходит в основном из-за недостаточности артериального кровотока в мышце, или артериальной гипоксии. Кроме этих «узких мест» в процессах энергообеспечения и тех, что временно возникают сразу же после начала работы, при экстремальных нагрузках образуются «узкие места», связанные с активностью ферментов на различных этапах метаболизма. При накоплении большого количества молочной кислоты наступает мышечное утомление. После начала работы требуется некоторое время для увеличения интенсивности аэробных энергетических процессов в мышце. В этот период дефицит энергии компенсируется за счёт легкодоступных анаэробных энергетических резервов (АТФ и креатин-фосфата). Количество макроэргических фосфатов невелико по сравнению с запасами гликогена, однако они незаменимы как в течение указанного периода, так и для обеспечения энергией при кратковременных перегрузках во время выполнения работы.[Вайцеховский С.М.2001]

Во время динамической работы происходят существенные адаптационные сдвиги в работе сердечно-сосудистой системы. Сердечный выброс и кровоток в работающей мышце возрастают, так что кровоснабжение более полно удовлетворяет повышенную потребность в кислороде, а образующееся в мышце тепло отводится в те участки организма, где происходит теплоотдача.

Во время лёгкой работы с постоянной нагрузкой частота сокращений сердца возрастает в течение первых 5-10 мин и достигает постоянного уровня; это стационарное состояние сохраняется до завершения работы даже в течение нескольких часов. Во время тяжёлой работы, выполняемой с постоянным усилием, такое стабильное состояние не достигается; частота сокращений сердца увеличивается по мере утомления до максимума, величина которого неодинакова у отдельных лиц (подъём, обусловленный утомлением). Даже после завершения работы частота сердечных сокращений изменяется в зависимости от имевшего место напряжения. После лёгкой работы она возвращается к

первоначальному уровню в течение 3-5 мин; после тяжёлой работы период восстановления значительно дольше - при чрезвычайно тяжёлых нагрузках он достигает нескольких часов. Другим критерием может служить общее число пульсовых ударов свыше начальной частоты пульса в течение периода восстановления; этот показатель служит мерой мышечного утомления и, следовательно, отражает нагрузку, потребовавшуюся для выполнения предшествующей работы.

Ударный объем сердца в начале работы возрастает лишь на 20- 30%, а после этого сохраняется на постоянном уровне. Он немного падает лишь в случае максимального напряжения, когда частота сокращений сердца столь велика, что при каждом сокращении сердце не успевает целиком заполниться кровью. Как у здорового спортсмена с хорошо тренированным сердцем, так и у человека, не занимающегося спортом, сердечный выброс и частота сокращений сердца при работе изменяются приблизительно пропорционально друг другу, что обусловлено этим относительным постоянством ударного объёма.

При динамической работе кровяное артериальное давление изменяется как функция выполняемой работы. Систолическое давление увеличивается почти пропорционально выполняемой нагрузке, достигая приблизительно 220 мм рт. ст. при нагрузке 200 Вт. Диастолическое давление изменяется лишь незначительно, чаще в сторону снижения. В системе кровообращения, функционирующей под низким давлением (например, в правом предсердии) давление крови во время работы увеличивается мало; отчётливое его повышение в этом участке является патологией (например, при сердечной недостаточности). [Бойко В.В. 2017].

Потребление организмом кислорода возрастает пропорционально величине и эффективности затрачиваемых усилий. При лёгкой работе достигается стационарное состояние, когда потребление кислорода и его утилизация эквивалентны, но это происходит лишь по прошествии 3-5 мин, в течение которых кровотока и обмен веществ в мышце приспосабливаются к новым требованиям. До тех пор пока не будет достигнуто стационарного состояния, мышца зависит от небольшого кислородного резерва, который обеспечивается O_2 , связанным с миоглобином, и от способности извлекать больше кислорода из крови. При тяжелой мышечной работе, даже если она выполняется с постоянным усилием, стационарное состояние не наступает; как и частота сокращений сердца, потребление кислорода постоянно повышается, достигая максимума.

