

УДК 796.799

## СРЕДСТВА И МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ

С. П. РЫКУН

(Представлено: канд. биол. наук, доц. Н. И. АПРАСЮХИНА)

*На основании данных научной литературы изучены виды выносливости, средства и методы развития выносливости, одного из главнейших физических качеств человека. Рассмотрены факторы, влияющие на уровень развития и проявления общей и специальной выносливости в различных видах двигательной деятельности.*

**Выносливость**, как двигательное качество, есть способность человека к длительному выполнению какой-либо двигательной деятельности без снижения её эффективности. Выносливость характеризуется как способность к длительному выполнению работы на требуемом уровне интенсивности, как способность бороться с утомлением и эффективно восстанавливаться во время работы и после неё. Выносливость можно также определить как способность организма преодолевать наступающее утомление [1]. В одних видах физических упражнений она непосредственно определяет спортивный результат (ходьба, бег на средние и длинные дистанции, велогонки, бег на коньках на длинные дистанции, лыжные гонки), в других – позволяет лучшим образом выполнить определенные тактические действия (бокс, борьба, спортивные игры и т.п.); в третьих – помогает переносить многократные кратковременные высокие нагрузки и обеспечивает быстрое восстановление после работы (спринтерский бег, метания, прыжки, тяжелая атлетика, фехтование).

Мерилом выносливости является время, в течение которого осуществляется мышечная деятельность определенного характера и интенсивности [2]. О степени развития выносливости можно судить на основе двух групп показателей:

**Внешние** (поведенческие), которые отражают результативность двигательной деятельности человека во время утомления. При любых физических упражнениях внешним показателем являются величина и характер изменений различных биомеханических параметров двигательного действия (длина, частота шагов, время отталкивания, точность движений и др.) в начале, середине и в конце работы. Сравнивая их значения в разные периоды времени, определяют степень различия и дают заключение об уровне выносливости. Как правило, чем меньше изменяются эти показатели к концу упражнения, тем выше уровень выносливости. Для оценки выносливости в игровых видах деятельности и единоборствах замеряют время, в течение которого осуществляется уровень заданной эффективности двигательной деятельности. Показатели выносливости в сложнокоординационных видах деятельности, связанных с выполнением точности движений (спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.), связаны со стабильностью технически правильного выполнения действий.

**Внутренние** (функциональные), которые отражают определённые изменения в функционировании различных органов и систем организма, обеспечивающих выполнения данной деятельности. Внутренние показатели выносливости: изменения в ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и др. системах и органах человека в условиях утомления.

Уровень развития и проявления выносливости в различных видах двигательной деятельности зависит от целого ряда факторов:

1. Энергетического потенциала организма, который включает в себя объем энергетических ресурсов, которыми располагает организм.
2. Функционального потенциала различных систем организма (дыхательной, сердечно-сосудистой, ЦНС, эндокринной, терморегуляторной, нервно-мышечной и др.).
3. Быстроты активации и степени согласованности в работе выше упомянутых систем, которые обеспечивают обмен, продуцирование и восстановление энергии в процессе работы.
4. Устойчивости физиологических и психических функций, позволяющих сохранить активность функциональных систем организма к неблагоприятным сдвигам во внутренней среде организма, вызываемых работой (нарастанию кислородного долга, повышению уровня молочной кислоты в крови и т.д.). От функциональной устойчивости зависит способность человека сохранять заданные технические и тактические параметры деятельности, несмотря на нарастающее утомление.
5. Экономичность использования энергетического и функционального потенциала организма. Оно определяет 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 фак-

торов, 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 [1].

Различают общую и специальную выносливость. Первая является частью общей физической подготовленности спортсмена, вторая – частью специальной подготовленности. По мнению Скородумовой А. П., если выполняемая работа носит неспецифический характер, то способность выполнять её без изменения параметров называют общей выносливостью, а если работа носит более специфический характер, – специальной. Рассмотрим более подробно данные понятия.

**Общая выносливость** – это способность человека к продолжительному и эффективному выполнению любой работы умеренной интенсивности, вовлекающей в действие глобальное функционирование мышечной системы (при работе участвует свыше 2/3 мышц тела) и предъявляющей достаточно высокие требования к сердечно-сосудистой, дыхательной, ЦНС и др. системам [1, 2]. Также это способность выполнять работу с невысокой интенсивностью в течение продолжительного времени за счет аэробных источников энергообеспечения. Поэтому её ещё называют аэробной выносливостью. Матвеев Л. П. полагает, что термин «общая выносливость» означает совокупность функциональных свойств организма, которые составляют неспецифическую основу проявлений работоспособности в различных видах деятельности.

