

**ВЫНОСЛИВОСТЬ – ОСНОВНОЕ
ФИЗИЧЕСКОЕ
КАЧЕСТВО СПОРТСМЕНА**

Методическая рекомендация

Бишкек 2015

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра физического воспитания

ВЫНОСЛИВОСТЬ – ОСНОВНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО СПОРТСМЕНА

Методическая рекомендация

УДК 796.012.12(083.132)
В 92

Рецензент

О. В. Контев – канд. пед. наук., доц.

Рекомендовано к изданию
кафедрой физического воспитания КРСУ

В 92 **ВЫНОСЛИВОСТЬ – ОСНОВНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО
СПОРТСМЕНА**: методическая рекомендация / сост.: Т. В. Тото-
лина, М. Г. Мартыненко, А. В. Световой. Бишкек: КРСУ, 2015.
37 с.

Предлагаемая методическая рекомендация предназначена для
изучения и применения в повседневной практической работе преподава-
телей физического воспитания, тренеров сборных команд.

Бишкек 2015

© ГОУВПО КРСУ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Выносливость	5
Средства воспитания выносливости	8
Методы воспитания выносливости	11
ЧСС и выносливость	16
Контрольные тесты для определения уровня развития выносливости ..	24
Упражнения для развития выносливости	28
Словарь	33
Литература	36

ВВЕДЕНИЕ

Проблема развития выносливости является одной из важнейших в физическом воспитании и спортивной тренировке. Развитие выносливости способствует укреплению здоровья, что особенно важно в связи с имеющей место гипокинезией у детей школьного возраста, усугубляющейся акселерацией физического развития. Выносливость играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности организма спортсмена и является важным критерием физического здоровья.

Бег является действенным и доступным для всех возрастов средством физического совершенствования выносливости, а также способствующим улучшению состояния здоровья и гармоничному развитию всего организма.

Хорошо известно, что достижение высоких спортивных результатов в большинстве видов спорта, особенно в тех, которые связаны с продолжительной деятельностью, невозможно без высокого уровня развития выносливости.

Спортсмен высокого класса – это всесторонне развитый атлет, обладающий силовой и скоростной выносливостью, «взрывной реакцией», прыгучестью, умением быстрого перемещения и перехода из статического положения в динамическое, силой и быстротой сокращения мышц участвующих в выполнении основных игровых приемов, ловкостью, гибкостью необходимой для овладения рациональной техникой, а также психологической подготовкой (быстрота двигательных реакций, ориентировка, наблюдательность, быстрота ответных действий, умение пользоваться периферическим зрением). Все эти качества вырабатываются (достигаются) во время учебно-тренировочных занятий по общефизической и специальной подготовке.

Учебно-тренировочный процесс – это основная форма подготовки спортсмена, представляющая собой процесс, направленный на воспитание и совершенствование определенных способностей, обуславливающих готовность спортсменов к достижению высших результатов. А также единый процесс воспитания, обучения и повышения функциональных возможностей занимающихся при соблюдении гигиенического режима. Цель его состоит в том, чтобы помочь игрокам развить необходимые физические качества и обогатить свой технический арсенал. В процессе тренировки игроки овладевая широким кругом сложных игровых приемов, целого ряда комплекса специально подобранных и систематизированных упражнений вырабатывают выносливость.

ВЫНОСЛИВОСТЬ

Выносливость – это способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности.

Мерилом выносливости является время, в течение которого осуществляется мышечная деятельность определенного характера и интенсивности. Например, в циклических видах физических упражнений (ходьба, бег, плавание и т. п.) измеряется минимальное время преодоления заданной дистанции. В игровых видах деятельности и единоборствах замеряют время, в течение которого осуществляется уровень заданной эффективности двигательной деятельности. В сложнокоординационных видах деятельности, связанных с выполнением точности движений (спортивная гимнастика, фигурное катание и т. п.), показателем выносливости является стабильность технически правильного выполнения действия.

Различают общую и специальную выносливость.

Общая выносливость – это способность длительно выполнять работу умеренной интенсивности при глобальном функционировании мышечной системы. По-другому ее еще называют аэробной выносливостью. Человек, который может выдержать длительный бег в умеренном темпе длительное время, способен выполнить и другую работу в таком же темпе (плавание, езда на велосипеде и т. п.). Основными компонентами общей выносливости являются возможности аэробной системы энергообеспечения, функциональная и биомеханическая экономизация.

Общая выносливость играет существенную роль в оптимизации жизнедеятельности, выступает как важный компонент физического здоровья и, в свою очередь, служит предпосылкой развития специальной выносливости.

Специальная выносливость – это выносливость по отношению к определенной двигательной деятельности. Специальная выносливость классифицируется: по признакам двигательного действия, с помощью которого решается двигательная задача (например, прыжковая выносливость); по признакам двигательной деятельности, в условиях которой решается двигательная задача (например, игровая выносливость); по признакам взаимодействия с другими физическими качествами (способностями), необходимыми для успешного решения двигательной задачи (например, силовая выносливость, скоростная выносливость, координационная выносливость и т. д.).

Специальная выносливость зависит от возможностей нервно-мышечного аппарата, быстроты расходования ресурсов внутримышечных

источников энергии, от техники владения двигательным действием и уровня развития других двигательных способностей.

Различные виды выносливости независимы или мало зависят друг от друга. Например, можно обладать высокой силовой выносливостью, но недостаточной скоростной или низкой координационной выносливостью.

Проявление выносливости в различных видах двигательной деятельности зависит от многих факторов: биоэнергетических, функциональной и биохимической экономизации, функциональной устойчивости, личностно-психических, генотипа (наследственности), среды и др.

Биоэнергетические факторы включают объем энергетических ресурсов, которыми располагает организм, и функциональные возможности его систем (дыхания, сердечно-сосудистой, выделения и др.), обеспечивающих обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы. Образование энергии, необходимой для работы на выносливость, происходит в результате химических превращений. Основными источниками энергообразования при этом являются аэробные, анаэробные гликолитические и анаэробные алактатные реакции, которые характеризуются скоростью высвобождения энергии, объемом допустимых для использования жиров, углеводов, гликогена, АТФ, КТФ, а также допустимым объемом метаболических изменений в организме (Н. И. Волков, 1976).

Физиологической основой выносливости являются аэробные возможности организма, которые обеспечивают определенную долю энергии в процессе работы и способствуют быстрому восстановлению работоспособности организма после работы любой продолжительности и мощности, обеспечивая быстрее удаление продуктов метаболического обмена.

Анаэробные алактатные источники энергии играют решающую роль в поддержании работоспособности в упражнениях максимальной интенсивности продолжительностью до 15–20 с. Анаэробные гликолитические источники являются главными в процессе энергообеспечения работы, продолжающейся от 20 с до 5–6 мин.

Факторы функциональной и биохимической экономизации определяют соотношение результата выполнения упражнения и затрат на его достижение. Обычно экономичность связывают с энергообеспечением организма во время работы, а так как энергоресурсы (субстраты) в организме практически всегда ограничены или за счет их небольшого объема, или за счет факторов, затрудняющих их расход, то организм человека стремится выполнить работу за счет минимума энергозатрат. При этом чем выше квалификация спортсмена, особенно в видах спорта,

требующих проявления выносливости, тем выше экономичность выполняемой им работы.

Экономизация имеет две стороны: механическую (или биомеханическую), зависящую от уровня владения техникой или рациональной тактики соревновательной деятельности; физиолого-биохимическую (или функциональную), которая определяется тем, какая доля работы выполняется за счет энергии окислительной системы без накопления молочной кислоты, а если рассматривать этот процесс еще глубже – то за счет какой доли использования жиров в качестве субстрата окисления.

Факторы функциональной устойчивости позволяют сохранить активность функциональных систем организма при неблагоприятных сдвигах в его внутренней среде, вызываемых работой (нарастание кислородного долга, увеличение концентрации молочной кислоты в крови и т. д.). От функциональной устойчивости зависит способность человека сохранять заданные технические и тактические параметры деятельности, несмотря на нарастающее утомление.

Личностно-психические факторы оказывают большое влияние на проявление выносливости, особенно в сложных условиях. К ним относят мотивацию на достижение высоких результатов, устойчивость установки на процесс и результаты длительной деятельности, а также такие волевые качества, как целеустремленность, настойчивость, выдержка и умение терпеть неблагоприятные сдвиги во внутренней среде организма, выполнять работу через «не могу».

Факторы генотипа (наследственности) и среды. Общая (аэробная) выносливость обусловлена влиянием наследственных факторов (коэффициент наследственности от 0,4 до 0,8). Генетический фактор существенно воздействует и на развитие анаэробных возможностей организма. Высокие коэффициенты наследственности (0,62–0,75) обнаружены в статической выносливости; для динамической силовой выносливости влияния наследственности и среды примерно одинаковы.

Наследственные факторы больше влияют на женский организм при работе субмаксимальной мощности, а на мужской – при работе умеренной мощности.

