

УДК 797.12

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГРЕБЦОВ НА БАЙДАРКАХ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ

**А. Г. Нарскин**

кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры спортивных дисциплин УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

**А. С. Блоцкий**

старший преподаватель кафедры спортивных дисциплин  
УО МГПУ им. И. П. Шамякина

*В статье рассматриваются особенности динамики функциональной подготовленности высококвалифицированных гребцов на байдарках, членов Национальной команды Республики Беларусь, в годичном макроцикле. На основании данных эргоспирометрических исследований определены конкретные значения исследуемых показателей в четырех мезоциклах: общеподготовительном, специально-подготовительном, первом и втором соревновательном.*

### **Введение**

Многочисленные исследования свидетельствуют, что на сегодняшний день эффективное управление тренировочной и соревновательной деятельностью невозможно без использования современных средств и методов контроля за различными сторонами подготовленности спортсмена, ведь имеющиеся в распоряжении тренера педагогические методики контроля не всегда позволяют объективно и достаточно разносторонне оценить текущее состояние спортсмена, а также дать прогноз его работоспособности и наметить необходимые пути ее коррекции [1], [2].

Анализ итогов выступления белорусских спортсменов на последних Олимпийских играх свидетельствует, что результаты наших олимпийцев во многом определяются наличием или отсутствием систематического квалифицированного контроля за их физическим, функциональным, психическим состоянием и уровнем технико-тактического мастерства, отсутствием постоянного научно-методического сопровождения процесса подготовки. Все это является основной причиной тех ошибок, которые допускают тренеры в планировании и управлении тренировочной и соревновательной деятельностью спортсменов, опираясь лишь на свой практический опыт.

В связи с этим актуальным является проведение функциональных исследований в лабораторных условиях, что при наличии современной диагностической аппаратуры позволяет достаточно точно отследить динамику функциональных показателей и дать оперативный прогноз работоспособности спортсмена.

Так как адаптация организма к мышечной деятельности представляет собой интеграцию разнообразных функций, а сам эффект приспособления обеспечивается процессами, направленными на устойчивое сохранение физиологических констант, ни одна отдельно взятая физиологическая система не является определяющей. Это положение предопределяет комплексный принцип диагностики целостного организма, а важным условием контроля функциональной подготовленности является наличие современного диагностического оборудования и грамотная интерпретация результатов обследования.

При этом необходимо учитывать, что контроль за функциональной подготовленностью необходимо осуществлять с учетом факторов, определяющих спортивную работоспособность в конкретном виде спорта. Поэтому при выборе методов контроля в каждом частном случае должны быть проанализированы факторы, определяющие специфику проявления физических качеств, и подобраны методики, позволяющие дать объективную оценку с учетом специфики двигательной деятельности и выдвигаемых ею требований к различным сторонам подготовленности спортсмена [3].

### Результаты исследования и их обсуждение

В спорте высших достижений при исследовании функциональных возможностей спортсменов широко применяется стандартизированный метод ступенчатого увеличения дозированных физических нагрузок. Исследования проводятся, как правило, в лабораторных условиях с использованием в качестве нагрузочного устройства беговой дорожки (трекбана), велоэргометра, гребного тренажера или других эргометрических устройств. Для регистрации основных параметров внешнего дыхания и газообмена используются стационарные или портативные эргоспирометры – приборы, позволяющие в режиме реального времени регистрировать параметры газообмена за каждый дыхательный цикл и программно рассчитывать основные метаболические характеристики [4].