Уровень развития и проявления общей выносливости определяется следующими компонентами:

- 1) аэробными возможностями источников энергообеспечения (за счет использования окислительных реакций кислорода), которые зависят от аэробной мощности, которая определяется абсолютной и относительной величиной максимального потребления кислорода (МПК) и аэробной ёмкости – суммарной величины потребления кислорода на всю работу;
- 2) степенью экономизации техники движений (биомеханическая);
- 3) уровнем развития волевых качеств.

**Специальная выносливость** – это способность эффективно выполнять работу в определенной трудовой или спортивной деятельности, несмотря на возникающее утомление. Озолин Н.Г. считает, что специальная выносливость – это не только способность бороться с утомлением, но и способность выполнить поставленную задачу наиболее эффективно в условиях строго ограниченной дистанции (бег, ходьба на лыжах, плавание и др. циклические виды спорта) или определённого времени (футбол, теннис, бокс, водное поло и др.) [3].

Специальная выносливость представляет многокомпонентное понятие, т.к. уровень её развития зависит от многих факторов и обусловлен особенностями требований, предъявляемых к организму спортсмена при упражнении в избранном виде спорта. Уровень специальной выносливости определяется специфической подготовленностью всех органов и систем спортсмена, уровнем его физиологических и психических возможностей применительно к виду двигательной деятельности.

Уровень развития и проявления специальной выносливости зависит от целого ряда факторов:

1. Общей выносливости.
2. Быстроты расходования ресурсов внутримышечных источников энергии.
3. Проявления волевых качеств.
4. Техники владения двигательным действием, связанной с рациональностью, экономичностью техники и тактики, т.е. технико-тактического мастерства.
5. Возможностей нервно-мышечного аппарата.

По данным Холодова Ж. К., Кузнецова В. С. 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.).

Однако нет таких двигательных действий, которые требовали бы проявления какой-либо формы выносливости в чистом виде. При выполнении любого двигательного действия в той или иной мере находят проявление различные формы выносливости. Каждая форма проявления выносливости, в свою очередь, может включать целый ряд видов и разновидностей. Естественно, что выносливость своеобразна в разных видах спорта. В практике её нередко называют выносливостью скоростной, игровой, плавательной, силовой, прыжковой и т.п. Анализ литературных источников показывает, что в настоящее время можно назвать свыше 20 типов специальной выносливости [4].

**Скоростная выносливость** проявляется в основном в деятельности, предъявляющей повышенные требования к скоростным параметрам движений в зонах субмаксимальной и максимальной мощности работ, в течение длительного времени без снижения эффективности действий.

*Силовая выносливость* – это способность длительное время выполнять работу, требующей значительного проявления силы, без снижения её эффективности. А также это способность преодолевать заданное силовое напряжение в течение определённого времени. В зависимости от режима работы мышц можно выделить статическую и динамическую силовую выносливость.

Статическая силовая выносливость – способность в течение длительного времени поддерживать мышечные напряжения без изменения позы. Обычно в данном режиме работают лишь отдельные группы мышц.

Здесь существует обратная зависимость между величиной статического усилия и его продолжительностью – чем больше усилие, тем меньше продолжительность.

Динамическая силовая выносливость обычно определяется числом повторений какого-либо упражнения и значительными мышечными напряжениями при относительно невысокой скорости движений. С возрастом силовая выносливость к статическим и динамическим силовым усилиям возрастает.

*Координационная выносливость* – это выносливость, которая проявляется в основном в двигательной деятельности, требующей выполнения многообразия сложных технико-тактических действий (спортивные игры, спортивная гимнастика, фигурное катание и т.п.).

Существуют также игровая, прыжковая, плавательная выносливость и другие виды специальной выносливости, каждая из которых характерна для какого-то трудового, бытового, двигательного действия или спортивного упражнения.

Важнейшим показателем выносливости является МПК (это максимальное количество кислорода, которое сердце может доставлять к мышцам и которое мышцы могут затем использовать для выработки энергии). Этот показатель в значительной мере определяет общую физическую работоспособность. Вклад этого показателя в специальную физическую работоспособность в циклических видах спорта, начиная со средних дистанций, составляет от 50 до 95%, а в игровых видах спорта и единоборствах – от 50 до 60% и более. По крайней мере во всех видах спорта величина МПК определяет так называемую общую тренировочную работоспособность, т.е. способность переносить значительные объемы тренировочных нагрузок путем своевременной ликвидации кислородного долга в ходе занятия.

