

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЛАКТАТА В КРОВИ У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ ВО ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ДИСТАНЦИИ В СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

К.Г. ЗЕЛЕНСКИЙ,

ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет»

Аннотация

Статья посвящена проблеме исследования режимов энергообеспечения спортсменов в спортивной радиопеленгации посредством определения концентрации лактата (молочной кислоты) в крови. Полученные данные позволяют классифицировать режимы интенсивности беговых нагрузок у спортсменов в спортивной радиопеленгации и, как следствие, повысить возможности реализации функциональных и тренировочных потенциалов.

Abstract

The article is devoted to the problem of researching sportsmen's energy supply regimes in sport radio direction finding by checking the lactate (lactic acid) concentration in their blood. The findings allow us to classify the running intensity regimes for sportsmen in sport radio direction finding and consequently to increase the possibilities of functional and training potentials realization.

Ключевые слова: спортивная радиопеленгация, концентрация лактата, высококвалифицированные спортсмены, интенсивность тренировочной нагрузки, анаэробный порог, режим энергообеспечения.

В спортивной радиопеленгации (СРП) сочетаются проявления физических и технических способностей спортсмена, характерных для различных групп видов спорта с двигательной деятельностью циклического характера и с проявлением скоростно-силовых качеств.

Трассы в СРП прокладываются, как правило, по пересеченной местности и имеют длину от 6 до 10 км; спортсмену приходится преодолевать естественные и искусственные препятствия (канавы, овраги, ручьи, поваленные деревья, пробираться сквозь заросли и т.п.). Кроме того, беговой режим постоянно меняется – от максимально возможного ускорения (во время сеанса работы радиопередатчика (РП)) до перехода на ходьбу (в момент ожидания включения РП).

Спортсмен не может заранее планировать скорость бега на дистанции в СРП. Скорость и темп бега зависят от складывающейся соревновательной ситуации, т.е. от того, как расположены и на каком удалении находятся РП друг от друга и от спортсмена. А так как РП работают циклично (1 мин – работает, 4 мин – «молчит»), то и темп бега выбирается такой, чтобы в момент очередного включения РП быть в зоне ближнего радиопоиска, то есть на таком расстоянии, с которого спортсмен обнаружит РП за 1 мин (150–250 м в зависимости от характера местности). Если, например, после выключения РП до него остается 1200 м, то спортсмену, чтобы обнаружить его в следующий сеанс работы, необходимо бежать со скоростью 4,15–4,35 м/с (3:50–4:00 мин/км), а при расстоянии 800 м – 3,35 м/с (5:00 мин/км). А в случаях, когда нет возможности определить расстояние до РП и спортсмен во время очередного включения неожиданно (для себя) оказывается в зоне ближнего радиопоиска, его скорость может составлять 5,85–6,25 м/с (2:40 – 2:50 мин/км). Даже тогда, когда длина различных перегонов между

РП на дистанции одинакова и спортсмен не совершает технических и тактических ошибок, скорость передвижения на перегонах может существенно различаться, и зависит это не только от характера местности, а также и от номера обнаруживаемого РП. Кроме того, на скорость бега по соревновательной дистанции в СРП влияют такие факторы, как тактическая сложность дистанции, ошибки, совершаемые спортсменом, погодные и другие условия.

Все это предъявляет повышенные требования к функционированию энергетических систем организма спортсмена.

Определение концентрации лактата (молочной кислоты) в крови является важным показателем оценки интенсивности нагрузки, одним из основных методов оперативного контроля за эффективностью тренировочного процесса, дает ценную информацию об изменениях, происходящих в крови, в мышцах, других тканях [5–7]. Кроме того, по концентрации лактата в крови прямым способом определяется уровень анаэробного порога (АнП), равный 4–5 мМоль/л (фиксированный порог) и в зависимости от физиологических особенностей спортсмена достигающий 6 мМоль/л [4].

Цель исследования

Определить концентрацию лактата в крови при прохождении соревновательной дистанции в спортивной радиопеленгации у высококвалифицированных спортсменов.

Организация и методика исследований

С целью определения концентрации лактата в крови у мужчин при прохождении дистанции в СРП в июне 2008 г. были проведены два контрольных забега с об-

наружением 5 РП, работающих циклично (диапазон 80 м). В забегах приняли участие 7 спортсменов высокого класса (ЗМС – 1, МСМК – 1, МС – 5), средний возраст исследуемых ($\bar{X} \pm \sigma$) $27,8 \pm 9$ лет.