С началом работы потребность в энергии увеличивается мгновенно, однако для приспособления кровотока и аэробного обмена требуется некоторое время; таким образом, возникает кислородный долг. При лёгкой работе величина кислородного долга остаётся постоянной после достижения стационарного состояния, однако при тяжелой работе она нарастает до самого окончания работы. По окончании работы, особенно в первые несколько минут, скорость потребления кислорода остаётся выше уровня покоя происходит «выплата» кислородного долга. Однако этот термин не точен, так как увеличение потребления кислорода после завершения работы не отражает непосредственно процессы восполнения запасов O_2 в мышце, а происходит и за счет влияния других факторов, таких, как увеличение температуры тела и дыхательная работа, изменение мышечного тонуса и пополнение запасов кислорода в организме. Таким образом, долг, который будет возвращен, по величине больше, чем возникший во время самой работы. После легкой работы величина кислородного долга достигает 4 л, а после тяжелой может доходить до 20 л.

Во время лёгкой динамической работы минутный объем дыхания, как и сердечный выброс, увеличивается пропорционально потреблению кислорода. Это увеличение возникает в результате нарастания дыхательного объёма и частоты дыхания.

Во время и после динамической работы кровь претерпевает существенные изменения. По ним лишь изредка можно действительно оценить степень физического

напряжения, но особое значение их состоит в том, что они служат источниками ошибок при лабораторной диагностике.

Во время лёгкой физической работы у здорового человека выявляются лишь незначительные изменения в парциальном давлении CO_2 и O_2 в артериальной крови. Тяжёлая работа вызывает более существенные изменения. Наибольшие отклонения от уровня покоя составляют 8% для артериального давления O_2 , и 10% - для давления CO_2 . Насыщение кислородом смешанной венозной крови падает с ростом напряжения; соответственно этому артериовенозная разница по кислороду увеличивается от значения, приблизительно равного 0,05 (уровень покоя), до 0,14 у нетренированных и 0,17 у тренированных лиц. Это увеличение обусловлено повышенным извлечением кислорода из крови в работающей мышце.

При физической работе показатель гематокрита увеличивается как в результате снижения объёма плазмы (в связи с усиленной капиллярной фильтрацией), так и за счёт поступления эритроцитов из мест их образования (при этом увеличивается доля незрелых форм). Отмечено также нарастание числа лейкоцитов (рабочий лейкоцитоз). Отмечено, что число лейкоцитов в крови бегунов на длинные дистанции увеличивается пропорционально длительности бега на 5000-15000 клеток/мкл в зависимости от работоспособности (меньше у лиц с высокой работоспособностью). Увеличение происходит преимущественно за счёт возрастания количества нейтрофильных гранулоцитов, так что при этом численное соотношение клеток разных типов меняется. Кроме того, пропорционально интенсивности работы увеличивается число тромбоцитов.

Легкая физическая работа не влияет на кислотно-щелочное равновесие, так как все избыточное количество образующейся углекислоты выделяется через лёгкие. Во время тяжёлой работы развивается метаболический ацидоз, степень которого пропорциональна скорости образования лактата; частично он компенсируется за счет дыхания (снижение артериального pCO_2).

Уровень глюкозы в артериальной крови у здорового человека мало изменяется во время работы. Только при тяжелой и длительной работе происходит падение концентрации глюкозы в артериальной крови, что указывает на приближающееся истощение. Вместе с тем концентрация лактата в крови варьирует в широких пределах в зависимости от степени напряжения и длительности работы – соответственно скорости образования лактата в мышце, функционирующей в анаэробных условиях, и скорости его элиминации. Лактат разрушается или подвергается превращениям в неработающих скелетных мышцах, жировой ткани, печени, почках и миокарде. В условиях покоя концентрация лактата в артериальной крови составляет приблизительно 1 ммоль/л; при тяжелой работе длительностью около получаса или при крайне тяжелых кратковременных нагрузках с минутными интервалами могут быть достигнута максимального уровня, превышающая 15 ммоль/л. При тяжелой длительной работе концентрация лактата сначала увеличивается, а затем падает.

