

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ВМХ И ИХ АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К НАГРУЗКАМ РАЗЛИЧНЫХ ЗОН МОЩНОСТИ

В.П. Шульпина, И.М. Макарова

Сибирский государственный институт физической культуры и спорта, г. Омск

Исследованы данные, отражающие соотношение уровней развития аэробной выносливости и анаэробных, в том числе спринтерских, способностей велосипедистов ВМХ высокой квалификации. Изучены особенности срочного восстановления сердечно-сосудистой системы спортсменов на физическую нагрузку в различных зонах мощности.

Ключевые слова: велосипедисты ВМХ, аэробные и анаэробные способности, адаптация сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.

Введение. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к занятиям экстремальными видами спорта, среди которых выделяется веломотокстрим (ВМХ), являющийся с 2008 г. олимпийским видом спорта. ВМХ спорт требует от велогонщика значительной стрессоустойчивости, а также высокого уровня технической и физической подготовленности, так как трассы, предназначенные для этого вида спорта, включают в себя виражи и препятствия разной сложности, преодолевая которые спортсмены-велогонщики выполняют значительную работу скоростно-силового характера, осуществляемую в большей степени в анаэробных условиях.

Проблемой исследования является отсутствие научной информации, отражающей особенности адаптационных изменений в организме спортсменов под влиянием специфических экстремальных нагрузок.

Целью исследования явилось изучение и выявление особенностей физической работоспособности спортсменов-велосипедистов ВМХ и их адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к нагрузкам различных зон мощности.

На основе полученных объективных сведений, отражающих потенциальные возможности организма спортсмена, возможно обосновать содержание различных видов врачебно-педагогического контроля за физическим состоянием спортсменов ВМХ и тем самым оптимизировать тренировочный процесс, внося своевременную педагогическую коррекцию.

Методика и организация исследования. В работе использованы следующие методы исследования: антропометрические измерения (для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы), метод лабораторного тестирования методы математической статистики. При определе-

нии физической работоспособности спортсмены выполняли 3-ступенчатую возрастающую нагрузку на велоэргометре Monark-839 E в разных зонах мощности: разминка в умеренной (аэробной) зоне; 2-я ступень – в большой (смешанный режим) (ЧСС не выше 170 уд./мин⁻¹); 3-я ступень – в субмаксимальной (анаэробной) зоне мощности (ЧСС свыше 180 уд./мин⁻¹). Для получения более полного представления об уровне развития спринтерских способностей, отражающих специфичность мышечной деятельности велосипедистов ВМХ, проводился максимальный 30-секундный Вингейтский анаэробный тест (ВанТ₃₀) [4].

Исследования проводились на базе НИИ деятельности в экстремальных условиях Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. В исследовании приняли участие 17 спортсменов ВМХ 17–23 лет высокой квалификации (КМС, МС, МСМК).

Результаты исследований и их обсуждение. Большинство специалистов рассматривают общую физическую работоспособность как критерий аэробной выносливости организма и, соответственно, определенного уровня адаптации сердечно-сосудистой системы к мышечной деятельности [1, 4]. Интерпретация же результатов теста ВанТ₃₀ основывается на том, что чем большую кратковременную механическую работу максимальной интенсивности может выполнять спортсмен, тем более эффективно он сможет действовать при внезапной смене темпа и других ситуациях, где предъявляются требования к скоростным качествам, что и послужило основой выбора данного теста в процессе функциональной диагностики спортсменов-велосипедистов ВМХ. Данные об уровне физической работоспособности, эффективности работы сердца в аэробной и анаэробной зонах мощности спортсменов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уровень физической работоспособности и индекс эффективности работы сердца в различных зонах мощности у спортсменов-велосипедистов ВМХ

Показатель	$\bar{X} \pm \sigma$
Абс. PWC_{170} , кгм/мин	1641,9 ± 401,1
Отн. PWC_{170} , кгм/мин/кг	21,3 ± 2,7
ИЭРС по PWC_{170} , усл. ед.	2,9 ± 0,7
Абс. $W_{субм}$, кгм/мин	2626,2 ± 358,5
Отн. $W_{субм}$, кгм/мин/кг	35,5 ± 2,6
ИЭРС по W , усл. ед.	5,0 ± 0,5
$W_{субм} / PWC_{170}$	1,5 ± 0,2
Абс. $ВанТ_{30}$, кгм/мин	4009,2 ± 607,3
Отн. $ВанТ_{30}$, кгм/мин/кг	55,8 ± 7,1
ИЭРС по $ВанТ_{30}$, усл. ед.	9,45 ± 1,9
$ВанТ_{30} / PWC_{170}$	2,7 ± 0,58

При анализе данных исследования выявлен средний уровень общей физической работоспособности (PWC_{170}) и аэробной производительности организма спортсменов ВМХ, а при работе в субмаксимальной ($W_{субм}$) и максимальной ($ВанТ_{30}$) зонах мощности – высокий уровень физической работоспособности, что согласуется с данными, полученными при тестировании спортсменов скоростно-силовых видов [1, 4].

