

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

**Государственное образовательное учреждение
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛИНГВИСТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. А. ДОБРОЛЮБОВА**

МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

**Учебно-методическое материалы
для студентов I- III курсов**

Нижегород 2004

Печатается по решению редакционно-издательского совета ГОУ
НГЛУ им. Н.А. Добролюбова

УДК 796(075.8)

Методы развития выносливости

Учебно-методические материалы для студентов I- III курсов - Нижний
Новгород: НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2004 – 20 с.

Учебно-методические материалы содержат основные компоненты
методов, способствующих развитию физической выносливости.

Цель УММ – помочь студентам овладеть теоретической базой и умело
применять полученные знания на практических занятиях.

Составитель ст. преп. Н.В. Лебедев

Рецензент доц. А.И. Остапенко

© Издательство ГОУ НГЛУ им. Н.А. Добролюбова, 2004

ВЫНОСЛИВОСТЬ КАК ФИЗИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ЧЕЛОВЕКА

Общие основы

В процессе развития выносливости требуется решить ряд задач по всестороннему развитию функциональных свойств организма, определяющих общую выносливость и специальные виды выносливости. Решение этих задач невозможно без объемной, довольно однообразной и тяжелой работы, в процессе которой обязательно приходится продолжать упражнение, несмотря на наступившее утомление. В связи с этим возникают особые требования к волевым качествам занимающихся. Развитие выносливости осуществляется с воспитанием трудолюбия, готовности переносить большие нагрузки, и весьма тяжелые утомления.

Основные компоненты методов развития выносливости

Выносливость развивается лишь в тех случаях, когда в процессе занятий преодолевается утомление определенной степени. При этом организм адаптируется к функциональным сдвигам, что внешне выражается в улучшении выносливости. Величина и направленность приспособительных изменений соответствуют степени и характеру реакций, вызванных нагрузками. При развитии выносливости с помощью циклических и ряда других упражнений нагрузка относительно полно определяется следующими пятью факторами:

- 1) абсолютная интенсивность упражнений (скорость передвижения и т.д.);
- 2) продолжительность упражнения;
- 3) продолжительность интервалов отдыха;
- 4) характер отдыха (активный либо пассивный и форма активного отдыха);
- 5) число повторений упражнений.

В зависимости от сочетания этих факторов будут различными не только величина, но и (главное) качественные особенности ответных реакций организма.

Рассмотрим влияние названных факторов на примере упражнений циклического характера.

1. **АБСОЛЮТНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ** упражнения непосредственно связана с особенностями энергетического обеспечения деятельности. При низкой скорости передвижения, когда расход энергии невелик и величина кислородного запроса меньше аэробных возможностей спортсмена, текущее потребление полностью покрывает потребности, «если не считать небольшого кислородного долга, образованного в начальный период работы, когда дыхательные процессы еще не успели развернуться в достаточной мере» – работа проходит в условиях истинного устойчивого состояния. Такие скорости получили название **субкритических**. В зоне субкритических скоростей кислородный запрос примерно пропорционален скорости передвижения. Если спортсмен двигается быстрее, то он достигнет **критической** скорости, где кислородный запрос равен его аэробным возможностям. В этом случае работа выполняется в условиях максимальных величин потребления кислорода.

Уровень критической скорости тем выше, чем больше дыхательные возможности спортсмена. Скорости выше критической получили название **надкритических**. Здесь кислородный запрос превышает аэробные возможности спортсмена и работа проходит в условиях кислородного долга за счет анаэробных поставщиков энергии. «В зоне надкритических скоростей из-за малой эффективности энергетических механизмов кислородный запрос увеличивается гораздо быстрее, чем скорость передвижения. Приблизительно можно считать, что кислородный запрос растет примерно кубу скорости.

Пример: при увеличении скорости бега с 6-9-м/сек., то есть в 1,5 раза, кислородный запрос возрастает примерно в 3,3-3,4 раза. Это значит, что даже небольшое увеличение скорости будет значительно увеличивать кислородный запрос и соответственно повышать роль анаэробных механизмов».

