**Практическое занятие №2**

**Влияние чрезмерных нагрузок на функциональное состояние спортсменов**

**Цель занятия**: ознакомиться с влиянием чрезмерных тренировочных и соревновательных нагрузок на функциональное состояние спортсменов

 Под физическими нагрузками понимают меру воздействия физических упражнений на организм человека, состоящую из чередования физической работы и отдыха.

Физические нагрузки могут вызывать в организме значительные изменения, в крайних случаях – несовместимые с жизнью, а могут очень слабо воздействовать на организм. Это зависит, прежде всего, от интенсивности и продолжительности физических нагрузок: чем интенсивнее и продолжительнее нагрузки, тем бóльшие соответствующие изменения они вызывают. При выполнении физических упражнений нагрузка определяется объемом (количеством повторений, продолжительностью выполнения упражнений, метражом и весовой нагрузкой) и интенсивностью (скоростью выполнения упражнений, интервалом отдыха между повторными упражнениями). Оценить влияние нагрузки на организм можно по показателям функционального состояния (например, по величине ЧСС во время работы или скорости ее восстановления после нагрузки; по скорости двигательной реакции или четкости воспроизведения движений).

**В зависимости от степени воздействия физических нагрузок на организм человека различают 4 вида двигательной активности:**

***Недостаточная*** (гипокинезия, гиподинамия) – приводит к быстрому угасанию основных процессов жизнеобеспечения, снижению функциональных возможностей организма, развитию заболеваний и преждевременному старению.

***Минимальная*** двигательная активность (1 раз в неделю) не обеспечивает существенных положительных сдвигов.

***Оптимальная*** двигательная активность (примерно 4–6 раз в неделю по 30–45 минут) способствует расширению резервных возможностей организма и умению максимально эффективно их использовать. Под влиянием оптимальной двигательной активности совершенствуются процессы адаптации, повышается сопротивляемость организма к воздействию неблагоприятных факторов.

***Чрезмерная*** двигательная активность приводит к переутомлению и перенапряжению деятельности основных физиологических систем, развитию предпатологических и патологических состояний (вплоть до несовместимых с жизнью).

Среди физических нагрузок можно выделить три вида: *статические*, при которых наблюдается длительное напряжение отдельных групп мышц (например, вынужденная рабочая поза), *динамические*, когда в группах мышц чередуется напряжение и расслабление (например, ходьба, бег, плавание) и *«взрывные»*, характеризующиеся очень сильным и кратковременным напряжением мышц (например, поднятие тяжести). Кроме этого, существуют смешанные виды, а также гиподинамия (отсутствие любых видов нагрузки, за исключением минимальной мышечной деятельности). *Динамические нагрузки могут быть малой, средней и высокой интенсивности.*

При малой интенсивности нагрузки работающим мышцам необходимо больше кислорода, поэтому сердце увеличивает количество и силу сердечных сокращений, активируется гормональная система надпочечников и щитовидной железы, усиливается сгорание углеводов и повышается усвоение кислорода мышцами. Происходит активация специальных систем, направленных на гипотензивный эффект – механизм обратной связи: поскольку сердце работает интенсивнее, соответственно, будет наблюдаться повышение артериального давления, а организм активирует механизмы, направленные на снижение артериального давления. Поскольку нагрузка небольшая, повышение артериального давления будет незначительным, в отличие от гипотензивных процессов, которые протекают, в основном, за счет гормональных нарушений. При этом сосуды, расположенные в мышцах, при ритмичной работе будут то сдавливаться, то освобождаться от сдавливания, следовательно, мышцы, сокращаясь, выталкивают кровь из сосудов, а расслабляясь, снова наполняют их. Такой феномен в специальной литературе описан как «мышечное» сердце, что, в свою очередь, помогает разгрузить сердце (вот почему даже больным с инфарктом миокарда и сердечной недостаточностью рекомендуют медленные прогулки). Во время физических нагрузок улучшаются и реологические свойства крови, в частности, уменьшается агрегация тромбоцитов, повышается содержание липопротеидов высокой плотности (практически единственные вещества, которые могут растворить холестерин, выпавший в бляшку, и «вымыть» его оттуда).

При повышении интенсивности физической нагрузки увеличивается артериальное давление, частота пульса, содержание адреналина и других активизирующих гормонов в крови, а также возрастает потребность в энергетическом обеспечении, увеличивается потребность в кислороде, как необходимом субстрате продукции энергии. Если до этого основным источником энергии были углеводы, то на данном этапе источником являются жиры, «сгорание» которых начинается через 15–20 минут после нагрузки. Если подобные нагрузки не длительные (продолжительность зависит от возраста, состояния здоровья, тренированности и т.п.), то сердце и весь организм получают хорошо тренировочную нагрузку, развиваются адаптационные возможности организма. Каждый раз, выполняя такие нагрузки, организм приспосабливается к этому режиму и работает в экономичном и оптимальном варианте деятельности. Оптимальными является нагрузки, вызывающие желаемые изменения в организме.

