

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКЛАДА АЭРОБНЫХ И АНАЭРОБНЫХ ПРОЦЕССОВ  
В ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У ГРЕБЦОВ  
НА БАЙДАРКАХ ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
НА ГРЕБНОМ ТРЕНАЖЕРЕ DANSPRINT**

**В.В. Шантарович**

главный тренер национальной команды РБ по гребле на байдарках и каноэ  
*Министерство спорта и туризма Республики Беларусь*

*Оценка данных эргоспирометрии и концентрации лактата в крови у спортсменов–гребцов на байдарках позволяют провести количественную оценку метаболического потенциала организма. Исследования, проведенные в группе элитных спортсменов–гребцов на байдарках, позволили выявить вклад аэробных и анаэробных путей энергообеспечения*

физической нагрузки на определенном этапе годового макроцикла подготовки, сделать прогноз последующей физической работоспособности.

**Ключевые слова:** энергообеспечение физической нагрузки, уровень лактата крови, максимальное потребление кислорода, анаэробный порог.

## **DETERMINE THE CONTRIBUTION OF AEROBIC AND ANAEROBIC PROCESSES IN ENERGY PHYSICAL ACTIVITY IN ROWERS WHEN TESTING THEIR PERFORMANCE ON ROWING MACHINE DANSPRINT**

**V.V. Shantarovich**

Head coach of the national team of the Republic of Belarus in rowing and canoeing  
*Ministry of sports and tourism of the Republic of Belarus*

*Data evaluation of ergospirometry and concentration of blood lactate in athletes—rowers allow to quantify the metabolic potential of the organism. Research conducted in the group of elite athletes—rowers, allowed to identify the contribution of aerobic and anaerobic pathways of energy supply physical exertion at some stage of the annual macrocycle of training, to predict subsequent physical health.*

**Key words:** power supply physical exertion, blood lactate level, maximal oxygen consumption, anaerobic threshold.

Определение баланса и обмена энергии основано на фундаментальном законе сохранения энергии. То есть, учитывая все потери, энергия передвижения лодки с гребцом равна метаболической энергии, производимой гребцом. Поскольку единственным источником энергии живого организма являются окислительные процессы, с помощью метода непрямой калориметрии можно определить энергетические траты организма в разных условиях, как в лаборатории, так и на водном стадионе, и в различные периоды тренировочного процесса. Наш многолетний опыт по тестированию общей и специальной работоспособности гребцов показал, что применение эргоспирометрии как метода оценки общей, так и специальной работоспособности позволяет гарантированно давать объективную оценку эффективности тренировочного процесса и проводить отбор талантливых спортсменов.

Цель текущего обследования спортсменов национальной команды Республики Беларусь по гребле на байдарках и каноэ заключалась в количественной оценке метаболического потенциала организма для генерации энергии спортсменов—гребцов на байдарках (мужчины) на основе оценки данных эргоспирометрии и концентрации лактата в крови. Проводилась эргоспирометрия в четырехступенчатом тесте с оценкой уровня анаэробного порога (АнП) и уровня максимального потребления кислорода (МПК) гребцов на байдарках при тестировании их работоспособности на гребном тренажере «*Dansprint Ergometer*» с программным обеспечением [1, с. 43] с применением аппаратно—программного комплекса *Cortex MetaMax 3B*.

В рамках поставленных задач на УТС на базе «Мозырская СДЮШОР профсоюзов по гребле», г. Мозырь 19–20 января 2016 года, были обследованы 10 спортсменов национальной команды по гребле на байдарках и каноэ (мужчины). Для оценки метаболического потенциала организма для генерации энергии спортсменов—гребцов на байдарках (мужчины) тестировали на основе оценки данных концентрации лактата в крови, эргоспирометрии. Квалификация спортсменов от заслуженного мастера спорта (1) до мастера спорта международного класса (9). Средний возраст  $24,1 \pm 3,16$ , средняя масса тела  $89,3 \pm 1,37$ , средняя длина тела  $186,2 \pm 6,35$ . Тестирование осуществляли в конце подготовительного периода подготовки после проведения силовой работы в условиях тренажерного зала.

Адаптационные реакции сердечно—сосудистой системы спортсменов оценивали при помощи портативного эргоспирометра *Cortex MetaMax 3B*. Все спортсмены выполняли тест на гребном тренажере: 4 ступени по 1000 м, по времени 1 ступень – 4 мин 40 сек, 2

ступень – 4 мин 30 сек, 3 ступень – 4 мин 20 сек, 4 ступень – максимальное прохождение; работу стандартной мощности нагрузки и работу ступенчато–возрастающей мощности нагрузки. В тесте использовали следующий протокол проведения испытаний:

- отдых в течение 3 мин (психологическая подготовка к проведению теста);
- основная нагрузка: тестирующая работа предполагала прохождение дистанции 1000 м четырежды с постепенным увеличением скорости прохождения дистанции и интервалом отдыха между отрезками 3 мин.