Стандартными показателями, регистрируемыми в процессе выполнения тестирующей нагрузки и используемыми специалистами [2], [4], [5] при оценке уровня функциональной подготовленности, являются следующие:

- максимальное потребление кислорода ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ) отражает скорость максимального потребления кислорода и в практике функциональной диагностики используется для оценки емкости и мощности аэробного процесса. При этом при проведении тестирования могут регистрироваться как абсолютные показатели максимального потребления кислорода ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ , л/мин), которые находятся в прямой зависимости от массы тела спортсмена, так и относительные (отн.  $\text{VO}_2 \text{ max}$ , мл/мин/кг), находящиеся в обратной зависимости от веса спортсмена: чем выше уровень максимального потребления кислорода на килограмм веса, тем больше доля аэробного энергообеспечения при выполнении работы и ниже относительная мощность аэробного процесса, выраженная в процентах от максимального уровня. Согласно данным литературных источников, спортсмены высокого класса отличаются исключительно высокими величинами  $\text{VO}_2 \text{ max}$ : абсолютные значения у мужчин могут достигать 6–7 л/мин, относительные – 85–95 мл/мин/кг, а у женщин, соответственно, 4–4,5 л/мин и 65–72 мл/мин/кг;

- максимальная легочная вентиляция ( $V_e$ , л/мин) используется для оценки мощности системы внешнего дыхания. Максимальные показатели регистрируются в условиях произвольной вентиляции и обычно составляют у нетренированных мужчин 110–120 л/мин, у женщин – 90–100 л/мин. В то же время у спортсменов высокого класса выявляются исключительно высокие величины: до 190–200 л/мин и более у мужчин, и до 130–140 л/мин и более у женщин;

- порог анаэробного обмена (ПАНО) наступает, когда мощности аэробного процесса оказывается недостаточно для дальнейшего энергообеспечения мышечной работы; при этом происходит активное включение в энергообеспечение анаэробного гликолиза. Этот процесс сопровождается накоплением лактата, поэтому в спортивной практике ПАНО принято оценивать по частоте сердечных сокращений (ЧСС) при уровне лактата в крови около 4 ммоль/л, а также в процентах по отношению к уровню  $\text{VO}_2 \text{ max}$ . У нетренированных лиц порог анаэробного обмена находится примерно на уровне 50–55%  $\text{VO}_2 \text{ max}$ , а у спортсменов высокого класса этот показатель может достигать 75%  $\text{VO}_2 \text{ max}$ , у отдельных спортсменов регистрируются значения на уровне 85–90%  $\text{VO}_2 \text{ max}$ .

В дополнение к данным показателям нами фиксировались значения относительного максимального выделения углекислого газа (отн.  $V\text{CO}_2 \text{ max}$ , мл/мин/кг) и максимальное значение лактата после выполнения тестирующей нагрузки (ммоль/л).

Для исследования функциональной подготовленности гребцов на байдарках нами использовался тест со ступенчато возрастающей нагрузкой на гребном эргометре «Dansprint». Регистрация параметров газообмена и внешнего дыхания осуществлялась при помощи портативного эргоспирометра «Cortex MetaMax 3B».

Проведенные нами исследования позволили установить динамику исследуемых показателей для спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках (таблица).

Таблица – Динамика показателей функциональной подготовленности высококвалифицированных гребцов на байдарках в годичном цикле подготовки

Исследуемые показатели	МУЖЧИНЫ			
	Периоды подготовки			
	общеподготовительный	специально-подготовительный	первый соревновательный	второй соревновательный
1. ЧСС на уровне ПАНО, уд/мин	173,3	184,8	182,4	179,5
2. Относительное максимальное потребление кислорода (отн. $\dot{V}O_2 \max$ ), мл/мин/кг	57,2	68,7	65,2	63,4
3. Относительное максимальное выделение углекислого газа (отн. $\dot{V}CO_2 \max$ ), мл/мин/кг	52,3	57,7	64,9	68,5
4. Максимальное значение лактата после тестирующей нагрузки, ммоль/л	7,3	9,7	10,9	12,4
5. Максимальная минутная вентиляция легких ( $\dot{V}_e \max$ ), л	155,2	170,7	165,1	167,6
	ЖЕНЩИНЫ			
1. ЧСС на уровне ПАНО, уд/мин	165,7	176,4	174,2	173,8
2. Относительное максимальное потребление кислорода (отн. $\dot{V}O_2 \max$ ), мл/мин/кг	52,3	62,7	63,1	62,4
3. Относительное максимальное выделение углекислого газа (отн. $\dot{V}CO_2 \max$ ), мл/мин/кг	45,8	53,4	55,7	59,6
4. Максимальное значение лактата после тестирующей нагрузки, ммоль/л	7,8	8,1	10,6	11,5
5. Максимальная минутная вентиляция легких ( $\dot{V}_e \max$ ), л	121,4	125,7	131,4	127,2