Выявлено, что прирост абсолютных и относительных показателей работоспособности в субмаксимальной зоне мощности составил соответственно 60 и 67 % по сравнению с величинами PWC_{170} (см. рисунок). Увеличение абсолютных и относительных показателей физической работоспособности при выполнении максимального теста составило соответственно 144 и 162 %, т.е. более чем в 2 раза выше, чем в субмаксимальном тесте.

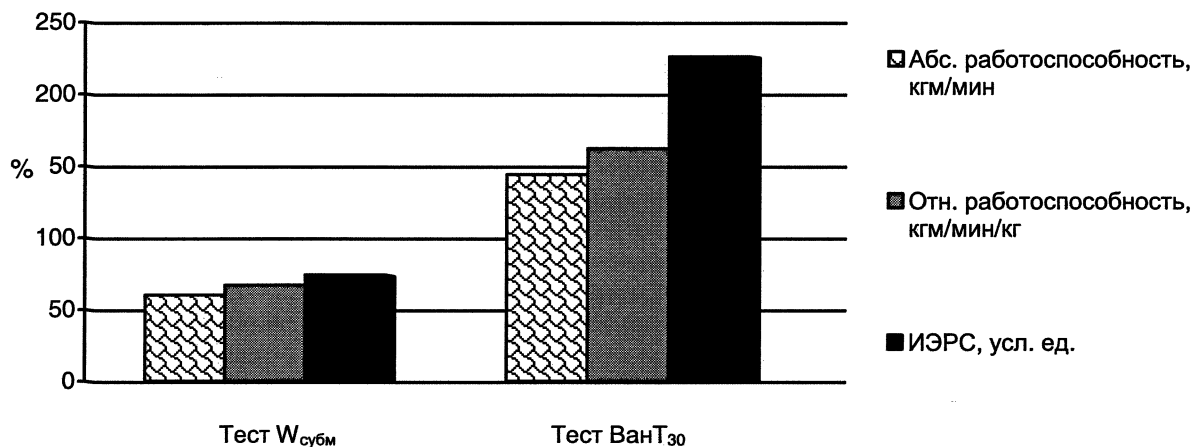
Избыточное повышение величины индекса эффективности работы сердца, характеризующего адаптивные возможности сердечно-сосудистой системы к мышечной деятельности при выполнении работы в максимальной зоне мощности (прирост 226 %), по сравнению с субмаксимальной (прирост 72 %) свидетельствует, на наш взгляд, о

недостаточном уровне компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы у исследуемого контингента спортсменов при выполнении работы, требующей спринтерских качеств.

Структура соревновательной деятельности спортсменов-велогонщиков ВМХ характеризуется кратковременной (в пределах 30–40 секунд) высокоинтенсивной работой с преодолением по ходу дистанций препятствий различной сложности, прыжками на велосипеде, многократными заездами на дистанцию в течение соревновательного дня. Таким образом, особенности соревновательной деятельности спортсменов предъявляют значительные требования к адапционным механизмам организма и требуют, помимо высокого развития анаэробных способностей, хорошего уровня общей аэробной выносливости, способствующего реализации специальной работоспособности и эффективности процессов восстановления гемодинамических параметров [3, 5].

Величина индекса, отражающего соотношение уровня общей и специальной работоспособности у спортсменов, позволяет судить о гармоничности и рациональности развития двух видов выносливости и зависит от направленности тренировочного процесса, этапа и периода тренировки, индивидуального уровня готовности спортсменов. По данным З.Б. Белоцерковского и соавторов [1], индивидуальные колебания величин индекса $ВанТ_{30} / PWC_{170}$ у представителей скоростно-силовых видов спорта составляют от 1,8 до 2,6.