На определенном этапе при повышении интенсивности нагрузки тренировочный эффект на организм не увеличивается, наступает так называемый эффект «плато» нагрузки. В случае продолжения увеличения интенсивности физической нагрузки наступает момент, когда клетки организма не способны обеспечить непомерные растущие потребности в энергетических веществах и, в первую очередь, кислороде – «кислородный предел», после которого нагрузка стремительно разрушает организм: повреждается мышечная система, сердце, сосуды, головной мозг, нарушаются газовый, белковый, углеводный, жировой, гормональный и другие виды обмена веществ (кардиомиопатия вследствие хронического физического перенапряжения у спортсменов принадлежит именно к этому классу заболеваний).

При выполнении *статических нагрузок* наблюдается напряжение мышц без их сокращения или расслабления (мышцы напряжены, но никакой внешней работы не наблюдается). При статических упражнениях мышцы напряжены, а в них проходит активный расход энергии с накоплением продуктов распада (прежде всего, молочной кислоты). Поскольку динамического сокращения мышц не наблюдается, а кровеносные сосуды сжаты напряженными мышцами, сердцу необходимо проталкивать кровь по сосудам, длительное время сдавленным сокращенными мышцами. Следовательно, при данном виде упражнений основная нагрузка приходится на сердце. Кроме этого, нарушается не только приток, но и отток крови – ухудшается выведение вредных продуктов распада энергетических структур, жидкость застаивается в тканях и клетках, нарушая естественный обмен веществ. Проходит выброс гормонов, которые значительно повышают артериальное давление, увеличивая нагрузку на сердце.

Статические нагрузки имеют и положительный эффект на организм. Так, физическая нагрузка мышц в экстремальных условиях имеет сильный тренировочный эффект, проявляющийся быстрым наращиванием физической силы и выносливости. Некоторые авторы отмечают, что небольшие статические (изометрические) нагрузки способствуют активации снижения артериального давления. Изометрические нагрузки противопоказаны больным со стенокардией, сердечной недостаточностью, воспалительными заболеваниями миокарда и лицам, перенесшим инфаркт миокарда. Изометрические упражнения нужно выполнять не более 4–5 минут, 3–5 подходов за упражнение, не чаще 3-х раз в неделю и обязательно чередовать их с дыхательными и динамическими упражнениями.

*«Взрывные» нагрузки* вредны для сердца. При этом виде нагрузки сердцу необходимо обеспечить значительное мышечное напряжение и объединить как статические, так и динамические нагрузки (например, поднятие штанги). Несмотря на короткую продолжительность «взрывных» нагрузок, сердце вынуждено выдерживать сильное напряжение. Резкое повышение напряжения от «нуля» до максимума вызывает:

– значительное повышение потребности сердца в кислороде и ухудшение коронарного кровообращения;

– резкий выброс гормонов надпочечников (адреналина и др.)., что при повторных нагрузках может привести к изменениям в надпочечниках;

– повышение уровня сахара и холестерина в крови;

– повышение артериального давления и чрезмерная нагрузка на сосуды при определенных условиях может привести к разрыву кровеносных сосудов (инфаркту, инсульту и т.п.);

– срыв адаптационных вегетативных механизмов, что может вызвать нарушение нормальной работы внутренних органов.

«Взрывные» нагрузки категорически запрещены людям с ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, повышенным уровнем холестерина в крови, тем, кто перенес воспалительные заболевания миокарда, лицам, страдающим сахарным диабетом или имеют повышенную функцию щитовидной железы и т.д.). Людям, имеющим проблемы с сердцем, рекомендуется особенно осторожно относиться к выбору режима и структуры тренировок, для лиц с ишемической болезнью сердца такая однократная нагрузка может стать последней.

Физические упражнения оказывают непосредственное влияние на организм человека, отдаленное (через некоторое время) или кумулятивный эффект, что проявляется суммарным воздействием их многократного выполнения. Следовательно, и результаты воздействия на организм физических нагрузок у людей, которые занимаются спортом профессионально, будут отличаться.

Спорт условно разделяют на массовый и спорт высших достижений.

Цель массового спорта – повышение общего физического развития человека, его трудовой и общественной активности, разумное проведение свободного времени – обеспечивается возможностью занятий более 70 видами спорта (легкая атлетика, волейбол, баскетбол, футбол, шахматы, настольный теннис, лыжи, плавание и т.д.).

Спорт высших достижений (большой спорт) позволяет на основе развития индивидуальных способностей человека в конкретном виде спорта достигать максимальных (рекордных) спортивных результатов, служит ориентиром возможностей человека, способствует внедрению в массовую практику высокоэффективных средств и методов физической подготовки, стимулирует развитие массового спорта и занятий физической культурой.

Основой спорта являются физические упражнения:

– силовые (с максимальным напряжением мышц);

– скоростно-силовые (мышцы одновременно проявляют относительно большую силу и высокую скорость сокращения);

– упражнения на выносливость (мышцы развивают не очень большие по силе и скорости, но поддерживаемые от нескольких минут до нескольких часов усилия).