Во время проведения первого контрольного забега (суммарный набор высоты (Σh) при прохождении дистанции составлял 270 м) забор крови производился до старта, затем – на 3-м по счету РП после преодоления 3100 м дистанции с суммарным набором высоты 235 м, и последний забор крови – сразу на финише после прохождения дистанции (7000 м). Через четыре дня проводился второй контрольный забег, дистанция которого была проложена преимущественно на равнинной местности (суммарный набор высоты (Σh) по дистанции 50 м). Забор крови производился также до старта, на 3-м по счету РП после преодоления 3600 м дистанции с общим набором высоты 25 м, и на финише после прохождения дистанции (6400 м). Перед каждым забегом регистрировалась ЧСС.

Для определения концентрации лактата в крови на финише сразу после прохождения соревновательной дистанции (диапазон 80 м) на международных соревнованиях «Кубок Европы» производился забор крови у семи сильнейших зарубежных и отечественных спортсменов (мужчин), победителей и призеров чемпионатов мира и Европы и занявших на данных соревнованиях с 1 по 10 места; средний возраст исследуемых ($\bar{X} \pm \sigma$) $29,0 \pm 5,3$ года.

Кубок Европы проходил в начале мая 2009 г. в окрестностях г. Киева (Украина). Спортсмены обнаруживали 5 РП, работающих циклично, длина дистанции по прямой – 10 500 м. Местность слабопересеченная, проходимость – от хорошей до средней.

С целью определения концентрации лактата в крови во время выполнения спортсменом специфической работы при непосредственном обнаружении РП проводилась специальная тест-тренировка, суть которой заключалась в том, что спортсмен за 5 мин должен обнаружить 5 РП, работающих циклично («скоростная пятиминутка»). Расстояние от старта до ближайшего РП и между ними – 170–200 м, общая длина дистанции составляла 900–1100 м. Перегоны планировались с таким расчетом, чтобы оптимальный путь движения для спортсмена проходил по лесу напрямик (без участия дорог). Местность, на которой проводилась тест-тренировка, равнинная, лес – от хорошей до плохой проходимости. Всего спортсмены пробежали 6 забегов, отдых между забегами составлял 4 мин. Забор крови производился после каждого забега сразу после финиша (10–15 с). В данном исследовании приняли участие 5 спортсменов (ЗМС – 1, МС – 5), средний возраст ($\bar{X} \pm \sigma$) $25,4 \pm 5$ лет.

Забор капиллярной крови производился из фаланги пальца. Уровень лактата (La) определялся с помощью рефлективного фотометра путем колориметрической лактат-оксидазной реакции, для чего использовался портативный лактометр «Accutrend Lactate» фирмы «Roche Diagnostics GmbH» (Германия). В работе использовалось специальное устройство для прокалывания пальца «Accu-Chek Softclix Pro» и одноразовые ланцеты. Одновременно фиксировались данные ЧСС.

Результаты исследования

Данные концентрации лактата в крови (La) и показателей ЧСС во время прохождения контрольных забегов в СРП у мужчин приведены в таблице.

Динамика показателей концентрации лактата в крови и ЧСС во время прохождения контрольных забегов (диапазон 80 м) в СРП у мужчин (n=7)

Измеряемые показатели	Этапы обследования					
	Первый забег			Второй забег		
	Исходный	3-й РП	На финише	Исходный	3-й РП	На финише
		L 3,1 км, Σh 235 м	L 7 км, Σh 35 м		L 3,6 км, Σh 25 м	L 6,4 км, Σh 25 м
$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	$\bar{X} \pm \sigma$	
ЧСС, уд./мин	110,0 ±10,0	166,0 ± 6,9	174,0 ±3,6	122,5 ±12,6	169,5 ±10,2	177,0 ± 8,4
La, мМоль/л	2,8 ± 0,2	6,9 ± 0,2	6,4 ± 0,6	2,6 ± 0,5	5,8 ± 0,9	6,9 ± 0,5

Из таблицы видно, что показатели концентрации лактата в крови зависят от характера местности, на которой проложена дистанция. Так, уровень лактата в крови после прохождения горного участка трассы первого контрольного забега достоверно ($p < 0,05$) превышает показатели уровня лактата в крови, полученные после прохождения равнинного участка трассы второго контрольного забега. В то же время показатели ЧСС и концентрации лактата в крови на финише при прохождении первого и второго контрольного забегов достоверных различий не имеют ($p > 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о том,

что при прохождении дистанции в СРП в момент обнаружения РП уровень лактата в крови превышает показатель анаэробного порога (принятого за 4–5 мМоль/л) и достигает $6,9 \pm 0,2$ мМоль/л (ЧСС $166 \pm 6,9$ уд./мин) при прохождении горного участка трассы и $5,8 \pm 0,9$ мМоль/л (ЧСС $169,5 \pm 10,2$ уд./мин) при прохождении равнинного участка трассы. Результаты, полученные во время тест-тренировки («скоростная пятиминутка»), свидетельствуют о том, что концентрация лактата в крови в момент непосредственного обнаружения РП может достигать 10–14 мМоль/л при ЧСС 195 уд./мин.

