

УДК 796/799
ББК 75.0
Б43

Белоцерковский З. Б.

Б43 Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов [Текст] / З. Б. Белоцерковский – 2-е изд., доп. – М. : Советский спорт, 2009. – 348 с. : ил.

ISBN 978-5-9718-0376-8

В книге изложены общие основы и методы определения физической работоспособности с помощью велоэргометрических нагрузок, а также оценка этого физиологического показателя в условиях выполнения специфических для конкретного вида спорта нагрузок в естественных условиях циклической работы. Рассматриваются особенности функционирования аппарата кровообращения, взаимоотношения между физиологическими показателями его деятельности и физической работоспособностью у спортсменов разного возраста.

Особое внимание уделено проблеме функциональной диагностики в спортивной медицине. Дополнительно рассматриваются структурно-функциональные характеристики сердца и эргометрические критерии физической работоспособности у спортсменов с атипичной картиной ЭКГ, а также данные по изучению аппарата кровообращения и физической работоспособности у квалифицированных спортсменов в отдаленные периоды их жизни после прекращения спортивной деятельности.

Издание рассчитано на специалистов в области спортивной медицины, функциональной диагностики, аспирантов и студентов физкультурных вузов.

**УДК 796/799
ББК 75.0**

Подписано в печать 13.03.09. Формат 60×90¹/₁₆.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 21,75. Уч.-изд. л. 23,2. Тираж 1000 экз.
Изд. № 1398. Заказ № 4556.

ОАО «Издательство «Советский спорт»». 105064, г. Москва, ул. Казакова, 18.
Тел./факс: (499) 267-94-35, 267-95-90.
Сайт в Интернете: www.sovsportizdat.ru
E-mail: sovsport@mail.tascom.ru

Отпечатано с электронной версии
в ФГУП «Производственно-издательский комбинат ВИНТИ».
140010, г. Люберцы Московской обл., Октябрьский пр-т, 403.
Тел. (495) 554-21-86

© Белоцерковский З. Б., 2005
© Белоцерковский З. Б., 2009
© Оформление. ОАО «Издательство
«Советский спорт»», 2009

ISBN 978-5-9718-0376-8

ПРЕДИСЛОВИЕ

Диагностика состояния физической работоспособности у спортсменов и непрерывное отслеживание изменений этого состояния под влиянием применяемых средств и методов тренировки составляют одну из центральных задач, реализуемых в практике спортивной медицины. Физическая работоспособность человека – явление многофакторное. К числу наиболее значимых факторов, определяющих физическую работоспособность, обычно относят скоростно-силовую подготовленность спортсмена, уровень развития его биоэнергетических возможностей (аэробных и анаэробных), технику выполнения упражнений, тактику ведения спортивного поединка и психологическую подготовку. Уровень развития скоростно-силовых качеств и биоэнергетические возможности спортсмена принадлежат к числу свойств человека, унаследованных от родителей или приобретенных в процессе жизни (они определяются как *факторы потенций*). Техника исполнения упражнений, тактика ведения спортивной борьбы и психологическая подготовка определяют, в какой мере имеющиеся потенциальные возможности реализуются в конкретной обстановке спортивных состязаний (эти качества обычно определяются как *факторы производительности*). В соответствии с этими особенностями проявления физической работоспособности применяемые в спортивно-медицинской практике диагностические процедуры строго подразделяются на стандартизированные лабораторные обследования, ориентированные на определение факторов потенций, и специфические «полевые» тесты, применяемые с целью установления степени готовности спортсменов к выполнению конкретных соревновательных задач. Стандартизированные лабораторные процедуры составляют основное содержание углубленных этапных обследований спортсменов, проводимых на старте и по завершении определенных периодов подготовки, а специальные полевые тесты применяются для от-