Специальные упражнения и условия жизни существенно влияют на рост выносливости. У занимающихся различными видами спорта показатели на выносливость этого двигательного качества значительно (иногда в 2 раза и более) превосходят аналогичные результаты не занимающихся спортом. Например, у спортсменов, тренирующихся в беге на выносливость, показатели максимального потребления кислорода (МПК) на 80 % и более превышают средние показатели обычных людей.

Развитие выносливости происходит от дошкольного возраста до 30 лет (а к нагрузкам умеренной интенсивности и выше). Наиболее интенсивный прирост наблюдается с 14 до 20 лет.

Задачи по развитию выносливости. Главная задача по развитию выносливости состоит в создании условий для неуклонного повышения общей аэробной выносливости на основе различных видов двигательной деятельности, предусмотренных для освоения в обязательных программах физического воспитания.

Существуют также задачи по развитию скоростной, силовой и координационно-двигательной выносливости. Решить их – значит добиться разностороннего и гармоничного развития двигательных способностей. Наконец, еще одна задача вытекает из потребности достижения максимально высокого уровня развития тех видов и типов выносливости, которые играют особенно важную роль в видах спорта, избранных в качестве предмета спортивной специализации.

СРЕДСТВА ВОСПИТАНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Мышечная работа обеспечивается за счет преимущественно аэробного источника; интенсивность работы может быть умеренной, большой, переменной; суммарная длительность выполнения упражнений составляет от нескольких до десятков минут.

В практике физического воспитания применяют самые разнообразные по форме физические упражнения циклического и ациклического характера, например продолжительный бег, бег по пересеченной местности (кросс), передвижения на лыжах, бег на коньках, езда на велосипеде, плавание, игры и игровые упражнения, упражнения, выполняемые по методу круговой тренировки (включая в круг 7–8 и более упражнений, выполняемых в среднем темпе) и др. Основные требования, предъявляемые к ним, следующие: упражнения должны выполняться в зонах умеренной или большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60–90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц.

Большинство видов специальной выносливости в значительной мере обусловлено уровнем развития анаэробных возможностей организма, для чего используют любые упражнения, включающие функционирование большой группы мышц и позволяющие выполнять работу с предельной и околопредельной интенсивностью.

Эффективным средством развития специальной выносливости (скоростной, силовой, координационной и т. д.) являются специально подготовительные упражнения, максимально приближенные к соревновательным по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма, специфические соревновательные упражнения и общеподготовительные средства.

Для повышения анаэробных возможностей организма используют следующие упражнения:

1. Упражнения, преимущественно способствующие повышению алактатных анаэробных способностей. Продолжительность работы 10–15 с, интенсивность максимальная. Упражнения используются в режиме повторного выполнения, сериями.

2. Упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать алактатные и лактатные анаэробные способности. Продолжительность работы 15–30 с, интенсивность 90–100 % от максимально доступной.

3. Упражнения, способствующие повышению лактатных анаэробных возможностей. Продолжительность работы 30–60 с, интенсивность 85–90 % от максимально доступной.

4. Упражнения, позволяющие параллельно совершенствовать лактатные анаэробные и аэробные возможности. Продолжительность работы 1–5 мин, интенсивность 85–90 % от максимально доступной.

При выполнении большинства физических упражнений суммарная их нагрузка на организм достаточно полно характеризуется следующими компонентами: 1) интенсивность упражнения; 2) продолжительность упражнения; 3) число повторений; 4) продолжительность интервалов отдыха; 5) характер отдыха.

Интенсивность упражнения характеризуется в циклических упражнениях скоростью движения, а в ациклических – количеством двигательных действий в единицу времени (темпом). Изменение интенсивности упражнения прямо влияет на работу функциональных систем организма и на характер энергообеспечения двигательной деятельности. При умеренной интенсивности, когда расход энергии еще не велик, органы дыхания и кровообращения без большого напряжения обеспечивают необходимое для организма количество кислорода. Небольшой кислородный долг, образующийся в начале выполнения упражнения, когда аэробные процессы еще не действуют в полной мере, погашается в процессе выполнения работы, и в дальнейшем она происходит в условиях истинного устойчивого состояния. Такая интенсивность упражнения получила название субкритической.

При повышении интенсивности выполнения упражнения организм занимающегося достигает состояния, при котором потребность

в энергии (кислородный запрос) будет равна максимальным аэробным возможностям. Такая интенсивность упражнения получила название критической.

Интенсивность упражнения выше критической получила название надкритической. При такой интенсивности упражнения кислородный запрос значительно превышает аэробные возможности организма, и работа проходит преимущественно за счет анаэробного энергообеспечения, которое сопровождается накоплением кислородного долга.

Продолжительность упражнения имеет обратную относительно интенсивности его выполнения зависимость. С увеличением продолжительности выполнения упражнения от 20–25 с до 4–5 мин особенно резко снижается ее интенсивность. Дальнейшее увеличение продолжительности упражнения приводит к менее выраженному, но постоянному снижению его интенсивности. От продолжительности упражнения зависит вид его энергообеспечения.

Число повторений упражнений определяет степень воздействия их на организм. При работе в аэробных условиях увеличение числа повторений заставляет длительное время поддерживать высокий уровень деятельности органов дыхания и кровообращения. При анаэробном режиме увеличение количества повторений ведет к истощению бескислородных механизмов или к их блокированию ЦНС. Тогда выполнение упражнений либо прекращается, либо их интенсивность резко снижается.

Продолжительность интервалов отдыха имеет большое значение для определения как величины, так и в особенности характера ответных реакций организма на тренировочную нагрузку. Длительность интервалов отдыха необходимо планировать в зависимости от задач и используемого метода тренировки. Например, в интервальной тренировке, направленной на преимущественное повышение уровня аэробной производительности, следует ориентироваться на интервалы отдыха, при которых ЧСС снижается до 120–130 уд./мин. Это позволяет вызвать в деятельности систем кровообращения и дыхания сдвиги, которые в наибольшей мере способствуют повышению функциональных возможностей мышцы сердца. Планирование пауз отдыха, исходя из субъективных ощущений занимающегося, его готовности к эффективному выполнению очередного упражнения, лежит в основе варианта интервального метода, называемого повторным.

При планировании длительности отдыха между повторениями упражнения или разными упражнениями в рамках одного занятия следует различать три типа интервалов.

1. **Полные (ординарные) интервалы**, гарантирующие к моменту очередного повторения практически такое восстановление работоспо-

способности, которое было до его предыдущего выполнения. Это дает возможность повторить работу без дополнительного напряжения функций.

2. Напряженные (неполные) интервалы, при которых очередная нагрузка попадает на состояние более или менее значительного недовосстановления, что, однако, не обязательно будет выражаться в течение известного времени без существенного изменения внешних количественных показателей, но с возрастающей мобилизацией физических и психологических резервов.

3. Минимакс интервал. Это наименьший интервал отдыха между упражнениями, после которого наблюдается повышенная работоспособность (суперкомпенсация), наступающая при определенных условиях в силу закономерностей восстановительных процессов.

Характер отдыха между отдельными упражнениями может быть активным, пассивным. При пассивном отдыхе занимающийся не выполняет никакой работы, при активном – заполняет паузы дополнительной деятельностью.

При выполнении упражнений со скоростью, близкой к критической, активный отдых позволяет поддерживать дыхательные процессы на более высоком уровне и исключает резкие переходы от работы к отдыху и обратно. Это делает нагрузку более аэробной.

МЕТОДЫ ВОСПИТАНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

Основными методами развития общей выносливости являются: 1) метод слитного (непрерывного) упражнения с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности; 2) метод повторного интервального упражнения; 3) метод круговой тренировки; 4) игровой метод; 5) соревновательный метод.

Для развития специальной выносливости применяются): 1) методы непрерывного упражнения (равномерный и переменный); 2) методы интервального прерывного упражнения (интервальный и повторный); 3) соревновательный и игровой методы.

Равномерный метод характеризуется непрерывным длительным режимом работы с равномерной скоростью или усилиями. При этом занимающийся стремится сохранить заданную скорость, ритм, постоянный темп, величину усилий, амплитуду движений. Упражнения могут выполняться с малой, средней и максимальной интенсивностью.

Переменный метод отличается от равномерного последовательным варьированием нагрузки в ходе непрерывного упражнения (напри-

мер, бега) путем направленного изменения скорости, темпа, амплитуды движений, величины усилий и т. п.

Интервальный метод предусматривает выполнение упражнений со стандартной и с переменной нагрузкой и со строго дозированными и заранее запланированными интервалами отдыха. Как правило, интервал отдыха между упражнениями 1–3 мин (иногда по 15–30 с). Таким образом, тренирующее воздействие происходит не только и не столько в момент выполнения, сколько в период отдыха. Такие нагрузки оказывают преимущественно аэробно-анаэробное воздействие на организм и эффективны для развития специальной выносливости.

Метод круговой тренировки предусматривает выполнение упражнений, воздействующих на различные мышечные группы и функциональные системы по типу непрерывной или интервальной работы. Обычно в круг включается 6–10 упражнений («станций»), которые занимающийся проходит от 1 до 3 раз.

Соревновательный метод предусматривает использование различных соревнований в качестве средства повышения уровня выносливости занимающегося.