Так, годовичная динамика значения ЧСС на уровне ПАНО для спортсменов-мужчин позволила установить наивысшее значение данного показателя в специально-подготовительном периоде подготовки (184,8 уд/мин). Наименьший показатель зафиксирован в общеподготовительном периоде (173,3 уд/мин). В то же время в первом и втором соревновательных периодах данный показатель имеет тенденцию к снижению с 182,4 уд/мин до 179,5 уд/мин соответственно.

Несколько иная тенденция отмечена в показателях максимального потребления кислорода ( $VO_2$ ) и выделения углекислого газа ( $VCO_2$ ), определяющих максимальный уровень аэробных и анаэробных возможностей спортсмена.

В то время, как уровень отн.  $VO_2$  max имеет динамику, схожую с динамикой ЧСС на уровне ПАНО (с 57,2 мл/мин/кг в общеподготовительном периоде увеличивается до 68,7 мл/мин/кг в специально-подготовительном периоде и затем снижается до 65,2 мл/мин/кг и 63,4 мл/мин/кг в первом и втором соревновательных периодах соответственно), средние значения отн.  $VCO_2$  max на протяжении всего периода подготовки демонстрируют тенденцию к повышению: начиная с 52,3 мл/мин/кг в общеподготовительном периоде, планомерно возрастают до 57,7 мл/мин/кг, 64,9 мл/мин/кг и 68,5 мл/мин/кг в специально-подготовительном, первом и втором соревновательных периодах, определяя достижение наивысшей спортивной формы к главным стартам сезона – Чемпионату мира (Олимпийским играм).

Схожая динамика отслеживается и в показателях максимального значения лактата после тестирующей работы: начиная с 7,3 мМоль/л в общеподготовительном периоде, данный показатель увеличивается до 9,7 мМоль/л в специально-подготовительном периоде, 10,9 мМоль/л – в первом соревновательном периоде и 12,4 мМоль/л – во втором соревновательном периоде.

Средние значения показателя максимальной минутной вентиляции легких у спортсменов носят нелинейный характер: начиная со 155,2 л/мин в общеподготовительном периоде, минутная вентиляция легких увеличивается до 170,7 л/мин в специально-подготовительном периоде, несколько снижается (до 165,1 л/мин) в первом соревновательном периоде и вновь повышается (до 167,6 л/мин) во втором соревновательном периоде.

Несколько иной была динамика исследуемых показателей у спортсменок-женщин, специализирующихся в гребле на байдарках.

Так, нами была установлена следующая динамика ЧСС на уровне ПАНО: с 165,7 уд/мин на общеподготовительном периоде данный показатель возрос до 176,4 уд/мин в специально-подготовительном периоде и затем, при некотором снижении, стабилизировался в первом и втором соревновательных периодах (174,2 уд/мин и 173,8 уд/мин соответственно).

Иной была и динамика показателей максимального потребления кислорода ( $VO_2$ ) и выделения углекислого газа ( $VCO_2$ ). Среднегрупповое значение отн.  $VO_2$  max возросло с 52,3 мл/мин/кг в общеподготовительном периоде до 62,7 мл/мин/кг в специально-подготовительном периоде, оставаясь затем относительно стабильным на первом и втором соревновательных периодах (63,1 мл/мин/кг и 62,4 мл/мин/кг соответственно).

