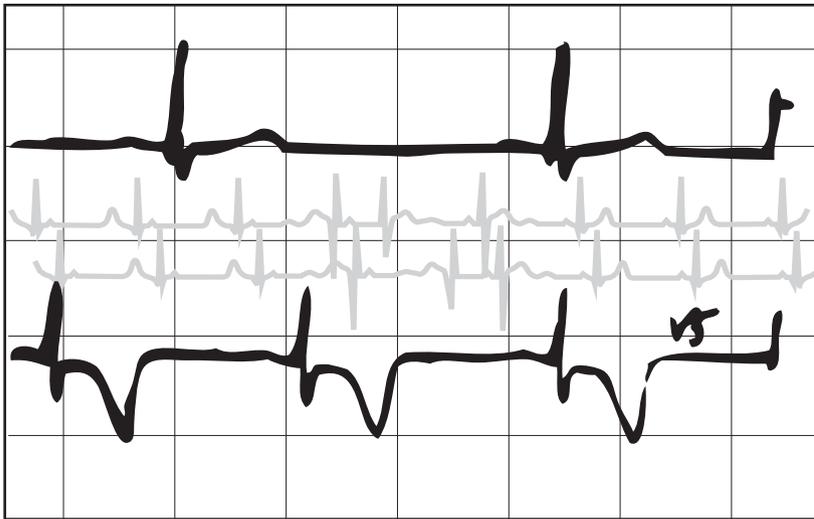


З.Б. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б.Г. ЛЮБИНА

СЕРДЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ У СПОРТСМЕНОВ

норма и атипичные изменения



**ОВЕТСКИЙ
СПОРТ
ИЗДАТЕЛЬСТВО**

Москва 2012

ББК 75.0.2
Б43

Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г.

Б43 Сердечная деятельность и функциональная подготовленность у спортсменов (норма и атипичные изменения в нормальных и измененных условиях адаптации к физическим нагрузкам) / З.Б. Белоцерковский, Б.Г. Любина [Текст]. – М. : Советский спорт, 2012. – с. 548 : ил.

ISBN 978-5-9718-0569-4

Книга посвящена проблеме адаптации сердечно-сосудистой системы у спортсменов к физическим нагрузкам, рассматриваются теоретические и практические вопросы медико-биологического тестирования в спорте и массовой физической культуре, обсуждаются вопросы, связанные с комплексом структурных и функциональных особенностей сердечно-сосудистой системы, обеспечивающих высокую производительность при мышечной работе. Приводятся данные о значении гемодинамического обеспечения для оценки тренированности и работоспособности спортсмена.

Большое внимание уделено зарегистрированным атипичным изменениям в аппарате кровообращения, возникающим при перетренированности из-за недостаточно рационального построения тренировок и иногда обусловленных медицинскими проблемами, связанными с несвоевременно выявленной патологией при первичном обследовании.

В основе монографии – результаты собственных наблюдений авторов, а также материалы других специалистов, опубликованные в отечественной и зарубежной литературе.

Особую ценность изданию придадут включенные приложения – «Рекомендации по отбору и ведению спортсменов с сердечно-сосудистыми заболеваниями» (2006) и новейшие «Рекомендации по интерпретации 12 отведений ЭКГ у спортсменов» (2010), несомненно способные помочь специалистам в их научной и практической работе.

Книга адресована врачам, тренерам, преподавателям физического воспитания, аспирантам и студентам физкультурных вузов.

ББК 75.0.2

© Белоцерковский З.Б., 2012
© Любина Б.Г., 2012
© Оформление. ОАО «Издательство
«Советский спорт», 2012

ISBN 978-5-9718-0569-4

ВВЕДЕНИЕ

В нашей монографии мы рассматриваем уникальный экспериментальный материал, собранный во время многолетних исследований аппарата кровообращения у спортсменов в условиях покоя и во время мышечной работы, его взаимосвязи с различными аспектами физической работоспособности. Приводим целый ряд функциональных проб, позволяющих определять аэробную и анаэробную физическую работоспособность у лиц разного пола и возраста, занимающихся массовой физической культурой и спортом.

Данные о физической работоспособности являются базальными для расчета и сопоставления с другими физиологическими показателями, характеризующими работу сердца и всего аппарата кровообращения. Применяющаяся методика определения физической работоспособности требует использования эргометрических приборов, в связи с чем возникают определенные трудности в трактовке этих данных. Очевидны преимущества исследования физической работоспособности с помощью физических нагрузок, используемых непосредственно в тренировочном и соревновательном процессе. Этот принцип положен в основу предлагаемого варианта изучения физической работоспособности с учетом специфических для конкретного вида спорта локомоций – легкоатлетического бега, плавания, бега на коньках, лыжах и т.д. В работе приведен весьма ценный в практическом отношении материал, полученный благодаря именно таким «полевым» тестам.