Игровой метод предусматривает развитие выносливости в процессе игры, где существуют постоянные изменения ситуации, эмоциональность.

Используя тот или иной метод для воспитания выносливости, каждый раз определяют конкретные параметры нагрузки.

Методика воспитания общей выносливости

Для развития общей выносливости наиболее широко применяются циклические упражнения продолжительностью не менее 15–20 мин, выполняемые в аэробном режиме. Они выполняются в режиме стандартной непрерывной, переменной непрерывной и интервальной нагрузки. При этом придерживаются следующих правил.

1. Доступность. Сущность правила заключается в том, что нагрузочные требования должны соответствовать возможностям занимающихся. Учитываются возраст, пол и уровень общей физической подготовленности. В процессе занятий после определенного времени в организме человека произойдут изменения физиологического состояния, т. е. организм адаптируется к нагрузкам. Следовательно, необходимо пересмотреть доступность нагрузки в сторону ее усложнения. Таким образом, доступность нагрузки обозначает такую трудность требований, которая создает оптимальные предпосылки воздействия ее на организм занимающегося без ущерба для здоровья.

2. Систематичность. Эффективность физических упражнений, т. е. влияние их на организм спортсмена, во многом определяется системной и последовательностью воздействий нагрузочных требований. Добиться положительных сдвигов в воспитании общей выносливости возможно в том случае, если будет соблюдаться строгая повторяемость нагрузочных требований и отдыха, а также непрерывность процесса занятий. В работе с начинающими дни занятий физическими упражнениями по воспитанию выносливости должны сочетаться с днями отдыха. В случае использования бега он должен сочетаться с ходьбой, т. е. ходьба здесь выступает как отдых перед очередным бегом.

3. Постепенность. Это правило выражает общую тенденцию систематического повышения нагрузочных требований. Значительных функциональных перестроек в сердечно-сосудистой и дыхательной системах можно добиться в том случае, если нагрузка будет постепенно повышаться. Следовательно, необходимо найти меру повышения нагрузок и меру длительности закрепления достигнутых перестроек в различных системах организма. Используя метод равномерного упражнения, необходимо прежде всего определить интенсивность и продолжительность нагрузки. Работа осуществляется на пульсе 140–150 уд/мин. Для школьников в возрасте 8–9 лет продолжительность работы 10–15 мин; 11–12 лет 15–20 мин; 14–15 лет 20–30 мин, 16–20 лет 35–40 мин.

С практически здоровыми людьми работа осуществляется на скорости 1 км за 5–7 мин. Для людей, имеющих хорошую физическую подготовку, скорость колеблется в пределах 1 км за 3,5–4 мин. Продолжительность работы от 30 до 60–90 мин.

В занятиях с тренированными людьми используют метод переменного упражнения. Сущность этого метода заключается в изменении скорости на отдельных участках и во включении спуртов и ускорений на отдельных участках дистанции в сочетании с равномерной работой. Это позволяет осваивать большие объемы нагрузки при достаточно интенсивном уровне воздействия. Работу постепенно доводят до 120 мин, если в этом есть необходимость. Переменная непрерывная работа предъявляет более повышенные требования к сердечно-сосудистой системе, нежели равномерная. При применении метода переменного непрерывного упражнения на некоторых участках дистанции образуется кислородный долг, который в последующем на очередном отрезке дистанции должен быть погашен.

Значительный эффект при воспитании общей выносливости дает метод интервального упражнения. Анаэробная работа является сильным раздражителем, стимулирующим функциональные перестройки сердечной деятельности. Повышается потребление кислорода, увеличивается

ударный объем крови и т. д. Основная сложность при применении данного метода заключается в правильном подборе наилучших сочетаний нагрузки и отдыха.

Если интенсивность работы выше критической (75–85 % от максимума), а частота пульса к концу нагрузки 180 уд/мин, то повторная работа дается тогда, когда ЧСС снижается до 120–130 уд/мин. Длительность повторной работы 1–1,5 мин, характер отдыха – активный. Число повторений определяется возможностью поддержания достигнутого уровня МПК (3–5 повторений). Метод повторно-интервального упражнения используется в работе только с достаточно квалифицированными спортсменами. Его применение свыше 2–3 месяцев не рекомендуется.

Воспитание выносливости путем воздействия на анаэробные возможности человека

Воспитание выносливости путем воздействия на анаэробные возможности основано на приспособлении организма к работе в условиях накопления недоокисленных продуктов энергетического обеспечения и характеризуется решением двух задач: 1) повышение мощности гликолитического (лактатного) механизма; 2) повышение мощности креатинфосфатного (алактатного) механизма. Для этого используются основные и специально подготовительные упражнения соответствующей интенсивности. При этом применяются методы повторного и переменного интервального упражнения.

К упражнениям, применяемым в качестве средств совершенствования гликолитического механизма, предъявляются следующие требования. Работа должна выполняться с интенсивностью 90–95 % от максимальной мощности для данного отрезка дистанции, продолжительность работы от 20 с до 2 мин (длина отрезков от 200 до 600 м в беге; от 50 до 200 м в плавании). Число повторений в серии для начинающих 2–3, для хорошо подготовленных 4–6. Интервалы отдыха между повторениями постепенно уменьшаются: после первого – 5–6 мин, после второго – 3–4 мин, после третьего – 2–3 мин. Между сериями должен быть отдых для ликвидации лактатного долга в 15–20 мин. К упражнениям, применяемым в качестве средств совершенствования креатинфосфатного механизма, предъявляются следующие требования. Интенсивность работы должна быть околопредельной (95 % от максимума); продолжительность упражнений – 3–8 с (бег – 20–70 м, плавание – 10–20 м); интервалы отдыха между повторениями – 2–3 мин, между сериями (каждая серия состоит из 4–5 повторений) – 7–10 мин. Интервалы отдыха между сериями заполняются упражнениями очень низкой интенсивности,

число повторений определяется исходя из подготовленности занимающихся.

Развитие аэробных и анаэробных возможностей сочетается между собой. Гликолиз зависит от дыхательных возможностей и в то же время сам является основой для алактатного процесса. Исходя из этого в системе занятий целесообразно планировать преимущественное развитие этих возможностей в следующей последовательности: аэробные – лактатные – алактатные. В процессе одного занятия решение задач на воспитание выносливости должно происходить в обратном порядке.

Особенности воспитания специфических типов выносливости

Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время можно назвать свыше 20 типов специальной выносливости. Мы дадим характеристику некоторым из них.

Скоростная выносливость проявляется в основном в деятельности, предъявляющей повышенные требования к скоростным параметрам движений в зонах субмаксимальной и максимальной мощности работ.

Скоростная выносливость в максимальной зоне обусловлена функциональными возможностями анаэробного креатинфосфатного энергетического источника. Предельная продолжительность работы не превышает 15–20 с. Для ее воспитания используют интервальный метод. Часто используют прохождение соревновательной дистанции с максимальной интенсивностью. В целях увеличения запаса прочности практикуют прохождение более длинной дистанции, чем соревновательная, но опять же с максимальной интенсивностью.

Скоростная выносливость в зоне субмаксимальных нагрузок в основном обеспечивается за счет анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения и часто аэробного, поэтому можно говорить, что работа совершается в аэробно-анаэробном режиме. Продолжительность работы не превышает 2,5–3 мин. Основным критерием развития скоростной выносливости является время, в течение которого поддерживаются заданная скорость либо темп движений.

Силовая выносливость отражает способность длительно выполнять силовую работу без снижения ее эффективности. Двигательная деятельность при этом может быть ациклической, циклической и смешанной.

Для воспитания выносливости к силовой работе используют разнообразные упражнения с отягощениями, выполняемые методом повторных усилий с многократным преодолением непределенного сопротивления до значительного утомления или «до отказа», а также методом круговой тренировки. В тех случаях, когда хотят воспитать выносливость к силовой работе в статическом режиме работы мышц, используют

метод статических усилий. Упражнения подбираются с учетом оптимального угла в том или ином суставе, при котором в специализируемом упражнении развивается максимум усилий.

Одним из критериев, по которому можно судить о развитии силовой выносливости, является число повторений контрольного упражнения, выполняемого «до отказа» с отягощением – 30–75 % от максимума.

Координационная выносливость. Проявляется в основном в двигательной деятельности, характеризующейся многообразием сложных технико-тактических действий (спортивная гимнастика, спортивные игры, фигурное катание и т. п.). Методические аспекты повышения координационной выносливости достаточно разнообразны. Например, практикуют удлинение комбинации, сокращают интервалы отдыха, повторяют комбинации без отдыха между ними.

Для воспитания *выносливости в игровых видах и единоборствах* с учетом присущих этим видам характеристик двигательной деятельности увеличивают продолжительность основных упражнений (периодов, раундов, схваток), повышают интенсивность, уменьшают интервалы отдыха. Например, чтобы добиться высокого уровня выносливости в баскетболе, можно поступить следующим образом. Время игры в баскетболе (2*20 мин) делят на 8 периодов по 5 мин. Игроки получают задание играть с высокой интенсивностью. Постепенно с ростом тренированности игроков время отдыха между периодами сокращается и уменьшается число самих периодов.

ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ (ЧСС) И ВЫНОСЛИВОСТЬ

В спортивной практике частота сердечных сокращений (ЧСС) часто используется как критерий оценки интенсивности нагрузки. Существует линейная зависимость между ЧСС и тренировочной интенсивностью. Для того чтобы тренировка на выносливость была максимально полезной, она должна выполняться с интенсивностью, при которой задействуется вся кислородно-транспортная система, то есть в так называемой аэробно-анаэробной зоне. При данной интенсивности не происходит накопления молочной кислоты. Часто тренировки на выносливость (аэробные тренировки) выполняются спортсменами при пульсе около 180 ударов в минуту (уд/мин). Для многих спортсменов этот пульс значительно превышает аэробно-анаэробную транзитную зону. Границы аэробно-анаэробной транзитной зоны сильно варьируются у разных людей, но ориентировочно эта зона находится между 140 и 180 уд/мин.

Методы подсчета ЧСС

ЧСС обычно подсчитывают на запястье (запястная артерия), на шее (сонная артерия), на виске (височная артерия) или на левой стороне грудной клетки.

Метод 15-ти ударов

Для подсчета ЧСС с помощью этого метода спортсмену необходимо нащупать пульс в любой из указанных точек и включить секундомер непосредственно во время удара сердца. Затем спортсмен начинает подсчет последующих ударов и на 15 ударе останавливает секундомер. Предположим, что в течение 15 ударов прошло 20,3 с. Тогда количество ударов в минуту будет равно: $(15 / 20,3) \times 60 = 44$ уд/мин.

Метод 15-ти секунд

Это более легкий метод подсчета ЧСС, но вместе с тем и менее точный. Спортсмен считает удары сердца в течение 15 с и умножает количество ударов на 4, чтобы получить количество ударов в минуту. Если за 15 с было насчитано 12 ударов, то ЧСС равна: $4 \times 12 = 48$ уд/мин.

Подсчет ЧСС во время нагрузки

Если во время нагрузки ЧСС измеряется вручную, без применения специальных устройств, то лучше определять его с помощью метода 10-ти ударов. Для этого спортсмену необходимо, используя секундомер, измерить время 10 последовательных ударов. ЧСС можно определить по таблице 1.

Таблица 1

Метод 10-ти ударов

Время, с	ЧСС, уд/мин	Время, с	ЧСС, уд/мин	Время, с	ЧСС, уд/мин
3,1	194	4,1	146	5,1	118
3,2	188	4,2	143	5,2	115
3,3	182	4,3	140	5,3	113
3,4	177	4,4	136	5,4	111
3,5	171	4,5	133	5,5	109
3,6	167	4,6	130	5,6	107
3,7	162	4,7	128	5,7	105
3,8	158	4,8	125	5,8	103
3,9	154	4,9	122	5,9	102
4,0	150	5,0	120	6,0	100

Спортсмен должен запустить секундомер во время удара (это будет «удар 0») и считать до десяти, после чего остановить секундомер на

«ударе 10». Неудобство этого метода заключается в быстром снижении ЧСС сразу же после прекращения нагрузки. ЧСС, подсчитанная при помощи этого метода, будет немного ниже действительной ЧСС.

Основные показатели ЧСС

Для расчета тренировочной интенсивности, а также контроля за функциональным состоянием спортсмена используют основные показатели ЧСС, такие как ЧСС в покое, максимальная ЧСС, резерв ЧСС и ЧСС отклонения.

ЧСС в покое

У хорошо подготовленных спортсменов ЧСС в покое очень низкая. У нетренированных людей ЧСС покоя составляет 70–80 уд/мин. По мере увеличения аэробных способностей ЧСС покоя значительно снижается. У хорошо подготовленных спортсменов на выносливость (велосипедистов, бегунов-марафонцев, лыжников и др.) ЧСС покоя может составлять 40–50 уд/мин, а в некоторых случаях этот показатель может быть еще ниже. У женщин ЧСС покоя примерно на 10 ударов выше, чем у мужчин того же возраста. Утром ЧСС покоя у большинства людей примерно на 10 ударов ниже, чем вечером. Правда, у некоторых людей бывает наоборот. ЧСС покоя обычно подсчитывают утром перед подъемом с постели, чтобы гарантировать точность ежедневных измерений.

Существует широко распространенное, но ошибочное мнение, что чем ниже пульс утром, тем лучше функциональное состояние спортсмена. По утреннему пульсу нельзя судить о степени подготовленности спортсмена. Однако ЧСС в покое дает важную информацию о степени восстановления спортсмена после тренировки или соревнований. Измеряя утренний пульс, можно отследить перетренированность на ранней стадии, как и все виды вирусных инфекций (простуда, грипп). Утренний пульс повышается в случае перетренированности или инфекционного заболевания и заметно снижается по мере улучшения физического состояния спортсмена. Каждый спортсмен, серьезно занимающийся спортом, должен знать данные своей утренней ЧСС.

Максимальная ЧСС

Максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС макс.) – это максимальное количество сокращений, которое сердце может совершить в течение 1 мин. После 20 лет ЧСС макс начинает постепенно снижаться – примерно на 1 удар в год. Поэтому иногда ЧСС макс. высчитывают по следующей формуле:

$$\text{ЧСС макс.} = 220 - \text{возраст}$$

К сожалению, эта формула очень приблизительная и не дает точных результатов. Максимальная ЧСС может сильно варьировать у раз-

ных людей. Несмотря на то, что ЧСС макс. изменяется с возрастом, она не зависит от уровня работоспособности спортсмена. В отличие от других показателей ЧСС покоя и ЧСС отклонения – ЧСС макс. остается неизменной после периода тренировок. Только в редких случаях ЧСС макс. незначительно снижается под влиянием тренировок. Как правило, это встречается у хорошо тренированных спортсменов.

Определение ЧСС макс.

Максимальную ЧСС определяют во время теста в лаборатории или в полевых условиях. ЧСС макс. можно достичь только при условии хорошего самочувствия спортсмена. Необходимо полное восстановление после последней проведенной тренировки. Перед тестом спортсмен должен хорошо размяться. Это может быть легкая пробежка, прогулка на велосипеде или лыжах. За разминкой следует интенсивная нагрузка продолжительностью 4–5 мин. Заключительные 20–30 с нагрузки выполняются с максимальным усилием. При выполнении максимальной нагрузки ЧСС макс. можно легко определить, используя монитор сердечного ритма. Подсчет пульса вручную не дает точных результатов из-за большой вероятности ошибок и быстрого снижения ЧСС непосредственно после нагрузки. Желательно, чтобы максимальная ЧСС основывалась не на одном показателе, а на нескольких, регистрируемых в течение нескольких недель. Самый высокий показатель и будет являться максимальной ЧСС. У одного и того же человека ЧСС макс. может сильно различаться при выполнении разных видов деятельности. Один и тот же спортсмен может достигать 203 уд/мин во время бега, но при педалировании – только 187 уд/мин. Спортсменам, занимающимся различными видами спорта, рекомендуется измерять ЧСС макс. для каждого вида деятельности в отдельности.

Расчет тренировочной интенсивности из ЧСС макс.

Расчет целевой ЧСС (ЧСС целевая) из величины ЧСС макс. производится в процентном отношении от этой величины. Целевая ЧСС – это ЧСС, при которой следует выполнять нагрузку, или ЧСС, обозначающая границу зоны интенсивности. Таким образом, при ЧСС макс. спортсмена 200 уд/мин целевая ЧСС для интенсивности 70 % ЧСС макс. будет равна:

$$\text{ЧСС целевая} = 0,7 \times \text{ЧСС макс.}$$

$$\text{ЧСС целевая} = 0,7 \times 200 = 140 \text{ уд/мин}$$

Примерные границы зон тренировочной интенсивности в процентном отношении от ЧСС макс. представлены в таблице 2.

Таблица 2

Примерные зоны интенсивности тренировочных нагрузок в процентном отношении от ЧСС макс.