В соответствии с нагрузкой на энергетические системы и обеспечением кислородом, физические упражнения делятся на *анаэробные* (окислительно-восстановительные процессы в организме осуществляются за счет запасов кислорода в крови и тканях) и *аэробные* (необходимый для мышечной деятельности кислород постоянно доставляется в организм через систему внешнего дыхания). Соотношение различных систем энергопродукции определяет характер и степень изменений в деятельности различных физиологических систем, обеспечивающих выполнение различных физических упражнений.

*Физиологические изменения в сердечно-сосудистой системе при оптимальных физических нагрузках:*

● ускорение ЧСС;

● повышение систолического и среднего артериального давления;

● увеличение систолического и минутного объема крови;

● увеличение мощности работы сердца за счет более интенсивного функционирования структур миокарда и потребления кислорода из циркулирующей крови;

● диастолическое давление во время физической нагрузки снижается наряду с повышением систолического, что обеспечивает оптимальные условия для кровоснабжения работающих мышц.

*Физиологические изменения в системе дыхания при выполнении оптимальных физических нагрузок:*

● ускорение частоты дыхания;

● увеличение дыхательного объема;

● увеличение минутного объема.

*Физиологические изменения в системе крови при выполнении оптимальных физических нагрузок:*

● уменьшение количества плазмы;

● уменьшение количества эритроцитов;

● увеличение количества лейкоцитов (миогенный лейкоцитоз);

● рост количества тромбоцитов (миогенный тромбоцитоз);

● снижение рН крови;

● изменяются уровни глюкозы, свободных жирных кислот и мочевины.

*Физиологические изменения в нервной системе во время оптимальных физических нагрузок:*

● формирование в головном мозге модели конечного результата деятельности;

● формирование в головном мозге программы будущего поведения;

● генерация в головном мозге нервных импульсов, запускающих мышечное сокращение и передача их мышцам;

● управление изменениями в системах, обеспечивающих мышечную деятельность и не участвующих в мышечной работе;

● восприятие информации о том, каким образом происходит сокращение мышц, работа других органов, как меняется окружение;

● анализ информации, поступающей от структур организма и окружающей среды;

● внесение при необходимости коррекций в программу поведения, генерация и ссылки новых исполнительных команд мышцам.

*Физиологические изменения в системе выделения при выполнении оптимальных физических нагрузок:*

● уменьшение количества мочи;

● изменение состава мочи;

● увеличение количества фосфатов;

● увеличение мочевины и креатинина;

● появление в моче белка и форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты);

● усиление выведения почками недоокисленных продуктов обмена веществ (молочной, β-оксимасляной и уксусной кислоты).

*Физиологические изменения в системе пищеварения при выполнении оптимальных физических нагрузок:*

● торможение соковыделительной функции желудка и кишечника;

● усиление моторной функции пищеварительного тракта.

*Физиологические изменения в иммунной системе при выполнении оптимальных физических нагрузок:*

● повышение иммунобиологической реактивности;

● укрепление защитных сил организма.

Спортсменам присущи высокая производительность мышечной деятельности и способность к ее быстрому восстановлению после больших физических нагрузок. У них увеличиваются масса и объем скелетных мышц, особенно тех, которые обеспечивают выполнение силовой и скоростно-силовой работы, улучшается их кровоснабжение. Сердце часто увеличено, что обусловлено рабочей гипертрофией сердечной мышцы и, частично, расширением полостей сердца (спортивное сердце). В миокарде при этом повышается содержание миоглобина, развивается мощная сеть капиллярных сосудов, стенки желудочков и предсердий становятся утолщенными. Частота сердечных сокращений у тренированных спортсменов в состоянии покоя, как правило, снижена. Урежение пульса (40–50 ударов в минуту) в покое наблюдается у бегунов и лыжников, специализирующихся в беге на длинные дистанции. Изменение дыхательной системы спортсменов проявляется, прежде всего, общим развитием дыхательных мышц, увеличением дыхательного объема, вентиляционной способности легких. Наибольшие показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) наблюдаются у лыжников, гребцов и пловцов (до 7000–8000 см3).

У детей и подростков, в связи с незавершенностью процессов роста и формирования организма, выполнение физических упражнений связано с относительно большими, чем у взрослых, энергетическими затратами. Мышечная нагрузка у детей сопровождается значительным усилением внешнего дыхания и потреблением кислорода, по сравнению с взрослыми. Регулярная спортивная тренировка уменьшает потребление кислорода в покое, ускоряет развитие двигательных качеств.

При недостаточной физической нагрузке сердце человека слабеет, ухудшается функция нервных и эндокринных механизмов сосудистой регуляции, особенно страдает кровообращение в области капилляров. Даже умеренная нагрузка оказывается непосильной для мышцы сердца, плохо обеспеченного кислородом. Опасной для здоровья и жизни может оказаться любая неблагоприятная ситуация, требующая увеличения активности сердца. Почти 3/4 случаев инфаркта миокарда происходит от незащищенности нетренированного сердца при эмоциональных и других функциональных нагрузках.