

## ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА В БЕГЕ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ.

Автор: Солтан Михаил Владиславович, тренер-преподаватель Тамбовского областного государственного автономного учреждения дополнительного образования «Спортивная школа № 3».

Продолжительность бега на средние дистанции в соревнованиях составляет у мужчин и женщин 1 мин 40 сек-2 мин (800 м), или 3 мин 30 сек-4 мин 30 сек (1500 м). Это значит, что бег выполняется с мощностью 40-50% от максимальной алактатной мощности. Предположим, что спортсмен бежит 800м и равномерно преодолевает дистанцию. В этом случае со старта необходимая мощность (40%) поддерживается за счет активизации части ММВ (медленных мышечных волокон). Запасы АТФ, КрФ обеспечивают поддержание заданной мощности в течении 15-20 сек. Затем мощность сокращения этих ММВ резко снизится, исчерпаются запасы КрФ, интенсифицируются аэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование, однако мощность этого энергообеспечения значительно уступает энергопродукции КрФ механизма. Следовательно, через 15-20 сек активируются новые двигательные единицы (более высокопороговые), включается в работу дополнительная порция свежих» ММВ. Это значит, что еще 15-20 сек работа будет выполняться за счет АТФ и КрФ и окислительного фосфорилирования в ранее активированных ММВ. Через 40 сек будут работать около 70% МВ, работающих в беге мышц.

Если бегун имеет 70% ММВ и аэробные возможности их позволяют развивать мощность, достаточную для поддержания скорости в середине дистанции (от 300м до 600м), то к моменту начала финиширования спортсмен будет иметь запас сил», то есть не использованные запасы АТФ и КрФ в 30% оставшихся БМВ (быстрых мышечных волокнах).

В этом случае финишное ускорение будет эффективным (вспомним Питера Снелла, обладающего великолепными аэробными возможностями и слабыми спринтерскими данными, однако на финише 800м и 1500м ему не было равных – это ли не поддержание сказанного выше?). Если к 40 сек бега включились все ОМВ, а мощности их не хватает, то включаются в определенном количестве ГМВ (гликолитические мышечные волокна). Сначала они расходуют (15-20 сек) свой КрФ и АТФ, а затем (на 60 сек бега) в них начинается анаэробный гликолиз. Еще пройдет 20 сек и спортсмен начнет «задышаться». – **Н\*** выходят в кровь, взаимодействуют с буферными системами крови, появляется дополнительное СО<sub>2</sub>, что усиливает легочную вентиляцию. Поскольку все МВ уже задействованы, скорости не прибавить (нет запаса КрФ), какими бы спринтерскими качествами не обладал спортсмен.

Таким образом, если пытаться представить идеального бегуна на средние дистанции, с точки зрения его функциональных возможностей, то это будет спортсмен, обладающий:

- большой силой мышц задней поверхности бедра и ягодичной (например, показателем может служить результат в прыжке пятерным с ноги на ногу 15-17м),

- исключительно высокими величинами потребления кислорода на уровне АНП (порядка 65-70 мл  $O^2$ /кг/мин или скорость 5,8-6,0 м/сек.

С точки зрения физиологии этого можно добиться за счет:

- увеличения физиологического поперечника ММВ и БМВ (силы) основных для бега мышц,

- на этой основе увеличения митохондриальной массы (митохондрии сосредотачиваются около мест активного расходования АТФ).

### **Зоны интенсивности нагрузки.**

Все средства причисляются к различным зонам нагрузки. Принято выделять 5 зон.

1. Восстановительная. Задачи: восстановление функциональных систем организма. После напряженной тренировки и соревнований и для подготовки организма к предстоящей интенсивной работе. Применение такой работы не приводит к повышению выносливости, однако способствует ее развитию при использовании более интенсивных нагрузок. К физиологическим параметрам нагрузки этой зоны относятся: ЧСС до 140 уд/мин, содержание молочной кислоты до 2,5 ммоль/л, продолжительность ее выполнения не превышает 50 минут.

2. Развивающая. Такие нагрузки направлены на повышения уровня АНП. Скорость бега соответствует АНП, в значительной мере характеризует функциональную подготовленность организма и в первую очередь возможности аэробной системы энергообразования. ЧСС при выполнении таких нагрузок в течении года может существенно меняться. Так, если в начале подготовительного периода она может составлять 140-150 уд/мин, то в соревновательном периоде увеличиваться до 170 уд/мин, а у бегунов высокого класса- до 180. Концентрация молочной кислоты в крови достигает 4-4,5 ммоль/литр.

3. Экстенсивная. Нагрузки направлены на повышение критической скорости бега, т. е. скорости при МПК и тем самым на совершенствование способностей к реализации функционального потенциала бегунов. Одновременно такая работа активизирует и анаэробную систему энергообразования. Во время нагрузки ЧСС -160 в начале подготовительного периода и 185 в соревновательном периоде, а содержание молочной кислоты составляет 8 ммоль/литр. Одной из важнейших задач тренировки бегунов на длинные дистанции является достижение такой функциональной подготовленности организма, который позволяет спортсмену повысить скорость бега на уровне АНП до близкой к критической (на уровне МПК). Именно решение этой задачи способствует применению нагрузок 3-й зоны.

4. Интенсивная. Тренировка направлена на повышение анаэробной выносливости и поддержание достигнутого уровня критической скорости, а

также совершенствование способностей к возможно полной реализации функционального силового потенциала в условиях соревновательной деятельности. ЧСС превышает 185-190 уд/мин., а концентрация в крови лактата может достигать от 10 до 21 ммоль/литр. Основные тренировки в этой зоне выполняются прерывистым методом на отрезках различной величины.