2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УПРАЖНЕНИЯ взаимосвязана со скоростью передвижения. Изменение продолжительности имеет двойное значение. Во-первых, от длительности работы зависит, за счет каких поставщиков энергии будет осуществляться деятельность. Если продолжительность работы не достигнет 3-5 минут, то дыхательные процессы не успевают усилиться в достаточной мере и энергетическое обеспечение берут на себя анаэробные реакции. «Сказанное относится лишь к тем случаям, когда работа начинается на фоне относительного покоя. Если незадолго до этого выполнялась другая работа, то уровень дыхательных процессов будет достаточно высок. Здесь многое определяет продолжительность и характер отдыха». По мере сокращения длительности работы все больше уменьшается роль дыхательных процессов и возрастает значение сначала гликолитических, а затем и креатинфосфокиназных реакций. Поэтому для совершенствования гликолитических механизмов используют в основном нагрузку от 20 секунд до 2 минут, а для усиления фосфокреатинового механизма – 3-8 секунд.

Во-вторых, длительность работы обуславливает при надкритических скоростях величину кислородного долга, а при субкритических – продолжительность напряженной деятельности систем, обеспечивающих доставку и утилизацию кислорода. Слаженная деятельность этих систем в течение долгого времени весьма затруднительна для организма.

3. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИНТЕРВАЛОВ ОТДЫХА при повторной работе, как уже отмечалось, играет большую роль в определении как величины, так и (в особенности) характера ответных реакций организма на нагрузку.

В упражнениях с субкритическими и критическими скоростями и при больших интервалах отдыха, достаточных для относительной нормализации физиологических функций, каждая последующая попытка начинается примерно на таком же фоне, как и первая. Это значит, что сначала в строй вступит фосфокреатиновый механизм энергетического обмена, затем 1-2 минуты спустя достигнет максимума гликолиз, и лишь к 3-4-й минуте развернутся дыхательные процессы.

При небольшой продолжительности работы они могут не успеть прийти к необходимому уровню и работа фактически будет осуществляться в анаэробных условиях. Если же уменьшить интервалы отдыха, то дыхательные процессы за короткий период снизятся не намного и последующая работа сразу же начнется при высокой активности систем доставки кислорода (кровообращения, внешнего дыхания и пр.). Отсюда вывод: при интервальном упражнении с субкритическими и критическими скоростями уменьшение интервалов отдыха делает нагрузку более аэробной. Наоборот, при надкритических скоростях передвижения и интервалах отдыха, недостаточных для ликвидации кислородного долга, последний суммируется от повторения к повторению. Поэтому в этих условиях сокращение интервалов отдыха будет увеличивать долю анаэробных процессов – делать нагрузку более анаэробной.

4. ХАРАКТЕР ОТДЫХА, в частности заполнение пауз дополнительными видами деятельности (например, включение бега «трусцой» между основными забегами), оказывает разное влияние на организм в зависимости от вида основной работы и интенсивности дополнительной. При работе со скоростями, близкими к критической, дополнительная работа низкой интенсивности дает возможность поддерживать дыхательные процессы на довольно высоком уровне и избегать благодаря этому резких переходов от покоя к работе и обратно. В этом заключается одна из характерных сторон метода переменного упражнения.

5. Число повторений определяет суммарную величину воздействия нагрузки на организм. При работе в аэробных условиях увеличение числа повторений заставляет длительное время поддерживать высокий уровень деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. В анаэробных условиях увеличение повторений рано или поздно приводит к истощению бескислородных механизмов. Тогда работа либо прекращается, либо ее интенсивность резко снижается.

Таково в схематичном виде влияние названных факторов. В действительности картина намного сложнее, так как меняется зачастую не один фактор, а все пять.

Это позволяет обеспечить самые разнообразные воздействия на организм.

Пути направленного увеличения аэробных и анаэробных возможностей организма

Пути увеличения аэробных возможностей. Воздействуя на аэробные возможности организма в процессе физического развития, решают три задачи:

- 1) повышение максимального уровня потребления кислорода;
- 2) развитие способности поддерживать этот уровень длительное время;
- 3) увеличение скорости развертывания дыхательных процессов до максимальных величин.

