

**Желтобрюх С.А., Баймуханов Д.М.**  
*Кокшетауский университет имени Абая Мырзахметова*  
**Горохов А.С.**  
*НАО СКУ им. М. Козыбаева*

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫНОСЛИВОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

Проблема развития и поддержания высокого уровня выносливости у спортсменов является одной из наиболее актуальных в современном спорте. В спорте высших достижений огромное значение имеет поиск наиболее рационального использования нагрузок и отдыха. В основе всесторонней подготовки спортсменов лежит взаимообусловленность всех качеств человека, развитие одного из них положительно влияет на развитие других и наоборот отставание в развитие одного или нескольких качеств задерживает развитие остальных [1].

Основой функциональной подготовки спортсменов является тренировка выносливости, которая определяется в первую очередь его аэробными и анаэробными возможностями.

Понятие «аэробные возможности» отражает интегративную деятельность систем организма, ответственных за поступление, транспорт и утилизацию кислорода [2].

Понятие «анаэробные возможности» отражает деятельность систем организма, отвечающих за энергетическое обеспечение работы и поддержание гомеостаза в условиях выраженной кислородной недостаточности.

Эффективность аэробных и анаэробных процессов зависит также от:

- общих запасов в организме энергетических веществ, служащих субстратами энергетических превращений (жиров, глюкозы);
- степени совершенствования компенсаторных механизмов, ответственных за поддержание гомеостаза во внутренней среде;
- активности ферментативных и гормональных систем, ответственных за регуляцию метаболического обмена.

Все факторы энергетического обмена оцениваются по критериям емкости (в которых отражаются размеры, доступные для использования энергетических веществ или объем произошедших во время работы метаболических изменений), эффективности (определяющими в какой мере энергия, высвобожденная в метаболических процессах, используется для выполнения полезной работы), мощности (отражающим изменения скорости освобождения энергии в метаболических процессах), экономичности (определяющими энергетические затраты на единицу пути),

Для дифференцированной оценки выносливости по параметрам мощности, емкости и эффективности наиболее важное значение имеют прямые физиологические и биохимические изменения в упражнениях, где возможно достичь максимальных значений этих параметров.

Общая выносливость зависит от доставки кислорода к работающим мышцам, то есть функционированием кислородотранспортной системы: сердечно-сосудистой, дыхательной и системой крови [3].

Развитие общей выносливости обеспечивается разносторонними перестройками в дыхательной системе. Повышение эффективности дыхания достигается:

- увеличением на 10-20% легочных объемов и емкостей (жизненной емкости легких достигает 6-8 л и более);
- нарастанием глубины дыхания (до 50 - 55% жизненной емкости легких);
- увеличением диффузной способности легких, что обусловлено увеличением альвеолярной поверхности и объема крови в легких, протекающей через расширяющуюся сеть капилляров;
- увеличением мощности и выносливости дыхательных мышц, что приводит к росту объема выдыхаемого воздуха по отношению к остаточной емкости легких (остаточному объему и резервному объему выдоха) [4].

Все эти изменения способствуют также экономизации дыхания: большему поступлению кислорода в кровь при меньшей легочной вентиляции. Повышение возможности более выгодной работы за счет аэробных источников

энергии позволяет спортсмену дольше не переходить к энергетически менее выгодному использованию анаэробных источников, то есть повышает вентиляционный порог анаэробного обмена.

Решающую роль в развитии общей выносливости играют морфофункциональные перестройки в сердечно-сосудистой системе, отражающие адаптацию к длительной работе:

- увеличение объема сердца и утолщение сердечной мышцы;
- рост сердечного выброса (увеличение ударного объема крови);
- замедление частоты сердечных сокращений в покое (до 40-50 уд/мин и менее) в результате усиления парасимпатических влияний - спортивная брадикардия, что облегчает восстановление сердечной мышцы и последующую ее работоспособность;
- снижение артериального давления в покое (ниже 105 мм рт. ст.) - спортивная гипотония [5].

В системе крови повышению общей выносливости способствуют:

- увеличение объема циркулирующей крови (в среднем на 20%) за счет увеличения объема плазмы, при этом адаптивный эффект обеспечивается:

- 1) снижением вязкости крови и соответствующим облегчением кровотока;
- 2) большим венозным возвратом крови, стимулирующим более сильные сокращения сердца;

- увеличение общего количества эритроцитов и гемоглобина (следует заметить, что при росте объема плазмы показатели их относительной концентрации в крови снижаются);

- уменьшение содержания лактата (молочной кислоты) в крови при работе, во-первых, связанное с преобладанием в мышцах выносливых людей медленных волокон, использующих лактат как источник энергии и во-вторых, обусловленной увеличением емкости буферных систем крови, в частности ее щелочных резервов. При этом лактатный порог анаэробного обмена также нарастает, как и вентиляционный порог анаэробного обмена [5].

Несмотря на указанные адаптивные перестройки функций, в организме спортсмена происходит значительное нарушение постоянства внутренней среды (перегревание и переохлаждение, падение содержания глюкозы в крови и т.п.). Способность спортсмена переносить весьма длительные нагрузки обеспечивается его способностью «терпеть» такие изменения.

В скелетных мышцах у спортсменов, специализирующихся в работе на выносливость преобладают медленные мышечные волокна (до 80-90%). Рабочая гипертрофия протекает по саркоплазматическому типу, т.е. за счет роста объема саркоплазмы. В ней накапливаются запасы гликогена, липидов, миоглобина, становится обширнее капиллярная сеть, увеличивается число и размеры митохондрий. Мышечные волокна при длительной работе включаются посменно, восстанавливая свои ресурсы в моменты отдыха.

В центральной нервной системе работа на выносливость сопровождается формированием стабильных рабочих доминант, которые обладают высокой помехоустойчивостью, отдаляя развитие запредельного торможения в условиях монотонной работы.

Литература:

1. Болотников С.Б., П.Г. «Книга легкоатлета». М., «Физкультура и спорт», 2010.-с 320.
2. Макаров А. «Бег на средние и длинные дистанции». М., «Физкультура и спорт», 2006.- с 130.
3. Ионов Д.П. Бег во всех измерениях, Лениздат, 2012.- с 270.
4. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки. - М.: Физкультура и спорт, 2010.- с 262.
5. Дедковский С.М. Скорость и выносливость – М.: «Физкультура и спорт», 2006.- с 130.