Медицинское обследование спортсменов (помимо рассмотрения вопросов, имеющих общеклиническое значение, и, в частности, своевременного выявления таких патологических изменений, как приобретенные и врожденные пороки сердца, ишемическая болезнь

сердца, гипертрофическая кардиомиопатия и т.д.) должно включать и оценку характера адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам.

В настоящей книге, основанной главным образом на результатах собственных исследований, мы знакомим читателя с результатами изучения аппарата кровообращения у спортсменов, его морфологических особенностей, останавливаемся на таких его характеристиках, как автоматизм, возбудимость, проводимость и сократимость.

Особое внимание уделено исследованию функции кровообращения у спортсменов. Интересны паритетные данные по форме и интенсивности физических нагрузок. Также интерес представляет методическая сторона исследования. Использование в этом случае принципа возвратного дыхания CO_2 позволило получать достаточно надежные данные о главных гемодинамических показателях – ударном и минутном объемах крови (обобщенно обозначаемые сердечным выбросом), зарегистрированных у спортсменов в условиях покоя и непосредственно во время выполнения различных физических нагрузок. Применявшиеся до 1970-х гг. прямые методы изучения основных гемодинамических показателей требовали применения внутрисердечных и внутрисосудистых процедур. Очевидна ограниченность такого подхода для широкого обследования спортсменов. Изучались в этих целях лишь неинвазивные методики, точность которых оставляла желать лучшего. Тем более что проводилось такое исследование не непосредственно во время выполнения физических нагрузок, а после нее, т.е. в восстановительном периоде. Перспективны в этом отношении приоритетные работы использования в спорте методики возвратного дыхания CO_2 (Меркулова Р.А., 1972; Карпман В.Л., Меркулова Р.А., Любина Б.Г., 1974).

Мы представляем сведения о сердечном выбросе (полученные с помощью именно этого метода), динамике кровообращения у спортсменов различных специализаций и квалификаций, находящих как в условиях покоя, так и выполняющих физические нагрузки различной интенсивности вплоть до максимальных и даже супермаксимальных.

Тема, освещенная авторами, весьма актуальна и своевременна. Она отвечает требованиям современного уровня развития спорта, способствует активному участию спортивной медицины в управлении тренировочным процессом, решению задач физического воспитания человека, гармоничному развитию и сохранению здоровья спортсмена.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	6
ЧАСТЬ I. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АППАРАТА КРОВООБРАЩЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ПОКОЯ	7
Глава 1. Кардиогемодинамика у спортсменов	8
1.1. Внутренние структуры сердца	8
1.2. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы	43
Глава 2. Кардиогемодинамика у юных спортсменов	59
2.1. Внутренние структуры сердца	59
2.2. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы	65
ЧАСТЬ II. ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ У СПОРТСМЕНОВ И ЗАНИМАЮЩИХСЯ МАССОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	85
Глава 3. Тестирование физической работоспособности	86
3.1. Пробы, использующие простейшие формы физических нагрузок	91
3.1.1. <i>Проба с приседанием (проба Мартине)</i>	91
3.1.2. <i>Проба с бегом на месте (проба Котова–Дешина)</i>	92
3.1.3. <i>Проба с приседанием и бегом на месте (проба С.П. Летунова)</i>	94
3.1.4. <i>Проба с подъемом на ступеньки (Гарвардский степ-тест)</i>	98
3.2. Лабораторные и «полевые» тесты с неопредельными физическими нагрузками	101
3.2.1. <i>Определение мощности велоэргометрической нагрузки при пульсе 170 уд./мин у спортсменов (тест PWC₁₇₀)</i>	101
3.2.2. <i>Физическая работоспособность у юных спортсменов</i>	122
3.2.3. <i>Физическая работоспособность у занимающихся массовой физической культурой (тест PWC_{AF})</i>	126