К средствам повышения дыхательных возможностей относятся те упражнения, в которых достигаются максимальные величины сердечной и дыхательной производительности и поддерживается высокий уровень потребления кислорода в течение длительного времени. Более эффективны среди них те, в которых участвует больше мышечных групп (передвижение на лыжах, например, предпочтительнее бега). Занятия, если

это возможно, лучше проводить в естественных условиях местности, в местах, богатых кислородом (лес, река).

Упражнения рекомендуется выполнять с интенсивностью, близкой к критической. Поскольку уровень критической скорости зависит от величины максимального потребления кислорода и экономичности движений, то он различен у разных лиц. Поэтому и скорость передвижения должна быть различна. Это позволяет более активно воздействовать на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. В качестве основных методов для повышения аэробных возможностей используют методы равномерного, непрерывного, повторного и переменного упражнения. Равномерное непрерывное упражнение особенно широко применяется на начальных этапах развития общей выносливости. «Это объясняется тем, что слаженность в деятельности систем, обеспечивающих потребление кислорода, повышается непосредственно в процессе самой работы, причем наиболее эффективно, если тренировочные упражнения длительно воздействуют на организм. Важное значение имеет и то, что функциональные «потолки» некоторых органов и систем лучше всего поднимаются при малой интенсивной, но продолжительной работе. Однако при непрерывной работе поддерживать максимальные величины потребления кислорода весьма трудная задача для организма». Обычно длительность работы на уровне предельного потребления кислорода не превышает 10-12 минут; лишь спортсмены высокой квалификации оказываются в состоянии сохранять интенсивность работы, близкой к критической, в течение 1-1,5 часов.

В дальнейшем наступает дискоординация в деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, потребления кислорода падает и тренирующее воздействие нагрузки снижается. Большой эффект в развитии аэробных возможностей дает – хотя и на первый взгляд это кажется парадоксальным – анаэробная работа, выполняемая в виде

кратковременных повторений, разделенных небольшими интервалами отдыха (методы повторного и переменного интервального упражнения).

Продукты анаэробного распада, образующиеся при выполнении интенсивной кратковременной работы, служат мощным стимулятором дыхательных процессов. Поэтому в первые 10-90 секунд после такой работы потребление кислорода увеличивается, растут и некоторые показатели сердечной производительности – становится больше ударный объем крови. Если повторная нагрузка дается в тот момент, когда эти показатели еще достаточно высоки, то от повторения к повторению потребление кислорода будет расти, пока не достигнет максимума. При определенном соотношении работы и отдыха может наступить равновесие между кислородным запросом организма и текущим потреблением кислорода.

Тогда повторная работа может продолжаться весьма длительное время. При повторных нагрузках величина потребления кислорода все время колеблется, то достигая предельного уровня, то несколько снижаясь. Волны повышенного потребления, вызванные повторной нагрузкой, порой даже превышают уровень максимального потребления, свойственный данному спортсмену, что служит мощным стимулом для повышения дыхательных возможностей.

При использовании в этих целях методов повторного и повторно-переменного упражнения основная проблема заключается в подборе наилучшего сочетания работы и отдыха. Ориентировочно можно указать на следующие характеристики:

1. **ИНТЕНСИВНОСТЬ РАБОТЫ** должна быть выше критической, примерно на уровне 75-85% от максимальной. Она определяется с таким расчетом, чтобы к концу работы частота сердечных сокращений была достаточно высокой, - к примеру, у квалифицированных спортсменов около 180 ударов в минуту. Нагрузки низкой интенсивности, дающие частоту пульса

ниже 130 ударов в минуту, не приводят к существенному увеличению аэробных возможностей.

2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОТДЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ подбирается так, чтобы время работы не превышало примерно 1-1,5 минут. Только в этом случае работа проходит в условиях кислородного долга и максимум потребления кислорода наблюдается в период отдыха.