Зоны интенсивности	Интенсивность (% от ЧСС макс.)
Восстановительная зона (R)	60–70
Аэробная зона 1 (A1)	70–80
Аэробная зона 2 (A2)	80–85
Развивающая зона 1 (E1)	85–90
Развивающая зона 2 (E2)	90–95
Анаэробная зона 1 (An1)	95–100

Резерв ЧСС

Для расчета интенсивности нагрузки используют также метод резерва ЧСС, который был разработан финским ученым Карвоненом. Резерв ЧСС – это разница между ЧСС макс. и ЧСС покоя. Таким образом, у спортсмена с ЧСС покоя 65 уд/мин и ЧСС макс. 200 уд/мин резерв ЧСС будет равен:

$$\text{ЧСС резерв} = \text{ЧСС макс.} - \text{ЧСС покоя}$$

$$\text{ЧСС резерв} = 200 - 65 = 135 \text{ уд/мин}$$

Зная резерв ЧСС можно высчитать целевую ЧСС. Целевая ЧСС высчитывается как сумма ЧСС покоя и соответствующего процента от резерва ЧСС. Например, целевая ЧСС для интенсивности 70 % от резерва ЧСС для того же спортсмена будет равна:

$$\text{ЧСС целевая} = \text{ЧСС покоя} + 70 \% \text{ ЧСС резерв}$$

$$\text{ЧСС целевая} = 65 + (0,7 \times 135) = 65 + 95 = 160 \text{ уд/мин}$$

Расчет интенсивности выполняемого упражнения

Зная ЧСС покоя и ЧСС макс., можно высчитать интенсивность (мощность) выполняемого упражнения по другой формуле Карвонена:

$$\text{Интенсивность нагрузки} = \frac{(\text{ЧСС во время нагрузки} - \text{ЧСС покоя})}{(\text{ЧСС макс.} - \text{ЧСС покоя})} \times 100 \%$$

У двух спортсменов, бегущих с одинаковой скоростью, может быть разная ЧСС. Однако неверно было бы утверждать, что спортсмен, у которого ЧСС выше, подвергается большей нагрузке. Например, у одного бегуна ЧСС макс. составляет 210 уд/мин, тогда как его пульс во время бега был равен 160 уд/мин. Максимальная ЧСС другого бегуна составляет 170 уд/мин, а его пульс во время бега с той же скоростью

был равен 140 уд/мин. Первый бегун выполнял упражнение при пульсе на 50 ударов ниже своей максимальной ЧСС, а второй – при пульсе на 30 ударов ниже максимальной ЧСС. Если у двух бегунов из предыдущего примера ЧСС покоя одинаковая и равна 50 уд/мин, то мощность их нагрузки в процентном отношении составляла 69 и 75 % соответственно, а значит второй бегун испытывает большую нагрузку.

Факторы, влияющие на ЧСС

На ЧСС могут влиять многие факторы. Спортсмены и тренеры должны учитывать эти факторы при планировании тренировок и выступлений в соревнованиях.

Возраст

С возрастом ЧСС макс постепенно снижается. Это снижение не имеет определенной связи с функциональным состоянием человека. В 20 лет ЧСС макс. может составлять 220 уд/мин. В 40 лет ЧСС макс. часто не превышает 180 уд/мин. Среди людей одинакового возраста наблюдается довольно большая разница в ЧСС макс. Пределом одного 30–40-летнего спортсмена может быть 165 уд/мин, тогда как ЧСС макс другого спортсмена того же возраста может составлять 185 уд/мин. Между ЧСС макс и возрастом наблюдается прямолинейная зависимость. С возрастом происходит не только прямолинейное снижение ЧСС макс., но и такое же прямолинейное снижение других показателей: ЧСС покоя, анаэробного порога.

Перетренированность и недовосстановление

В зависимости от типа перетренированности утренний пульс может быть либо высоким, либо очень низким. Пульс 25 уд/мин – не исключение. Обычно во время упражнения ЧСС очень быстро повышается до максимальных величин, но в случае перетренированности ЧСС может отставать от интенсивности выполняемого упражнения. ЧСС макс. при перетренированности достичь уже невозможно. Таким образом, перетренированность приводит к совершенно другому рисунку ЧСС как во время отдыха, так и во время нагрузки. Регулярное измерение ЧСС может указать на необходимость пересмотра тренировочной программы и на то, что, возможно, в данном случае дополнительный отдых имеет больше смысла, нежели очередная интенсивная тренировка. При полном восстановлении спортсмена его показатели ЧСС – ЧСС макс. и ЧСС покоя – достаточно постоянны. На следующий день после интенсивной тренировки или соревнований утренний пульс может быть повышенным, что указывает на недостаточное восстановление организма. Другими показателями недовосстановления являются сниженные ЧСС макс. При наличии таких показателей разумнее всего отказаться от интенсивных

тренировок, чтобы дать организму возможность восстановиться. Выполнение интенсивной нагрузки при недовосстановлении не приносит никакой пользы; в данном случае тренировки не только не дадут каких-либо улучшений, но и снизят функциональные возможности. Когда утренний пульс высокий, а ЧСС, соответствующая обычной аэробной нагрузке, не может быть достигнута или достигается ценой невероятных усилий, лучшее решение – это полный отдых или восстановительная тренировка. Обычно полагают, что низкая ЧСС, ниже 50 уд/мин, является признаком тренированного сердца. У некоторых спортсменов на выносливость встречается еще более низкая ЧСС. Во время сна ЧСС может падать до 20–30 уд/мин. Низкая ЧСС – нормальная адаптация организма к предельным нагрузкам на выносливость, которая не является опасной. Однако очень низкая ЧСС может также указывать на плохое состояние сердца. Низкая ЧСС может быть сигналом болезни сердца, исход которой может быть даже смертельным. Очень важно уметь различать две эти ситуации. В случае физиологической адаптации низкую ЧСС компенсирует ударный объем сердца. Если у спортсмена нет жалоб на здоровье и тестирование показывает адекватное повышение ЧСС, то определено интенсивного лечения не требуется. Но если спортсмен жалуется на головокружение и слабость, необходимо более серьезно заняться этим вопросом. Существует масса примеров среди спортсменов на выносливость, чьи жалобы относительно слабости исчезали только после того, как они полностью прекращали тренировки.

ЧСС и перетренированность

Незначительное повышение ЧСС покоя на 5–6 ударов может являться показателем недостаточного восстановления. Таким образом, регулярно измеряя утренний пульс, можно обнаружить перетренированность на ранней стадии ее развития. С еще большей вероятностью возможную перетренированность можно выявить, измеряя ЧСС во время сна. При перетренированности спортсмен отмечает, что во время тренировок поддерживать обычный тренировочный темп сложнее, пульс при этом повышен. В случае симпатической формы перетренированности может наблюдаться медленное снижение ЧСС после тренировки. Следствием возникновения симптомов перетренированности могут быть не только чрезмерные нагрузки, но и другие причины. К некоторым из них относятся анемия, инфекционные заболевания (особенно вирусные, такие как мононуклеоз и грипп), расстройства щитовидной железы, почек и надпочечников, расстройства сердечной мышцы и диабет. Эти причины можно исключить только после всестороннего медицинского

обследования. Хорошим помощником в распознавании ранних признаков перетренированности может служить дневник тренировок. Ежедневные записи, указывающие на повышенный утренний пульс, изменения в весе или плохие результаты на тренировках, при одинаковом или повышенном объеме и/или интенсивности нагрузок, требуют незамедлительной переоценки тренировочной программы.

Интенсивно тренирующиеся спортсмены более восприимчивы к болезням, чем обычные люди. Спортсмены наиболее уязвимы по отношению к холодной погоде (особенно велосипедисты, которые известны своими бронхиальными инфекциями в начале сезона). Кроме того, спортсмены не редко являются членами большой группы и поэтому чаще подвергаются воздействию вирусов. Интенсивные тренировки временно ослабляют иммунную систему спортсменов, делая их более восприимчивыми к вирусным инфекциям. Вирусные инфекции могут повреждать мышечные ткани, включая сердечную мышцу. Умеренные аэробные тренировки стимулируют иммунную систему. Продолжительные и изнурительные нагрузки подавляют иммунную систему, делая спортсмена более восприимчивым к инфекции. Физические нагрузки могут приводить к повреждению тканей, которые, в свою очередь, могут действовать как инфекционные агенты. Поворотным пунктом, при котором стимуляция переходит в угнетение, является интенсивность, составляющая 70 % от максимального усилия.

Многие спортсмены не получают удовлетворения, если не чувствуют себя полностью измотанными после тренировки. Они считают, что после тренировок должно присутствовать такое же чувство усталости, как и после соревнований. Усталость, как правило, является следствием высокого уровня лактата. Таким образом, только за счет изменения соотношения интенсивных и неинтенсивных тренировок в тренировочной программе спортсмены могут поддерживать или даже значительно улучшить свою работоспособность. Данный пример также показывает, что групповые тренировки в видах спорта на выносливость часто неэффективны, поскольку тренировочное задание для всей группы может оказывать разный эффект на отдельных ее членов. Один спортсмен может, например, тренировать анаэробную систему, тогда как другой будет развивать аэробные способности, а третий и вовсе проводить восстановительную тренировку. Тренер должен знать о недостатках групповой тренировки. Задача тренера – адаптировать тренировки так, чтобы они приносили пользу каждому отдельному члену группы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

Одним из основных критериев выносливости является время, в течение которого спортсмен способен поддерживать заданную интенсивность деятельности. На основе этого критерия разработаны прямой и косвенный способы измерения выносливости. При прямом способе испытуемому предлагают выполнять какое-либо задание (например, бег) с заданной интенсивностью (60, 70, 80 или 90 % от максимальной скорости). Сигналом для прекращения теста является начало снижения скорости выполнения данного задания. Однако на практике педагоги по физической культуре и спорту прямым способом пользуются редко, поскольку сначала нужно определить максимальные скоростные возможности испытуемых (по бегу на 20 или 30 м с ходу), затем вычислить для каждого из них заданную скорость и только после этого приступать к тестированию. В практике физического воспитания в основном применяется косвенный способ, когда выносливость занимающихся определяется по времени преодоления ими какой-либо достаточно длинной дистанции. Так, например, длина дистанции – 2000–3000 м. Используются также тесты с фиксированной длительностью бега – 6 или 12 мин. В этом случае оценивается расстояние, преодоленное за данное время.