3.3. Лабораторные и «полевые» тесты с предельными физическими нагрузками	133
3.3.1. <i>Прямые и непрямые методы определения максимального потребления кислорода</i>	133
3.3.2. <i>Тест Новакки</i>	146
3.3.3. <i>Тест Купера</i>	147
Глава 4. Тестирование специальной физической работоспособности у представителей различных видов спорта (легкая атлетика, плавание, плавание в ластах, лыжный спорт, фигурное катание, велосипедный спорт, гребля, тяжелая атлетика) – тест V_{170}	151
4.1. Основы пробы со специфическими нагрузками	151
4.2. Варианты пробы V_{170} у спортсменов	159
4.3. Определение физической работоспособности при ходьбе и беге у занимающихся массовой физической культурой	179
4.3.1. <i>Проба с ходьбой</i>	180
4.3.2. <i>Проба с бегом</i>	188
4.4. Сравнительная оценка велоэргометрических и специфических нагрузок	189
Глава 5. Велоэргометрическое определение анаэробной работоспособности	193
5.1. Вингейтский анаэробный тест ($ВАНТ_{30}$)	193
5.2. Одноминутный анаэробный тест	205
5.3. Квебекский анаэробный тест	205
ЧАСТЬ III. ДИНАМИКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕННОГО ВЕНОЗНОГО ВОЗВРАТА КРОВИ К СЕРДЦУ	211
Глава 6. Адаптация аппарата кровообращения к физическим нагрузкам у спортсменов	212
6.1. Реакция физиологических показателей в ответ на динамические нагрузки	215
6.1.1. <i>Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы</i>	215
6.1.2. <i>Внутренние структуры сердца</i>	217
6.1.3. <i>Адаптация аппарата кровообращения при выполнении физических нагрузок у спортсменов и нетренированных лиц</i>	223
6.2. Реакция физиологических показателей в ответ на статические нагрузки	237
6.2.1. <i>Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы</i>	237
6.2.2. <i>Внутренние структуры сердца</i>	244
6.2.3. <i>Адаптация к статическим нагрузкам у спортсменов и нетренированных лиц</i>	259
6.3. Сравнительная характеристика реакций физиологических показателей на статические и динамические физические нагрузки	266

Глава 7. Пробы с уменьшением венозного возврата крови	288
7.1. Проба с натуживанием	288
7.2. Ортостатическая проба	293
7.3. Сердечная деятельность при переменном венозном возврате	296
ЧАСТЬ IV. ПЕРЕТРЕНИРОВАННОСТЬ У СПОРТСМЕНОВ	311
Глава 8. Перенапряжение у спортсменов	312
8.1. Внешние факторы развития перетренированности	312
8.1.1. <i>Методика тренировочного процесса</i>	312
8.1.2. <i>Условия пониженного атмосферного давления</i>	317
8.1.3. <i>Условия повышенной температуры окружающей среды</i>	319
8.2. Внутренние факторы развития перетренированности	320
8.2.1. <i>Дисплазия соединительной ткани</i>	326
8.2.2. <i>Преждевременное возбуждение желудочков</i>	328
8.2.3. <i>Атипичные изменения процесса реполяризации желудочков сердца</i>	332
8.2.4. <i>Нарушение сердечного ритма и проводимости</i>	354
8.2.5. <i>ЭКГ-признаки перегрузки сердца</i>	360
8.2.6. <i>Особенности кардиогемодинамики при диагностике перетренированности</i>	362
8.2.7. <i>Другие причины развития перетренированности</i>	377
Глава 9. Перетренированность у юных спортсменов	384
9.1. Факторы, влияющие на формирование физического перенапряжения у юных спортсменов	385
9.1.1. <i>Очаги хронической инфекции</i>	386
9.1.2. <i>Дисплазия соединительной ткани, синдром преждевременного возбуждения желудочков сердца</i>	387
9.1.3. <i>Отклонения значений физиологических показателей от нормальных величин</i>	390
9.2. Синдром перенапряжения	391
9.2.1. <i>Нарушение сердечного ритма и проводимости</i>	394
9.2.2. <i>Физическое утомление</i>	395
9.2.3. <i>Острое физическое перенапряжение</i>	396
9.2.4. <i>Хроническое физическое перенапряжение</i>	397
Глава 10. Атипичные изменения структурно-функциональных характеристик сердечно-сосудистой системы у спортсменов	403
ПРИЛОЖЕНИЯ	415
<i>Приложение 1. Физиологические показатели у спортсменов и занимающихся физической культурой (норма и патология)</i>	416
<i>Приложение 2. Рекомендации по отбору и ведению спортсменов с сердечно-сосудистыми заболеваниями</i>	429
<i>Приложение 3. Рекомендации по интерпретации 12 отведений ЭКГ у спортсменов</i>	501