3. ИНТЕРВАЛЫ ОТДЫХА должны быть такими, чтобы последующая работа проходила на фоне благоприятных изменений после предшествующей работы. Если ориентироваться на величины систолического объема крови, то интервал должен быть равен у тренированных спортсменов примерно 45-90 секунд. Наибольшая интенсификация дыхательных процессов, определяемая по величине потребления кислорода, также наблюдается на 1-2 минуты восстановления. Во всяком случае, интервалы отдыха не должны быть больше 3-4 минут. Так как к этому времени суживаются расширившиеся в процессе работы кровеносные капилляры мышц, из-за чего в первые минуты повторной работы кровообращение будет затруднено.

4. Интервал отдыха рекомендуется ЗАПОЛНЯТЬ МАЛОИНТЕНСИВНОЙ РАБОТОЙ (бег «трусцой», медленное свободное плавание и т.п.). Это имеет ряд преимуществ: облегчается переход от покоя к работе и обратно, несколько ускоряются восстановительные процессы. Все это дает возможность выполнить большой объем работы, дольше поддерживать устойчивое состояние.

5. ЧИСЛО ПОВТОРЕНИЙ определяется возможностями спортсмена поддерживать устойчивое состояние, то есть работать в условиях стабилизации потребления кислорода на достаточно высоком уровне. При наступлении утомления снижается уровень кислородного потребления. Обычно это снижение и служит сигналом к прекращению работы. При дозировке нагрузки в данном случае можно руководствоваться также

показателями частоты сердечных сокращений. Так, у тренированных людей скорость передвижения, интервалы отдыха и число повторений выбираются такими, чтобы к концу паузы частота пульса равнялась примерно 120-140 ударам в минуту (это соответствует примерно 170-180 ударам в минуту в конце работы). Для повышения аэробных возможностей необходима правильная постановка дыхания (термином «дыхание» обозначается лишь внешнее, легочное дыхание). Хотя внешнее, легочное дыхание не является обычно первоочередным фактором, лимитирующим аэробные возможности, оно все же имеет важное значение для выносливости человека. Постановка дыхания вообще входит в число оздоровительных задач физического воспитания.

В покое и при умеренной физической нагрузке правильным будет редкое глубокое дыхание через нос. Как известно, существуют три основных типа дыхания: грудное, брюшное и смешанное (диафрагмальное). Наиболее рационально диафрагмальное дыхание.

При напряженной физической работе, когда надо обеспечить максимальную легочную вентиляцию, правильным можно считать частое достаточно глубокое дыхание через рот. Причем следует акцентировать внимание на выдохе, а не на вдохе: тогда поступающий в легкие богатый кислородом воздух смешивается с меньшим количеством остаточного и резервного воздуха, в котором понижено содержание кислорода.

Для совершенствования функции внешнего дыхания полезно применять специальные упражнения (так называемая «дыхательная гимнастика»). Подбор и правила выполнения этих упражнений зависят от их конкретной направленности. Так, для увеличения силы дыхательных мышц используют выдохи в воду, активное дыхание в неудобных статических положениях, дыхание в маске, дыхание с перебинтованной эластичными бинтами грудью и т.п.; для повышения максимальной легочной вентиляции и подвижности грудной клетки - частое и глубокое

дыхание с различной интенсивностью, вплоть до максимальной; для увеличения жизненной емкости легких – медленное глубокое дыхание с максимальной амплитудой дыхательных движений.

Все упражнения для дыхательного аппарата, связанные с активизацией дыхания, лучше делать не в покое, а при легкой физической нагрузке (например, во время ходьбы). Значительная гипервентиляция легких в покое ведет к вымыванию углекислоты (гипокапнии), что, в свою очередь, может привести к сужению кровеносных сосудов мозга и появлению головокружений.