В спорте выносливость может измеряться и с помощью других групп тестов: неспецифических (по их результатам оценивают потенциальные возможности спортсменов эффективно тренироваться или соревноваться в условиях нарастающего утомления) и специфических (результаты этих тестов указывают на степень реализации этих потенциальных возможностей).

К неспецифическим тестам определения выносливости относят: 1) бег на тредбане; 2) педалирование на велоэргометре; 3) стептест. Во время выполнения теста измеряются как эргометрические (время, объем и интенсивность выполнения заданий), так и физиологические показатели (максимальное потребление кислорода – МПК, частота сердечных сокращений – ЧСС, порог анаэробного обмена – ПАНО и т. п.).

Специфическими считают такие тесты, структура выполнения которых близка к соревновательной. С помощью специфических тестов измеряют выносливость при выполнении определенной деятельности, например в плавании, лыжных гонках, спортивных играх, единоборствах, гимнастике.

Выносливость конкретного спортсмена зависит от уровня развития у него других двигательных качеств (например, скоростных, силовых и т. д.). В этой связи следует учитывать абсолютные и относительные

показатели выносливости. При абсолютных не учитываются показатели других двигательных качеств, а при относительных учитываются. Предположим, что два бегуна пробежали 300 м за 51 с. По полученным результатам (абсолютный показатель) можно оценить уровни их скоростной выносливости как равные. Эта оценка будет справедлива лишь в том случае, если максимальные скоростные возможности V_{\max} у них тоже будут равными. Но если у одного из них максимальная скорость бега выше (например, он пробегает 100 м за 14,5 с), чем у другого (100 м за 15 с), то уровень развития выносливости у каждого из них по отношению к своим скоростным возможностям неодинаков. Вывод: второй бегун более вынослив, чем первый. Количественно это различие можно оценить по относительным показателям. Наиболее известными в физическом воспитании и спорте относительными показателями выносливости являются: запас скорости, индекс выносливости, коэффициент выносливости.

Запас скорости (Н. Г. Озолин, 1959) определяется как разность между средним временем преодоления какого-либо короткого, эталонного отрезка (например, 30, 60, 100 м в беге, 25 или 50 м в плавании и т. д.) при прохождении всей дистанции и лучшим временем на этом отрезке.

$$\text{Запас скорости } Z_c = t_n - t_k,$$

где t_n – время преодоления эталонного отрезка; t_k – лучшее время на этом отрезке.

Пример (В. И. Лях, 1998). Лучшее время бега на 100 м (t_n) ученика 16 лет равно 14,0 с. Время его бега на 2000 м составляет 7 мин 30 с, или 450 с, а среднее время пробегания на 100 м (t_k) в беге на 2000 м равно $450 : 20 = 22,5$ с. Запас скорости в данном примере: $22,5 - 14,0 = 8,5$ с. Чем меньше Z_c , тем выше уровень развития выносливости. Подобным образом можно оценить запас скорости в плавании, лыжных гонках, при езде на велосипеде и других циклических видах спорта.

Индекс выносливости (Т. Cureton, 1951) – это разность между временем преодоления длинной дистанции и тем временем на этой дистанции, которое показал бы испытуемый, если бы преодолел ее со скоростью, показываемой им на коротком (эталонном) отрезке.

$$\text{Индекс выносливости} = t - t_k * n,$$

где t – время преодоления какой-либо длинной дистанции; t_k – время преодоления короткого (эталонного) отрезка; n – число таких отрезков, в сумме составляющих дистанцию.

Пример (В. И. Лях, 1998). Лучшее время бега на 100 м ученика 16 лет равно 14,0 с. Время его бега на 2000 м составляет 7 мин 30 с, или

450 с. Индекс выносливости = $450 - (14 * 20) = 170$ с. Чем меньше индекс выносливости, тем выше уровень развития выносливости.

Коэффициент выносливости (Г. Лазарев, 1962) – это отношение времени преодоления всей дистанции ко времени преодоления эталонного отрезка.

$$\text{Коэффициент выносливости} = t : t_k,$$

где t – время преодоления всей дистанции; t_k – лучшее время на эталонном отрезке.

Пример. Время бега у испытуемого на 300 м равно 51 с, а время бега на 100 м (эталонный отрезок) – 14,5 с. В этом случае коэффициент выносливости составляет $51,0 : 14,5 = 3,52$. Чем меньше коэффициент выносливости, тем выше уровень развития выносливости.

Точно так же поступают и при измерении выносливости в упражнениях силового характера: полученные результаты (например, количество повторений теста с отягощением) нужно соотносить с уровнем максимальной силы в этом движении.

В качестве показателей выносливости используются и биомеханические критерии, такие, например, как точность выполнения бросков в баскетболе, время опорных фаз в беге, колебания общего центра масс в движении и т. п. (М. А. Годик, 1988). Сравнивают их значения в начале, середине и в конце упражнений. По величине различий судят об уровне выносливости: чем меньше изменяются биомеханические показатели в конце упражнения, тем выше уровень выносливости.

Высококвалифицированные спортсмены обладают высокой способностью субъективной оценки интенсивности, поскольку специально этому учатся. Интенсивность нагрузки 4 ммоль/л ощущается как средняя. Тренировки на выносливость здоровых мужчин и женщин в возрасте до 50 лет должны выполняться при ЧСС 130–160 уд/мин. Людям старше 50 лет следует тренироваться при пульсе, высчитываемом по следующей формуле: $180 - \text{возраст}$. Аэробная нагрузка (бег, езда на велосипеде, плавание и т. д.) должна длиться 30–40 мин. Следуя этой программе 3–4 раза в неделю, человек гарантирует себе сохранение здоровья и стабильный рост результатов. Отправной точкой для построения правильной тренировочной программы является задействование в тренировочном процессе различных систем энергообеспечения – фосфатной, лактатной и кислородной. Задействование той или иной системы во время тренировочного занятия зависит от интенсивности и продолжительности нагрузки. Энергообеспечение коротких взрывных ускорений поддерживается за счет анаэробных систем (фосфатной и лактатной), энергообеспечение длительных упражнений средней интенсивности за счет аэробной

системы (кислородной). Каждая энергетическая система тренируется особым образом.

Тренировочная программа спортсменов на выносливость должна быть в первую очередь направлена на совершенствование аэробных способностей (аэробной выносливости). Оптимальная интенсивность для совершенствования аэробной выносливости находится в пределах аэробно-анаэробной транзитной зоны – между 2 и 4 ммоль/л. После достаточного увеличения аэробной выносливости в тренировочную программу вводятся тренировки, воздействующие на фосфатную и лактатную системы. Различные типы тренировок должны включаться в общую тренировочную программу гармонично и в соответствующих пропорциях. Если одному отдельному типу тренировки уделяется повышенное внимание, то страдает общая работоспособность. Не следует также забывать и о достаточном периоде восстановления между тренировками. Многие спортсмены сталкиваются с трудностями при составлении тренировочной программы, делая существенные ошибки как в качестве, так и в количестве. Причина этих ошибок заключается в том, что спортсмены просто не знают, при какой интенсивности они тренируются. Устанавливая тренировочные задания более точно, согласно методам, изложенным в этой методической рекомендации, спортсмен может научиться чувствовать тренировку при определенной интенсивности. Спортсмен может научиться определять интенсивность нагрузки с точностью до 0,5 ммоль/л. Это позволит ему точно устанавливать интенсивность на тренировке согласно тренировочному заданию. Так, спортсмен будет точно знать, что он чувствует во время тренировки при концентрации лактата 2, 4, 6 или 10 ммоль/л. Спортсмены часто недооценивают интенсивность, и слишком часто проводят чрезмерно интенсивные тренировки, в которых достигают высоких концентраций лактата, негативно влияющих на работоспособность. Такие тренировочные программы до сих пор встречаются очень часто. Спортсмены, страстно желающие достичь максимальной работоспособности, зачастую тренируются очень интенсивно – они получают удовлетворение от тренировки только в том случае, когда ее интенсивность приближается к соревновательной. Ощущение изнеможения, появляющееся после таких тренировок, является результатом высоких концентраций лактата, которые могут достигать значений 10–20 ммоль/л. При чрезмерно напряженной тренировочной программе спортсмен, несмотря на все усилия, никогда не сможет достичь желаемого уровня работоспособности. В попытке достичь желаемой работоспособности спортсмен, как правило, еще больше повышает тренировочные нагрузки, однако результат оказывается абсолютно противоположным, работоспособность еще больше снижается, а вслед за этим