Если рацион богат углеводами, концентрации свободных жирных кислот и глицерола мало изменяются под влиянием работы, так как секреция инсулина, обусловленная потреблением углеводов, тормозит липолиз. Однако при обычном рационе тяжёлая длительная работа сопровождается увеличением концентраций свободных жирных кислот и глицерола в крови в 4 или более раз.

Вообще, систематические занятия физкультурой приводят к адаптации человеческого организма к выполняемой физической работе. В основе адаптации лежат изменения мышечных тканей и различных органов в результате тренировок. Все эти изменения определяют тренировочные эффекты. Они проявляются в улучшении разнообразных функций организма и повышении физической подготовленности.

Основным правилом в выборе пороговых нагрузок заключается в том, что они должны соответствовать текущим функциональным возможностям данного человека. Так, одна и та же нагрузка может быть эффективной для малотренированного человека и совсем неэффективной для нетренированного человека.

Следовательно, принцип индивидуализации в значительной мере опирается на принцип пороговых нагрузок. Из него следует, что при определении тренировочных нагрузок как тренер - преподаватель, так и сам тренирующийся должны иметь достаточное представление о функциональных возможностях своего организма.[Аксельрод С.Л., 2008]

Принцип постепенности в повышении нагрузок также есть следствие физиологического принципа пороговых нагрузок, которые должны постепенно возрастать с ростом тренированности. В зависимости от целей тренировки и личных способностей человека физические нагрузки должны иметь разную степень. Неодинаковые пороговые нагрузки применяются для повышения или поддержания уровня существующих функциональных возможностей.

Основными параметрами физической нагрузки являются её интенсивность, длительность и частота, которые вместе определяют объем тренировочной нагрузки. Каждый из этих параметров играет самостоятельную роль в определении тренировочной эффективности, однако не менее важны их взаимосвязь и взаимное влияние.

Важнейший фактор, влияющий на тренировочную эффективность - интенсивность нагрузки. При учёте этого параметра и начального уровня функциональной подготовленности влияние длительности и частоты тренировок в некоторых пределах может не играть существенной роли. Кроме того, значение каждого из параметров нагрузки значительно зависит от выбора показателей, по которым судят о тренировочной эффективности.

Так, например, если прирост максимального потребления кислорода в значительной степени зависит от интенсивности тренировочных нагрузок, то снижение частоты сердечных сокращений при тестовых субмаксимальных нагрузках более зависит от частоты и общей длительности тренировочных занятий.

В заключение надо сказать, что, являясь составной частью физической культуры, воспитание и развитие двигательных способностей содействует решению социально обусловленных задач: всестороннему и гармоничному развитию личности, достижению высокой устойчивости организма к социально-экологическим условиям, повышению адаптивных свойств организма. Воспитание физических качеств способствует развитию физической и умственной работоспособности, более полной реализации творческих сил человека в интересах общества.

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: температуры, влажности, давления, силы воздействия солнечной 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 физической и умственной работоспособности.

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 умственной.

Список использованной литературы:

1. Аксельрод С.Л. Спорт и здоровье. - М.: Физкультура и спорт, 2008
2. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека. - М.: Физкультура и спорт, 2017.
3. Вайцеховский С.М. Книга тренера. - М.: Физкультура и спорт, 2001.
4. Властовский В.Г. Акселерация роста и развития детей. - М.: МГУ, 2006.
5. Воробьев А.Н. Семья спортивная - М.: Физкультура и спорт, 2017
6. Воробьева Е.А., Губарь А.В., Сафьянникова Е.Б. Анатомия и физиология, – М.: Медицина, 1995.
7. Гладышева А.А., Никитюк Б.А., Анатомия и спортивная морфология (Практикум): Учебное пособие для ИФК. - М.: Физкультура и спорт, 1999.