5. Зона максимальной интенсивности. Деятельность в этой зоне обеспечивается энергией за счет анаэробного алактатного механизма энергообразования. Применение нагрузок 5 зоны направлено на развитие скоростно-силовых и скоростных способностей, поэтому продолжительность отдельных упражнений не должна превышать 20 секунд. Уровень развития этих способностей, т. е. запас скорости, играет важную роль в проявлении специальной выносливости на той или иной соревновательной дистанции.

### **Специальная выносливость.**

Специальная выносливость бегунов на средние и длинные дистанции зависит в основном от:

1. Мощности «обслуживающих систем» - систем «захвата» и транспортировки кислорода;
2. Функциональных способностей непосредственного исполнителя движений – нервно-мышечного аппарата.

Важным критерием биоэнергетических возможностей организма является АНП (анаэробный порог), который характеризует максимально возможную скорость бега без накопления молочной кислоты в мышцах. АНП зависит от адаптации мышц к специально беговым нагрузкам, требующим проявления выносливости. Установлена зависимость АНП от состава мышц:

1. Чем больше волокон окислительного типа (МО и БОГ) учувствуют в работе, тем выше АНП.
2. Вторым аспектом адаптации мышц к нагрузкам на специальную выносливость является способность к реализации их силовых возможностей во время интенсивной работы.

Повышение силового потенциала выступает лишь в качестве предпосылки для развития специальной выносливости.

Требуется относительно продолжительный период применения специальной работы для повышения способности к «утилизации» возрастающих силовых возможностей в условиях конкретной соревновательной деятельности. Специальная выносливость – многокомпонентное качество, частями которой является – функциональная подготовленность, силовая выносливость, скоростные способности, техника...

**Функциональную подготовленность определяют:**

1. Мощность и емкость процессов энергообразования;
2. Экономичность работы и эффективность использования функционального потенциала.

Мощность и емкость процессов энергообразования.

Энергетические возможности спортсмена определяются мощностью, т.е. скоростью высвобождения энергии в метаболических (обменных) процессах и емкостью, то есть размерами доступных для использования субстратов и допустимым объемом метаболических изменений при работе. Выполнение мышечной работы обеспечивается энергией, образуемой тремя способами (системами):

- Алактатной анаэробной;
- Лактатной анаэробной;
- Аэробной.

Алактатный анаэробный обладает высокой мощностью, то есть способен в кратчайшее время обеспечить работающие мышцы (органы) большим количеством энергии. Играет ведущую роль в обеспечении энергией при кратковременной нагрузке виде силовых и скоростно-силовых упражнениях, продолжительность до 30 секунд (в начале бега на 800 метров).

Лактатный (гликолитический) анаэробный – более замедленным действием, меньшей мощностью, продолжительностью до 6 минут (бег на 400, 800, несколько меньшее значение имеет для 1500 метров).

Аэробные процессы, связанные с окислением углеводов и жиров кислородом. Развертывание этих процессов происходит постепенно, достигая максимума через 1,5 -3 минуты после начала интенсивной работы.

Велика роль аэробного пути энергообеспечения на дистанции 1500, 3000 метров. Показателем аэробной мощности является МПК.

МПК зависит от ряда функциональных систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, системы крови: обмена газов в легких, диффузии кислорода из альвеол в кровь, кислородной емкости крови, транспорта кислорода кровью, диффузии кислорода из капилляров в клетки, протекания кислородных процессов внутри клетки.

Достижение высоких величин МПК связано с кровоснабжением мышц (емкостью капиллярной сети), эффективностью обменных процессов, происходящих непосредственно в клетках, в первую очередь способностью использовать кислород для синтеза АТФ.

Важнейшим качеством в соревновательной деятельности является способность организма быстро достигать предельных величин потребления кислорода. Чем раньше, тем большим будет вклад экономичных аэробных процессов в энергообеспечение. Другое качество – способность длительное время удерживать максимально высокие величины потребления кислорода. Большое значение для достижения высокого результата имеет время вработывания систем кровообращения и дыхания. Специальной тренировкой можно добиться сокращения времени вработывания с 3-5 минут до 1-2, а также значительного увеличения времени удержания максимальной величины потребления кислорода. Способность бегуна преодолевать соревновательную дистанцию при высоком проценте потребления кислорода от МПК без существенного увеличения содержания молочной кислоты в крови является важнейшим фактором, обуславливающим уровень выносливости. В беге со скоростью выше скорости АНП потребление кислорода уже не в состоянии

компенсировать энерготраты, в результате чего, наряду с медленными мышечными волокнами в работу все больше вовлекаются быстрые мышечные волокна, обладающие высоким анаэробно- гликолитическим потенциалом. При этом резко усиливается образование молочной кислоты. Считают, что при концентрации молочной кислоты в крови 4 ммоль/л (36 мг.%) происходит смена метаболических состояний в организме. Но эта величина может колебаться от многих причин: от приспособительных возможностей кислородно-транспортной системы, от соотношения в мышцах медленно сокращающихся (мс) и быстро сокращающихся (бс) мышечных волокон. В процессе тренировки у бегунов высокого класса величина МПК довольно постоянна (она возрастает в небольшой степени даже при напряженной тренировке), зато значительно можно повысить уровень анаэробного порога (АНП). Уровень проявления выносливости на конкретной соревновательной дистанции в значительной мере зависит от степени использования возможностей анаэробной системы энергообеспечения. Но на различных дистанциях их роль неодинакова. Таким образом, выносливость в первую очередь зависит от аэробных возможностей. Уровень же проявления этого качества определяется функциональным потенциалом и способностью организма бегуна к возможно более полному его использованию.