наступает перетренированность. Ацидоз, являющийся следствием накопления лактата в мышцах, повреждает аэробную ферментативную систему. Эту систему можно рассматривать как фабрику, в которой зарождается аэробная энергия. Таким образом, ацидоз ухудшает аэробные способности спортсмена. После тяжелой тренировки с высокими концентрациями лактата организму требуется какое-то время на восстановление поврежденной аэробной ферментативной системы. Именно поэтому на следующий день после выполнения напряженной интенсивной работы всегда рекомендуется проводить легкую восстановительную тренировку. Во многих видах спорта одновременно требуется хорошая координация движений и большие аэробные способности. Координацию следует тренировать отдельно. Во многих видах спорта тренировки на координацию называются тренировками на технику или тренировками по совершенствованию технического мастерства. При показателях лактата выше 8 ммоль/л совершенствование координации нецелесообразно, поскольку невозможно выполнение сложных технических приемов. Чем выше содержание лактата, тем больше возникает трудностей при выполнении сложных технических приемов. Данное положение справедливо для футбола, тенниса, хоккея, конькобежного спорта, борьбы, гребли, лыжных гонок и многих других видов спорта. Бесспорно, что интенсивные тренировки приводят к высоким концентрациям лактата, которые, в свою очередь, снижают аэробные способности и нарушают координацию. Кроме того, при выполнении интенсивных тренировок повышается вероятность получения травмы, так как ацидоз в мышцах является причиной микроскопического повреждения мышечной ткани. Незначительные повреждения мышц в случае недостаточного восстановления могут привести к более серьезным травмам. Для достижения высоких результатов в спорте необходим постоянный контроль за интенсивностью выполняемых нагрузок. Регистрация частоты сердечных сокращений совместно с измерением уровня лактата в крови или без него является наиболее надежным и объективным методом оценки тренировочной интенсивности. Этот метод недорог и доступен как профессионалам, так и спортсменам-любителям.

УПРАЖНЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

Чем выше ваш уровень игры и чем чаще вы тренируетесь, тем более необходимыми становятся специальные упражнения на развитие выносливости. Надежный фундамент основной выносливости гарантирует, что игроки будут способны справляться с нагрузками на тренировках

и в матчевых играх. Для улучшения беговой выносливости игроки должны бегать сравнительно длинные временные отрезки (от 30 до 40 минут в общем) в среднем темпе (пульс: 140–160 ударов в минуту для молодых игроков). Но не просто забеги на круги! Подумайте об увлекательных вариантах, которые становятся возможными при изменении трасс бега, формы бега и его скорости.

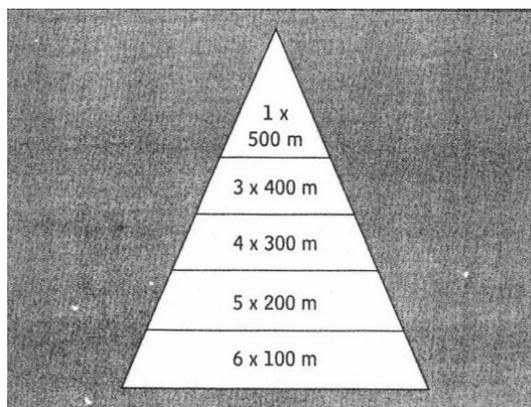
Беговые программы должны применяться лишь изредка. Можно включать технические упражнения в различных точках бега вдоль трассы. Игроки могут выполнять сочетание разновидностей бега.

Эти беговые программы должны стать регулярной частью тренировок. Особенно хорошо их применение для восстановления. Ниже приведены варианты упражнений воспитания выносливости.

Вариант 1 – бег по квадрату в высоком темпе, в низком темпе. Игроки бегут по заданной трассе со сменой скорости: быстрый бег, следующая сторона бег трусцой. Вместо бега трусцой после быстрого бега спортсмены могут перейти на скачки, бег боком и т. д.

Вариант 2 – бег по треугольнику в быстром темпе, низком темпе, среднем темпе. Игроки вместо бега трусцой выполняют подскоки, бег боком.

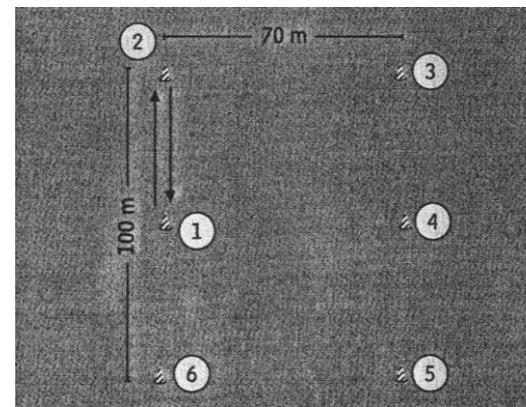
Вариант 3 – пирамида. Игроки в среднем темпе пробегают – ряд дистанций на выносливость. После каждой отдельной дистанции, они дважды преодолевают эту же дистанцию трусцой. Дистанции на выносливость: 6x100 м, 5x200 м, 4x300 м, 1x500 м. Вместо бега трусцой спортсмены выполняют различные формы лёгкого бега.



Вариант 4 – многоэтапный бег. Спортсмены пробегают следующие дистанции в быстром темпе: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700

и 800 метров. После каждого забега они дважды преодолевают эту же дистанцию трусцой.

Вариант 5 – туда и обратно. Группа игроков пробегает в быстром темпе от 1 отметки до 2, а затем трусцой бежит обратно в точку старта. После они выполняют ту же самую комбинацию быстрого бега и бега трусцой в направлении отметок 3, 4, 5, 6 и обратно. Вместо бега трусцой выполняют различные виды бега.



Игры и эстафеты, способствующие развитию скоростно-силовой выносливости

Скоростная выносливость — способность игрока на протяжении всей игры одинаково быстро выполнять технические приемы и перемещения.

Специальная выносливость (особенно прыжковая) – способность переносить значительный объем повторно-переменных скоростных нагрузок и действий, требующих большой точности выполнения.

Силовая выносливость – способность игрока на протяжении всей игры выполнять игровые действия динамического характера (подача, нападающий удар, блок) с максимальным усилием и точностью.

1. Участники делятся на две команды. Направляющие каждой команды становятся у края акробатической дорожки. По сигналу тренера они принимают упор, лежа поперек дорожки и прыжками на руках и ногах, боком по направлению движения, продвигаются до конца дорожки. Далее они выполняют кувырок боком, встав на ноги, бегом возвращаются и касаются рукой очередного игрока своей команды. Выигрывает команда, закончившая эстафету первой.

2. Участники делятся на две равные команды и в каждой команде рассчитываются на первый и второй. Первые номера принимают упор лежа, вторые берут первых за ноги. По сигналу тренера участники на руках, поддерживаемые за ноги, передвигаются до края дорожки, достигнув края, меняются местами и возвращаются обратно. Побеждает команда, участники которой быстрее закончат эстафету.

3. Обычная игра в баскетбол.

4. Игра в волейбол в кругу, сидя на плечах товарища. Игроки рассчитываются на первый и второй, первые номера садятся на плечи вторым и все образуют круг. Мяч вводится в игру, через 5–7 мин игроки меняются ролями.

5. «Всадники». Участники игры разделяются на две равные команды. Каждая команда рассчитывается на первый и второй. Вначале первые участвуют в роли «всадников» затем вторые. Команды выстраиваются друг против друга и как бы скачут навстречу. Играющие стремятся стаскивать всадника в противоположной команде. Побеждает команда, у которой останется больше всадников.

Примерные упражнения для развития общей выносливости баскетболиста

- Прыжки через скакалку с ведением мяча: 10–15 с интенсивной работы повторить 5–6 раз через 1,5–2 мин работы малой интенсивности.
- Медленный длительный бег с ведением мяча – 3 мин и без ведения мяча – 2 мин.
- Равномерный произвольный бег, чередуемый по самочувствию занимающихся с ускорениями и ведением мяча на отрезках произвольной длины, пробегаемых с различной скоростью.
- Быстрая ходьба, продолжительностью до 1 ч с ведением мяча, имитированием обманных движений.
- Продолжительная игра (до 2 ч) в баскетбол.
- Сохранение неподвижных положений на высоте в положениях стоя, сидя.
- Бег на месте продолжительное время с ведением мяча, с вращением мяча вокруг корпуса, шеи.

Примерные упражнения для развития общей выносливости волейболиста

1. Длительный равномерный и переменный бег и бег в гору.
2. Быстрая ходьба и бег в воде.
3. Бег на 1–3 км с ускорениями.

4. Футбол на песке.

5. Комплексная тренировка:

- разминка 10 мин, быстрый бег по кругу – 30 с;
- акробатика – 30 с (отдых между сериями – 1 мин), 3 серии;
- прыжки через барьеры – 10 прыжков в одной серии, отдых между сериями – 2 мин, 3 серии;
- подвижная игра «отними мяч» – 3 мин тайм (отдых между таймами – 2 мин), 3 тайма;
- прыжки через барьеры – 10 прыжков в одной серии, отдых между сериями – 2 мин, выполнить 3 серии;
- акробатика – 30 с одна серия, отдых между сериями – 1 мин, выполнить 3 серии;
- игра в баскетбол – 2 тайма по 10 мин, отдых между таймами – 3 мин;
- упражнения на расслабление.

6. Круговая тренировка волейболистов

- 1-я «станция» – развитие быстроты перемещений (рывок на 10 м с 5-секундными паузами отдыха – 20 рывков);
- 2-я «станция» – развитие прыгучести (прыжки на возвышение) – 4 серии по 15 прыжков в серии с 30-секундными паузами отдыха между сериями;
- 3-я «станция» – развитие «взрывной» силы мышц туловища;
- 4-я «станция» – развитие гибкости (программу повторить 4–6 раз).