Более линейной была динамика показателя отн.  $VCO_2$  max, определяющего уровень анаэробных возможностей спортсменок: с 45,8 мл/мин/кг в общеподготовительном периоде этот показатель увеличился до 53,4 мл/мин/кг в специально-подготовительном периоде, продолжив свое повышение в первом соревновательном (до 55,7 мл/мин/кг) и втором соревновательном (до 59,6 мл/мин/кг) периодах.

Данная динамика обусловила и изменение показателя максимального значения лактата: если в общеподготовительном периоде этот показатель был равен 7,8 мМоль/л, то в специально-подготовительном периоде его среднегрупповое значение составило 8,1 мМоль/л, в первом соревновательном периоде – 10,6 мМоль/л, во втором соревновательном – 11,5 мМоль/л.

Значения максимальной минутной вентиляции легких у спортсменок, специализирующихся в гребле на байдарках, постепенно возрастают к первому соревновательному периоду (121,4 л/мин, 125,7 л/мин и 131,4 л/мин в общеподготовительном, специально-подготовительном и первом соревновательном периодах соответственно), во втором соревновательном периоде несколько снизились (до 127,2 л/мин), что, по-видимому, объясняется более акцентированной спринтерской работой при подготовке к главным стартам сезона.

### **Выводы**

1. Проведенное исследование позволяет утверждать, что рационально построенный процесс спортивной подготовки способствует планомерному повышению уровня функциональной подготовленности высококвалифицированных гребцов на байдарках в годичном цикле подготовки, обеспечивая достижение высокого уровня подготовленности и демонстрацию высоких спортивных результатов во втором соревновательном мезоцикле – периоде наиболее ответственных стартов (Чемпионат мира, Олимпийские игры).

2. Проведение мониторинговых обследований в установленные сроки позволяет получать объективную информацию о динамике функционального состояния спортсменов по завершении каждого из этапов подготовки в соответствии с периодизацией годичного тренировочного цикла, осуществлять индивидуальную коррекцию тренировочного процесса с учетом полученных данных.

3. Рост эффективности научно-методического и информационного обеспечения в спорте высших достижений должен сопровождаться повышением уровня оснащённости этой деятельности современными приборами и диагностической аппаратурой. При реализации системы мониторинга функционального состояния спортсменов высокой квалификации основная часть всех операций и измерительных процедур должна производиться в условиях специальных научно-исследовательских комплексов, оснащённых унифицированными инструментальными методиками, в стандартных условиях обследования, что позволяет достичь высокой точности измерения и адекватной интерпретации полученных данных.

### **Литература**

1. Запорожанов, В. А. Основы управления в спортивной тренировке / В. А. Запорожанов // Современная система спортивной подготовки. – М. : СААМ, 1995. – 538 с.
2. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
3. Корбукова, Н. А. Технология индивидуального подхода в подготовке спортсменов высшей квалификации в гребле на байдарках : дис ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Н. А. Корбукова. – М., 1999. – 141 л.
4. Мищенко, В. С. Оценка функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов на основании учета структуры аэробной производительности / В. С. Мищенко, М. М. Булатова // Наука в олимпийском спорте. – 1994. – № 1. – С. 63–72.
5. Determination of Maximal Oxygen Consumption (VO<sub>2</sub>max) or Maximal Aerobic Power / R. Withers [et al] // Physiol. tests for Elite Athletes. Australian Sports Commission. – Human Kinetics, 2000. – P. 114–127.

### **Summary**

Features of the dynamics of the functional readiness of the highly skilled oarsmen on kayaks, members of the National team of the Republic of Belarus in an annual macrocycle are considered in the article. On the basis of these ergo-spirometry researches concrete values of the studied indicators in four mesocycles are defined: the general-preparatory, special preparatory, first and second competitive.

*Поступила в редакцию 09.10.12.*