Пути увеличения анаэробных возможностей. Воздействуя на анаэробные возможности в целях увеличения их, нужно решить две задачи: 1) повысить функциональные возможности фосфокреатинового механизма; 2) усовершенствовать гликолитический механизм (иногда для краткости пользуются терминами «алактатная» и «лактатная» выносливость. Под первой понимают способность использовать энергию креатинфосфокиназной реакции, под второй – гликолитической реакции.). В качестве средств используют обычно упражнения циклического характера соответствующей интенсивности. Помимо целостного прохождения какой-либо избранной дистанции, характеризующейся работой максимальной или субмаксимальной мощности, рекомендуется применять повторное и переменное интервальное упражнение на укороченных отрезках дистанции.

Упражнения, направленные на совершенствование креатинфосфатного механизма, отличаются при этом следующими характеристиками:

1. **ИНТЕНСИВНОСТЬ РАБОТЫ** близка к предельной, но может быть ниже ее. Выполнение большого объема работы на предельной скорости приводит к образованию «скоростного барьера». Некоторое снижение скорости (скажем, до 95% от максимальной) позволит избежать этой опасности и

облегчит контроль над техникой движения; в то же время столь небольшое снижение практически не скажется на интенсивности метаболических процессов и, следовательно, - на эффективности упражнений.

2. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗОВОЙ НАГРУЗКИ задается расчетом, чтобы она равнялась примерно 3-8 сек. (бег 20-70 м и т.п.).

3. ИНТЕРВАЛЫ ОТДЫХА, учитывая значительную быстроту «оплаты» алактатной фракции кислородного долга, надо назначить в пределах примерно 2-3 минуты. Однако, поскольку запасы креатинфосфата в мышцах очень малы, уже к 3-4-му повторению фосфокреатиновый механизм исчерпывает свои возможности. Поэтому целесообразно разбить планируемый в занятии объем работы на несколько серий по 4-5 повторений в каждой. Отдых между сериями может быть 7-10 минут. Такие интервалы достаточны, чтобы успела окислиться значительная часть образовавшейся молочной кислоты; в то же время при них сохраняется повышенная возбудимость нервных центров.

4. ЧИСЛО ПОВТОРЕНИЙ определяются подготовленностью спортсмена. В принципе выполнение упражнения сериями на коротких отрезках дает возможность осуществлять большой объем работы без снижения скорости.

Сочетание воздействий, направленных на развитие аэробных и анаэробных возможностей. Надо иметь в виду, что дыхательные возможности составляют как бы основу для развития анаэробных возможностей, а гликолитический механизм – основу для развития креатинфосфатного механизма. Если хорошо развиты анаэробные возможности и плохо дыхательные, то это не гарантирует высокой работоспособности даже при анаэробной работе, когда, как это обычно бывает, она выполняется неоднократно. Ведь быстрота «оплаты» кислородного долга определяется мощностью дыхательных механизмов. Поэтому если анаэробные нагрузки будут повторяться через малые интервалы отдыха, недостаточные для полного восстановления, то

спортсмен быстро утомится, он попросту «задохнется» в обилии накопившихся анаэробных продуктов.

Из этого следует правило: стремясь увеличить анаэробные возможности, предварительно повысить дыхательные возможности (создать базу общей выносливости). Таким образом, последовательность преимущественного воздействия на разные стороны выносливости в процессе физического воспитания должна быть такой: сначала на развитие дыхательных возможностей, затем – гликолитических и, наконец, возможностей, определяемых способностью использовать энергию креатинфосфокиназной реакции. Это относится к целым этапам физического воспитания (например, этапам спортивной тренировки). Что касается отдельного занятия физическими упражнениями, то здесь обычно целесообразной бывает обратная последовательность.

Некоторые дополнительные факторы развития выносливости.