Показатели концентрации лактата в крови у мужчин на финише после прохождения соревновательной дистанции, зафиксированные на Кубке Европы, соответствовали $6,7 \pm 2,4$ ммоль/л (ЧСС $171,8 \pm 11,2$ уд./мин) и не имели достоверных различий ($p > 0,05$) с данными, полученными на финише у спортсменов после прохождения двух контрольных забегов ($6,4 \pm 0,6$ и $6,9 \pm 0,5$ ммоль/л соответственно).

Обсуждение результатов и выводы

Уровень лактата в крови у высококвалифицированных спортсменов при прохождении дистанции в СРП меняется в зависимости от рельефа, проходимости и тактической сложности трассы, погодных условий и других факторов. В середине дистанции во время непосредственного обнаружения РП концентрация лактата в крови составляет $5,8-6,9$ ммоль/л, а в момент обнаружения последнего РП на дистанции может достигать 14 ммоль/л. На финише уровень лактата в крови у спортсменов-мужчин соответствовал $6,4-6,9$ ммоль/л.

На основании этого можно предположить, что соревновательная деятельность в СРП проходит в режиме беговых нагрузок, исходя из показателей концентрации лактата в крови на уровне анаэробного порога ($4-5$ ммоль/л), а на отдельных участках дистанции превышает его. Повышение уровня лактата в крови (относительно АНП), которое связано с необходимостью увеличения скорости бега на отдельных участках дистанции с целью обнаружения РП в сеанс его работы, в дальнейшем приходит в норму (соответствующую уровню АНП) за счет некоторого снижения темпа бега

при прохождении длинных участков соревновательной дистанции, что в итоге позволяет спортсмену преодолеть всю дистанцию в режиме энергообеспечения, соответствующем уровню АНП.

Соревновательные нагрузки у высококвалифицированных спортсменов (мужчин) в СРП во время прохождения большей части дистанции соответствуют 2-й (аэробная «развивающая», La – до 4 ммоль/л, ЧСС $140-170$ уд./мин) и 3-й (смешанная аэробно-анаэробная, La – до 8 ммоль/л, ЧСС $160-190$ уд./мин) зонам интенсивности по классификации, разработанной для бегунов и скороходов Ф.П. Суловым, В.Н. Кулаковым, Г.И. Королевым. Заключительный отрезок дистанции (от последнего РП до финиша) спортсмены могут преодолевать в режиме 4-й зоны интенсивности (анаэробная-гликолитическая, La – свыше 10 ммоль/л). Исходя из этого, можно предположить, что показатели концентрации лактата в крови как во время прохождения дистанции, так и после финиша в СРП близки к показателям, которые отмечаются у представителей стайерского бега [1, 2, 5].

На основании полученных данных можно говорить о необходимости увеличения объема тренировочных беговых нагрузок, выполняемых в режиме смешанной аэробно-анаэробной и анаэробно-гликолитической зон энергообеспечения, что позволит повысить скорость бега по дистанции, в том числе и на заключительном ее отрезке.

Определение зон интенсивности беговых нагрузок в СРП позволяет повысить возможности реализации функционального потенциала и оптимизировать тренировочный процесс.

Литература

1. Подготовка сильнейших бегунов мира / Ф.П. Сулов, Г.Н. Максименко, В.Г. Никитушкин и др. – Киев: Здоровья, 1990.
2. *Сиренко В.А.* Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции. – Киев: Здоровья, 1990. – 144 с.
3. *Сулов Ф.П., Кулаков В.Н., Королев Г.И.* Систематизация нагрузок бегунов и скороходов // Легкая атлетика. – 1986. – № 12. – С. 5–7.
4. Теория и методика спорта: учеб. пособие для училищ олимпийского резерва / Под общей ред. д-ра пед. наук, проф. Ф.П. Сулова, д-ра пед. наук, проф. Ж.К. Холодова. – М.: 4-й филиал Воениздата, 1997. – 416 с.
5. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: ФиС, 1988. – 208 с. – (Наука – спорту; Спортивная медицина).
6. *Чешихина В.В.* Современная система подготовки в спортивном ориентировании: монография. – М.: Советский спорт, 2006. – 232 с.
7. *Янсен Петер.* ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: пер. с англ. – Мурманск: Тулома, 2006. – 160 с.