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ (Н.И. Волков)	5
ВВЕДЕНИЕ	7
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	10
Глава 1. Эргометрические критерии физической работоспособности и структурно-функциональные характеристики сердца у спортсменов	11
1.1. Частота сердечных сокращений и артериальное давление в условиях покоя	11
1.2. Внутренние структуры сердца	15
1.2.1. Структурные особенности сердца у представителей различных видов спорта	15
1.2.2. Кардиогемодинамика и физическая работоспособность у спортсменов с различной степенью увеличения массы миокарда	27
1.2.3. Гемодинамика	34
1.2.4. Гипертрофия миокарда, дилатация полости левого желудочка и физическая работоспособность	36
1.2.5. Взаимоотношения между внутренними структурами сердца и его объемом	41
1.2.7. Динамика изменений конфигурации внутренней поверхности полости левого желудочка сердца	50
1.3. Физическая работоспособность у спортсменов (тест PWC ₁₇₀)	56
1.3.1. Физиологическое обоснование пробы	56
1.3.2. Методика проведения пробы	58
1.3.3. Оценка результатов пробы	61
1.3.4. Динамика колебаний значений системного артериального давления у спортсменов с различными уровнями физической работоспособности при выполнении физических нагрузок	74

Глава 2. Эргометрические критерии физической работоспособности и структурно-функциональные характеристики сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов	78
2.1. Артериальное давление и частота сердечных сокращений	78
2.2. Электрическая активность сердца	81
2.3. Кардиодинамика	83
2.4. Акустические проявления сердечной деятельности	88
2.5. Структурные особенности сердца	96
2.6. Гемодинамика	104
2.7. Сосудистые сопротивления артериальной системы	105
2.8. Изменение значений физиологических показателей при физической нагрузке	108
2.9. Физическая работоспособность (тест PWC ₁₇₀)	114
2.10. Сердечно-сосудистая система и физическая работоспособность у высокорослых юных спортсменов	118
Глава 3. Определение физической работоспособности у нетренированных взрослых	132
Глава 4. Эргометрические критерии физической работоспособности и структурно-функциональные характеристики аппарата кровообращения у ветеранов спорта	138
Глава 5. Определение физической работоспособности у спортсменов и занимающихся физической культурой с помощью специфических нагрузок	150
5.1. Основы пробы со специфическими нагрузками циклического характера	150
5.2. Методика проведения пробы	152
5.3. Пробы со специфическими нагрузками	157
5.3.1. Проба с бегом	157
5.3.2. Проба с плаванием	163
5.3.3. Проба с плаванием в ластах	166
5.3.4. Проба с бегом на лыжах	168
5.3.5. Проба с бегом на коньках	170
5.3.6. Проба с передвижением на велосипеде	174
5.3.7. Проба с греблей	176
5.3.8. Проба со штангой	177
5.4. Определение физической работоспособности у занимающихся физической культурой	178
5.4.1. Проба с ходьбой	182
5.4.2. Проба с бегом	186
5.5. О сопоставлении велоэргометрических и специфических нагрузок	187

Глава 6. Адаптация сердечно-сосудистой системы	
к статическим нагрузкам у спортсменов	191
6.1. Методы исследования	193
6.2. Изменение значений физиологических показателей	
при статической нагрузке	195
6.2.1. Частота сердечных сокращений	195
6.2.2. Фазовая структура сердечного цикла	202
6.2.3. Структурные особенности сердца	205
6.2.4. Сердечный выброс	209
6.2.5. Сосудистые сопротивления артериальной системы	214
6.3. Адаптация к статическим нагрузкам у спортсменов	
с различными структурно-функциональными	
характеристиками сердечно-сосудистой системы	217
6.4. Адаптация спортсменов к выполнению	
специфических нагрузок	221
6.5. Реакция сердечно-сосудистой системы	
на статические и динамические нагрузки	227
Глава 7. Эргометрические критерии	
анаэробной работоспособности у спортсменов	242
7.1. Анаэробная работоспособность у юных спортсменов	245
7.2. Анаэробная работоспособность у спортсменов	256
Глава 8. Структурно-функциональные характеристики	
сердца и эргометрические критерии физической	
работоспособности у спортсменов с атипичной	
картиной электрокардиограммы	263
8.1. Атипичные изменения волны Т электрокардиограммы.	264
8.2. Нарушения сердечного ритма и проводимости	282
Глава 9. Электрическая активность сердца	
в условиях физической нагрузки	288
Глава 10. Фармакологические и функциональные	
физиологические пробы, используемые	
в спортивной медицине	308
10.1. Функциональные пробы, используемые	
для дифференцирования сердечных шумов	308
10.2. Функциональные пробы, применяемые для уточнения	
природы атипичных изменений волны Т	
электрокардиограммы	320
ЛИТЕРАТУРА	325