7. Нападающие удары через сетку в течение 10–15 мин (интенсивность выполнения – 6–7 ударов в минуту).

8. Защитные действия в поле двух спортсменов в течение 10 мин (поочередные нападающие удары из зон 4 и 2).

9. Прием подач двумя спортсменами в течение 4–5 мин (после приема каждой подачи – смена зон).

10. Игра 4 x 4 с заданием «не выиграть мяч» (после атаки в каждой команде переход по расстановке).

СЛОВАРЬ

АДФ – аденозиндифосфат.

Алактатная анаэробная выносливость – способность выполнять максимальную работу в отсутствие кислорода. Предельная длительность этой работы составляет 10–20 с. Энергия поступает из высокоэнергетических фосфатов (АТФ и КрФ). Лактат не вырабатывается.

Анаэробная выносливость – способность мышц поддерживать работу в условиях недостаточного поступления кислорода.

Анаэробная лактатная выносливость – способность выполнять физическую работу в условиях недостаточного поступления кислорода с накоплением лактата в мышцах. Во время интенсивной нагрузки лактат начинает вырабатываться после 10–20 с работы и достигает максимальных концентраций в течение 60–180 с.

Анаэробное энергообеспечение – энергообеспечение в условиях недостаточного снабжения мышц кислородом, следствием которого является накопление лактата.

Анаэробные тренировки – высокоинтенсивные тренировки, выполняемые в зоне формирования лактата.

Анаэробный порог – уровень мощности нагрузки или скорости передвижения, выше которых происходит накопление лактата. Концентрация лактата на уровне анаэробного порога обычно равна 4 ммоль/л, хотя у некоторых спортсменов она может быть выше или ниже.

АТФ – аденозинтрифосфат, высокоэнергетическое соединение.

Ацидоз – накопление лактата в мышечных клетках.

Аэробно-анаэробная транзитная зона – зона, внутри которой энергия поставляется как аэробным, так и анаэробным путями.

Аэробное энергообеспечение – энергообеспечение при достаточном снабжении мышц кислородом; лактат не накапливается.

Аэробный порог – любая нагрузка до этого уровня полностью обеспечивается аэробным путем. Концентрация лактата на уровне аэробного порога составляет примерно 2 ммоль/л.

Гликоген – форма, в которой глюкоза запасается в организме.

Глюкоза – сахар; один из наиболее важных углеводов.

Интенсивный/экстенсивный – термины, часто используемые для сопоставления уровня нагрузки. Под интенсивной нагрузкой подразумевается нагрузка с относительно большим расходом энергии на единицу времени, как правило, малой продолжительности или с короткими ускорениями. Под экстенсивной нагрузкой подразумевается нагрузка с относительно небольшим расходом энергии на единицу времени, как правило, большой продолжительности или с длительными ускорениями.

КрФ (креатинфосфат) – высокоэнергетическое соединение, содержащееся в мышечных клетках. Во время максимальной нагрузки высокоэнергетические фосфаты (АТФ и КрФ) расходуются в течение 10–20 с.

Лактат (молочная кислота) – побочный продукт окисления глюкозы при недостаточном снабжении мышц кислородом.

Молочная кислота – см. лактат.

Монитор сердечного ритма – беспроводное устройство, позволяющее измерять ЧСС во время нагрузки и состоящее из нагрудного датчика и приемника. Нагрудный датчик регистрирует электрическую пульсацию сердца и отправляет ее приемнику, который крепится на руке спортсмена или к рулю велосипеда.

МПК – максимальное потребление кислорода (V_{O2max}).

Недовосстановление в спортивно-медицинской литературе всегда фигурирует как одна из причин или фактор возникновения предпатологических и патологических состояний.

Пороговая скорость – скорость на уровне ЧСС откл. или анаэробного порога; также называется скоростью V_4 .

Перетренированность – патологическое состояние, проявляющееся дезадаптацией, нарушением достигнутого в процессе тренировки уровня функциональной готовности, изменением регуляции деятельности систем организма, оптимального взаимоотношения между корой головного мозга и нижележащими отделами нервной системы, двигательным аппаратом и внутренними органами. В основе перетренированности лежит перенапряжение корковых процессов, в связи с чем ведущими признаками являются изменения ЦНС по типу неврозов. Большую роль при этом играют и изменения эндокринной сферы, главным образом коры надпочечников и гипофиза. Вторично, вследствие нарушения регуляции, могут возникать изменения различных органов и систем.

Утомление. К сигналам утомления относятся разбитость во время бодрствования, повышенный утренний пульс, плохой сон, раздражительность, отсутствие желания тренироваться и «тяжесть» в ногах. ЧСС во время нагрузки не повышается или повышается с трудом. Показатели крови повышены. На утомление указывают сразу несколько сигналов. При утомлении запланированную ранее тяжелую тренировку разумнее пропустить.

Функциональное состояние – физическое и психическое состояние спортсмена. К разным сторонам функционального состояния относятся выносливость, сила, скорость, координация, гибкость, а также техническое и тактическое мастерство. Сюда также относится психологический аспект. Методы оценки функционального состояния спортсме-

на базируются на существующей линейной зависимости между ЧСС и интенсивностью нагрузки.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

ЧСС макс. – максимальная ЧСС. Для расчета ЧСС макс. часто используют формулу: $220 - \text{возраст}$. Однако этот метод определения ЧСС макс. не всегда корректен. У одного и того же человека в разных видах спорта может быть абсолютно разная ЧСС макс. С возрастом ЧСС макс. снижается. ЧСС макс. может снизиться на 4–6 ударов после периода тренировок. ЧСС макс. измеряется в ходе максимального теста, причем для выявления реальной ЧСС макс. рекомендуется проводить несколько таких тестов. Самое высокое из полученных значений и будет являться максимальной ЧСС.

ЧСС откл. – точка отклонения, начиная с которой линейная зависимость между ЧСС и интенсивностью нагрузки пропадает. Эта точка также называется анаэробным порогом.

ЧСС покоя – ЧСС в покое; наиболее предпочтительно измерение пульса по утрам (утренний пульс). Для подсчета ЧСС покоя количество ударов сердца считают в течение 30 с, а затем умножают полученное число на два.

ЧСС резерв – разница между ЧСС макс. и ЧСС покоя.

Экстенсивный/интенсивный – см. интенсивный/экстенсивный.

Эргометр – аппарат, на котором выполняются нагрузочные тесты (вело-эргометр, бегущая дорожка и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алферов А. Д.* Психология развития школьников: учеб. пособие по психологии. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 384 с.
2. *Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А.* Возрастная физиология (физиология развития ребенка). 4-е изд., стереотип. М.: Академия, 2009. 416 с.
3. *Белкин А. С.* Основы возрастной педагогики: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 192 с.
4. *Гомельский А. Я.* Баскетбол. Секреты мастера – Ловкость.
5. *Губа В. П.* Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта: монография. М.: Советский спорт, 2008. 304 с.
6. *Еркомашвили И. В.* Основы теории физической культуры: курс лекций. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. 191 с.
7. *Железняк Ю. Д.* Спортивные игры. Техника, тактика, методика обучения. М.: АСТ, 2007. 256 с.
8. *Жуков М. Н.* Подвижные игры. М.: Виктория, 2008. 344 с.
9. *Курамышин Ю. Ф.* Теория и методика физической культуры. М.: Проспект, 2007. 319 с.
10. Книга легкоатлета / А. М. Абдулова [и др.]. М.: Физкультура и спорт, 2001.
11. *Зимкина Н. В.* Физиологическая характеристика и методы определения выносливости в спорте. М.: Физкультура и спорт, 2002.
12. *Лях В. И.* Физическая культура. 5–9 классы. Тестовый контроль. М., 2009. 144 с.
13. *Макаров А. Н.* Бег на средние и длинные дистанции. М.: Физкультура и спорт, 1966.
14. *Матвеев Л. П., Новиков А. Д.* Теория и методика физического воспитания. М.: Физкультура и спорт, 1976. 29 с.
15. *Полунин А. И.* Школа бега. М.: Советский спорт, 2003.
16. *Фарфель В. С., Коц Я. М.* Физиология человека (с основами биохимии). ФиС, 1970.
17. *Харре Д.* Учение о тренировке. М.: Физкультура и спорт, 1971.

Составители:

*Татьяна Владимировна Тополина,
Михаил Григорьевич Мартыненко,
Александр Васильевич Световой*

ВЫНОСЛИВОСТЬ – ОСНОВНОЕ
ФИЗИЧЕСКОЕ
КАЧЕСТВО СПОРТСМЕНА

Методическая рекомендация

Корректор *А.А. Матвиенко*
Компьютерная верстка *Д.В. Шевченко*

Подписано в печать 00.00.15.
Формат 60x84¹/₁₆
Офсетная печать. Объем 2,5 п.л.
Тираж 100 экз. Заказ 219

Отпечатано в типографии КРСУ
720048, г. Бишкек, ул. Горького, 2