Перед началом испытаний проводили калибровку газоанализаторов с использованием газовой смеси со стандартными концентрациями кислорода и углекислого газа, а также осуществляли объемную калибровку волюметра используемого прибора. По окончании каждой ступени теста на 3–й минуте восстановления определяли цифры максимальной концентрации молочной кислоты в капиллярной крови. В качестве критериев достижения максимального потребления кислорода (МПК, или  $VO_2max$ ) были приняты:

- наличие на кривой зависимости уровня потребления кислорода от мощности выполняемого упражнения;
- учащение пульса свыше до значений не менее 95% от расчетных максимальных (т.е. 180–200 уд./мин);
- достижение значений концентрации лактата крови свыше 7 ммоль/л [2, с. 10].

Измеряли базовый лактат, по окончании каждой ступени теста; на 3–й минуте восстановления определяли цифры максимальной концентрации лактата в капиллярной крови; далее – через 1,5 часа после нагрузки.

Физиологические показатели, характеризующие уровень проявления аэробных и анаэробных возможностей обследованных спортсменов, оказались достаточно высокими. Так, средний показатель абсолютного МПК ( $VO_2max$ ) по группе спортсменов составил  $4,78 \pm 0,23$  л/мин, а относительного –  $58,6 \pm 1,37$  мл/мин/кг. При этом концентрация лактата в крови возросла с  $2,38 \pm 0,31$  ммоль/л в покое до  $4,3 \pm 0,96$  после 2–минутной работы на второй ступени.

После физической нагрузки, сопровождающейся значительным возрастанием уровня лактата в крови, выше  $11,2 \pm 0,54$  ммоль/л, наиболее значительная концентрация лактата в крови отмечалась у спортсмена с квалификацией заслуженного мастера спорта ( $17,4$  ммоль/л).

Реактивность сердечно–сосудистой системы определялась преимущественно по значению показателя максимального пульса ( $ЧССmax$ ); в среднем по группе  $ЧССmax$  находился на уровне  $179,4 \pm 5,76$  ударов в минуту.

Высокий уровень энергетического потенциала спортсменов соотносился с высокой скоростью прохождения дистанции. Так, средняя скорость прохождения дистанции 1000 м на 4–й ступени при максимальной нагрузке составила по группе 3 минуты 49 секунд, при лучшем значении скорости на дистанции 1000 м на последнем этапе в 3 мин 43 секунды.

Вклад аэробных и анаэробных процессов в энергообеспечение физической активности спортсменов–байдаристов соотносился как: 30% к 70%. На заключительной ступени прохождения дистанции спортсмены преодолевали только 250 метров в аэробном режиме; прохождение остальных 750 метров дистанции осуществлялось в анаэробном режиме.

Анализ полученных результатов показал, что спортсмены имеют высокий максимальный уровень аэробных возможностей – уровень относительного МПК в среднем по группе  $58,6 \pm 1,37$  мл/мин кг.

При этом наблюдалось:

- высокая активность анаэробных процессов в энергообеспечении ( $Lamax=17,4$  ммоль/л);
- экономичный тип дыхания – высокий уровень показателя максимальной вентиляции легких (МВЛ), причем легочная вентиляция в исследуемой группе формировалась за счет большего увеличения дыхательного объема ( $368,76 \pm 6,33$  мл/кг), чем частоты дыхания ( $39,0 \pm 9,78$  дых. движ. в мин), что свидетельствует о высокой физической работоспособности, как по среднему значению в группе, так и в индивидуальных результатах;

– восстановление показателей лактата через 1,5 часа после тестирования на 95% по отношению к исходному, свидетельствует о высоких значениях показателей адаптации к физической нагрузке, физиологической реактивности, индивидуальных благоприятных особенностях реализации аэробной мощности на данный период тренировочного процесса.

Выводы:

1. В ходе теста у спортсменов высокий уровень работоспособности сочетался с высоким индивидуальным максимальным уровнем аэробных возможностей по показателю МПК.

2. При выполнении ступенчато повышающейся нагрузки «до отказа» у спортсменов отмечался высокий уровень мощности дыхательной системы (VE), который сочетался с экономным типом дыхания, т.е. достаточно высоким объемом дыхания (VT) и сниженной частотой дыхания (ft).

3. Хорошая реактивность сердечно–сосудистой системы (ЧССmax) сочеталась с высокой эффективностью сердечного цикла ( $O_2/HR$ ).

4. Высокий уровень активности анаэробных гликолитических процессов в энергообеспечении работы сочетался с хорошей скоростью утилизации лактата, что свидетельствует о достаточной эффективности метаболических процессов за счет сбалансированного участия аэробных и анаэробных процессов в энергообеспечении.

5. Планирование в дальнейшем тренировочном процессе тренировок в зоне аэробной мощности будет способствовать совершенствованию процессов энергообеспечения при прохождении дистанции 1000 м и достижению более высоких скоростных возможностей спортсменов.

Список литературы:

1. Верхошанский Ю.В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры, 1998. С. 41–54.

2. Платонов В.Н., Запорожанов В.А. Теоретические аспекты отбора в современном спорте / Сб. науч. трудов. – Киев, 1990. С. 5–15.