Анализ значений соотношения уровня общей и специальной работоспособности у спортсменов ВМХ показал (см. табл. 1), что высокие среднegrupповые значения индекса $ВанТ_{30} / PWC_{170}$ ($2,70 \pm 0,58$) свидетельствуют, с одной стороны, о высокой физической работоспособности спортсменов в анаэробных условиях, с другой – в большинстве случаев характеризуются замедленным и неудовлетворительным восстановлением показателей гемодинамики, биохимических параметров, вегетативного гомеостаза, что и выявлено в наших исследованиях.



Прирост (%) величин физической работоспособности ($W_{субм}$, $ВанТ_{30}$) и индекса эффективности работы сердца у спортсменов ВМХ высокой квалификации

Анализ реакции срочной адаптации сердечно-сосудистой системы к дозированной нагрузке в различных зонах мощности (табл. 2.) показал, что с увеличением интенсивности нагрузки значительно повышается индекс хронотропного эффекта, свидетельствующий о возрастании ЧСС на нагрузку, но при этом снижаются показатели, отражающие силу сердечного сокращения и механическую работу сердца (индекс инотропного резерва, прирост пульсового давления, двойного произведения).

Анализ результатов индивидуальных реакций

не компенсаторных механизмов сердечно-сосудистой системы у исследуемого контингента спортсменов при выполнении работы, требующей спринтерских качеств.

При выполнении нагрузки аэробного характера в большем проценте случаев выявлен нормотонический тип реакции, отражающий хорошую или удовлетворительную адаптацию сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке. При выполнении нагрузки анаэробной направленности преобладал дистонический тип реакции и замедление процессов срочного восстановления.

Таблица 2

Реакции сердечно-сосудистой системы у спортсменов ВМХ высокой квалификации на физическую нагрузку в различных зонах мощности ($\bar{X} \pm \sigma$)

Показатель	Режимы работы		
	PWC ₁₇₀	W _{субм}	ВанТ ₃₀
ИХР (ΔЧСС, %)	162 ± 32	189 ± 36	190 ± 50
ИИР (ΔАДс, %)	44 ± 18	34 ± 25	10 ± 12
Δ ПД, %	236 ± 75	236 ± 72	206 ± 55
Δ ДП, %	268 ± 66	284 ± 72	222 ± 70

на дозированную физическую нагрузку в аэробной и анаэробной зонах мощности спортсменов-экстремалов показал, что нормотонический тип реакции, отражающий хорошую или удовлетворительную адаптацию сердечно-сосудистой системы, в большинстве случаев у спортсменов ВМХ выявлен на аэробную нагрузку. При выполнении нагрузки анаэробной направленности преобладал дистонический тип реакции (в 80 % случаев при W_{субм} и в 100 % случаев при ВанТ₃₀).

По скорости восстановительных процессов показателей сердечно-сосудистой системы у велосипедистов ВМХ отмечается задержка времени восстановления во всех анаэробных тестах (в тесте W_{субм} в 80 %, в тесте ВанТ₃₀ в 100 % случаев). Полученные данные отражают снижение резервных возможностей сердечно-сосудистой системы спортсменов на физическую нагрузку высокой интенсивности [2].

Заключение. Спортсмены-велосипедисты ВМХ имеют средний уровень развития общей физической работоспособности и аэробной производительности организма и высокий уровень анаэробных способностей.

При выполнении работы в максимальной зоне мощности отмечается избыточное повышение индекса эффективности работы сердца по сравнению с субмаксимальной, также отмечается снижение индекса инотропного резерва на фоне повышения индекса хронотропного резерва и избыточное повышение индекса напряжения регуляторных механизмов, что свидетельствует о недостаточном уров-

Полученные данные свидетельствуют о недостаточном функциональном состоянии и снижении адаптивных резервов сердечно-сосудистой системы спортсменов ВМХ на анаэробную нагрузку, которая является для них специальной. Несовершенство компенсаторных механизмов у исследуемого контингента спортсменов при выполнении работы, требующей спринтерских качеств, вероятно, связано с направленностью учебно-тренировочного процесса, в котором уделено особое внимание развитию скоростно-силовых качеств. Результаты исследования использованы для обоснования технологии различных видов контроля за физическим состоянием спортсменов ВМХ высокой квалификации.

Литература

1. Белоцерковский, З.Б. Энергометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
2. Дембо, А.Г. Спортивная кардиология / А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.
3. Карпман, В.Л. Динамика кровообращения у спортсменов / В.Л. Карпман, Б.Г. Любина. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 135 с.
4. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – С. 68–69.
5. Макарова, Г.А. Спортивная медицина / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2002. – 480 с.

Поступила в редакцию 14 января 2009 г.