Дыхательная система, как когда-то считалось, не может лимитировать аэробную производительность. Однако исследования последних лет поколебали эту точку зрения. Линейная зависимость величины легочной вентиляции от мощности нагрузки сохраняется только до уровня ПАНО (уровень интенсивности нагрузки, при котором концентрация лактата в крови начинает резко повышаться, поскольку скорость его образования становится выше, чем скорость утилизации), после чего, стимулируемая нарастающим в крови лактатом, она экспоненциально возрастает и в результате на уровне МПК может достигать величин 140 л в минуту и более. В силу этого резко увеличивается кислородная стоимость самого дыхания (может достигать до 25% общего кислородного дебита), что приводит к уменьшению кислородного обеспечения работающих мышц.

Производительность сердечно-сосудистой системы – главный фактор, лимитирующий аэробные возможности организма. Главная роль системы кровообращения в обеспечении кислородного транспорта неоспорима. Имеющиеся данные о максимальной производительности сердца как насоса (до 42 л/мин) свидетельствуют о том, что это видовой предел для человека, так как при этом надо иметь величину систолического выброса около 220 мл при частоте сердечных сокращений около 200 уд/мин. Объем сердца в такой ситуации должен быть не менее 1200 – 1300 мл, что чревато клиническими последствиями.

Таким образом, совершенствование работы системы кислородного транспорта в принципе не может идти по пути повышения производительности работы сердца, а только по пути ее оптимизации. К таким механизмам следует отнести кардиальные, сосудистые, гемические и регуляторные механизмы. В результате адаптации организма к напряженным физическим нагрузкам каждое звено системы кровообращения вместе с аппаратом регуляции начинает работать с повышенной эффективностью, однако уровень общей работоспособности и аэробной производительности, тем не менее, лимитируется именно возможностью предельной производительности сердечно-сосудистой системы.

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.

Средствами развития общей (аэробной) выносливости являются упражнения, вызывающие максимальную производительность сердечно-сосудистой и дыхательной систем и удержание высокого уровня потребления кислорода длительное время. Мышечная работа обеспечивается преимущественно за счёт 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: упражнения должны выполняться в зонах умеренной и большой мощности работ; их продолжительность от нескольких минут до 60 – 90 мин; работа осуществляется при глобальном функционировании мышц, это когда задействовано около и более 2/3 всех мышц. 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.

Эффективным средством развития *специальной выносливости* являются:

- специальные подготовительные упражнения, т.е. упражнения в избранном виде спорта;
- специальные упражнения, выполняемые в затруднённых, осложнённых, облегчённых и обычных условиях, максимально приближенные к соревновательным по форме, структуре и особенностям воздействия на функциональные системы организма;
- специфические соревновательные упражнения и общеподготовительные средства.

Ведущим методом развития выносливости является метод строго регламентированного упражнения, позволяющий точно задавать величину и объем нагрузки. Упражнения могут выполняться повторно или непрерывно сериями и включать упражнения с разной биомеханической структурой. Интервалы отдыха в зависимости от применяемого подхода различны по длительности. Как правило, они могут составлять от 3 до 6 мин. Повторное выполнение упражнения или серии упражнений должно начинаться при ЧСС 110 – 120 уд/ мин. Между повторениями нагрузок используются упражнения на дыхание, на расслабление мышц, упражнения на развитие подвижности в суставах.

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.

Для повышения анаэробных возможностей организма используют следующие упражнения [5]:

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 развитии выносливости следует помнить, что одно и то же упражнение, преимущественно циклического характера, можно выполнять с разной интенсивностью.

Важнейший вывод, к которому приводят современные достижения физиологии мышечной деятельности, заключается, пожалуй, в том, что выносливость в спорте определяется не только и не столько количеством кислорода, доставляемого к работающим мышцам, сколько их способностью более полноценно использовать поступающий к ним кислород для ресинтеза АТФ. Главными показателями выносливости являются МПК и ПАНО. Оба эти показателя возрастают в процессе тренировочной деятельности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М.: Спорт, 2017. – 620 с.
2. Ланда, Б. Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности / Б. Х. Ланда. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2006. – 208 с.
3. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: учеб. для студентов вузов / Л. П. Матвеев. – 3-е изд. – СПб.: Лань, 2003. – 160 с.
4. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки / А. В. Карасев, Е. Н. Захаров, А. А. Сафронов. – М.: Лептос, 1994. – 368 с.
5. Халанский, Ю. Н. Лёгкая атлетика и методика преподавания: курс лекций / Ю. Н. Халанский, Г. Н. Ситкевич, О. В. Прокопов. – Витебск: ВГУ им. П. М. Машерова, 2017. – 239 с.