В процессе развития выносливости необходимы специальные меры повышения устойчивости к неблагоприятным сдвигам внутренней среды организма. При этом решаются 2 задачи: 1) повышение физиологических границ устойчивости (увеличение буферной емкости крови, тканевая адаптация к недостатку кислорода и избытку углекислоты и т.п.); 2) повышение психологических границ устойчивости. Физиологически границы устойчивости повышаются в процессе любой деятельности, в которой занимающийся испытывает состояние утомления. Чтобы повысить их, кроме общих средств и методов развития выносливости используют и специальные приемы, в частности, дозированные задержки дыхания. Близка к приемам этой группы специально организованная тренировка в горных условиях. Поскольку в высокогорье парциальное давление кислорода снижено, то уже само пребывание там способствует повышению дыхательных возможностей (в частности, повышению

содержания гемоглобина в крови) и устойчивости к гипоксическим состояниям. Тренировка в этих условиях еще больше усиливает положительное влияние высокогорья.

***Особенности развития выносливости в циклических упражнениях
различной интенсивности***

Утомление в работе максимальной интенсивности биологически объясняется быстротой истощения анаэробных ресурсов, а также торможением нервных центров, развивающимся в результате их большой активности. Поэтому при развитии выносливости в работе такого типа стоят прежде всего задачи: 1) повысить анаэробные возможности (в равной мере как фосфокреатинового, так и гликолитического механизмов); 2) увеличить дееспособность регуляторных механизмов в специфических условиях работы максимальной интенсивности.

Методика повышения анаэробных возможностей уже была описана. Для решения второй задачи используют прохождение соревновательной дистанции с предельной скоростью. Однако во избежание «скоростного барьера» этот вид работы нельзя повторять чересчур часто. Поэтому длину и скорость прохождения дистанции варьируют, преодолевая, в частности, несколько большие дистанции, чем соревновательная.

Специфика развития выносливости в работе **субмаксимальной, большой и умеренной** интенсивности определяется спецификой требований, предъявляемых к организму в каждой из зон. Чем короче дистанция, тем большую роль играют анаэробные процессы, тем более важна способность выполнять работу в условиях недостатка кислорода. Наоборот, с увеличением дистанции возрастает значение аэробных реакций, совершенной деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем. При развитии выносливости в каждой из этих зон решают три основные задачи:

- 1) повышение анаэробных возможностей (главным образом их гликолитического компонента);
- 2) улучшение аэробных возможностей, в частности совершенствование деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем;
- 3) повышение физиологических и психологических границ устойчивости к сдвигам внутренней среды, вызванным напряженной работой.

Развивая специальную выносливость в работе субмаксимальной и большой интенсивности, кроме продолжительной работы широко используют повторное преодоление отрезков, сильно укороченных по сравнению с избранной соревновательной дистанцией. Выбор относительно коротких отрезков обусловлен стремлением приучить занимающегося к длительному передвижению на более высоких скоростях, чем он в состоянии это сделать в начале на дистанции в целом. Поскольку однократное прохождение короткой дистанции окажет слишком малое воздействие на организм, ее проходят в каждом отдельном занятии многократно, добиваясь большого тренировочного эффекта (например, у квалифицированных спортсменов-стайеров – 200-400 м по 40-100 повторений).

В ряде случаев существенное значение имеет также совершенствование механизмов локальной выносливости мышечных групп, несущих основную нагрузку, и ряд других сторон.

При развитии выносливости необходимо, конечно, учитывать не только длину дистанции, но и индивидуальные особенности занимающихся, в частности, уровень физической подготовленности. Следует помнить, что одна и та же дистанция в зависимости от подготовленности занимающихся может относиться к различным зонам мощности.

Так, для мастера высокого класса, пробегающего 800 м быстрее 1.45,0, эта дистанция приближается к спринту; для новичков же, затрачивающих на нее более 3-3,5 минут, - к длинным дистанциям.

Сохранение приблизительно постоянной интенсивности работы облегчает достижение лучшего результата. Однако условия, например, спортивной ходьбы, нередко вынуждают значительно изменять интенсивность работы в ходе ее выполнения, что создает ряд физиологических и психологических трудностей в связи с временной дискоординацией рабочих процессов в организме. Далеко не каждый может успешно преодолевать эти трудности. Данную способность нужно специально развивать.

(Рассмотрим, что происходит с физиологическими функциями при внезапном изменении интенсивности работы. Допустим, что спортсмен бежит со скоростью, близкой к критической, и находится в условиях истинного устойчивого состояния. Показатели отдельных функций будут в это время примерно на одном и том же уровне. При внезапном увеличении скорости бега активизируются различные физиологические системы, которые должны теперь перестроиться на новый, более высокий, уровень деятельности. Однако перестройка не может произойти мгновенно, на это нужно некоторое время.

В течение этого времени будет наблюдаться несоответствие между потребностями организма и уровнем активности вегетативных систем. Кроме того различные физиологические показатели будут перестраиваться на новый уровень деятельности с разной скоростью, например, частота сердечных сокращений увеличится почти сразу, а расширение кровеносных капилляров в мышцах произойдет лишь некоторое время спустя. Поэтому в деятельности всех систем может наступить дискоординация. Поскольку при надкритических скоростях даже небольшое увеличение скорости передвижения ведет к значительному

росту кислородного запроса, то происходит существенное увеличение кислородного долга. Субъективно все это выражается в весьма тягостных ощущениях развившегося утомления: продолжение работы требует значительных волевых усилий.)

В процессе развития выносливости в работе **переменной интенсивности** совершенствуется быстрота переключения физиологических функций на новый уровень работы, перестройка деятельности всех органов и систем становится почти одновременной. С этой целью при прохождении дистанции используют различные по интенсивности и длительности ускорения (спурты) – методом повторно-переменного и повторно-прогрессирующего упражнения. Постепенно интенсивность спуртов увеличивается, а длительность становится все более разнообразной – от 3-5 секунд до 1-1,5 минут. Огромное значение имеет развитие волевых качеств: надо уметь заставить себя продолжать работу с необходимой интенсивностью несмотря на трудность.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Локальное (местное) утомление – когда в работе принимает участие менее $1/3$ общего объема мышц тела;
2. Региональное утомление – в работе участвуют мышцы, составляющие от $1/3$ до $2/3$ мышечной массы;
3. Глобальное (общее) – при работе свыше $2/3$ мышц тела.

Аэробная производительность человека (то есть аэробная возможность) определяется совокупностью организма, обеспечивающего поступление кислорода и его утилизацию в тканях. К таким свойствам относится производительность систем внешнего дыхания (показатели: минутный объем дыхания, максимальная легочная вентиляция, жизненная емкость легких, скорость диффузии газов в легких и пр.), кровообращения

(минутный и ударный объем, частота сердечных сокращений, скорость кровотока), система крови (содержание гемоглобина), тканевой утилизации кислорода, зависящей от уровня тканевого дыхания, а также слаженности в деятельности этих систем.

Анаэробная возможность зависит от способности использовать энергию в бескислородных условиях (показатели: мощность соответствующих ферментных систем, запасы энергетических веществ в тканях), способности к компенсации сдвигов во внутренней среде организма (буферная емкость крови) и уровня тканевой адаптации к условиям гипоксии. Анаэробные процессы включают по меньшей мере два типа реакций. Первая из них – креатинфосфокиназная – связана с расщеплением креатинфосфата (КрФ), фосфатные группировки, с которых переносятся на аденозиндифосфорную кислоту (АДФ), ресинтезируя ее в АТФ. Вторая – гликолиз – заключается в ферментативном расщеплении углеводов до молочной кислоты; часть выделяющейся при этом энергии используется на восстановление запасов АТФ. Соответственно в «кислородном долге» различают две фракции – «алактатную», связанную с ресинтезом фосфорсодержащих соединений (АТФ, КрФ), и лактатную (соли молочной кислоты), отражающую окислительное устранение лактатов.

Николай Владимирович Лебедев

МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

**Учебно-методическое материалы
для студентов I- III курсов**

Редакторы: Л.П. Шахрова
Н.И. Морозова

Лицензия ПД № 18-0062 от 20.12.2000

Подписано к печати

Печ.л.

Цена договорная

Тираж

Формат 60 x 90 1/16.

Заказ

Типография НГЛУ им. Н.А. Добролюбова
603155, Н. Новгород, ул. Минина, 31а