

ТАРТУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(Эстония)

ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.М. СЕЧЕНОВА
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
(Россия)

А.П. ЛАНДЫРЬ, Е.Е. АЧКАСОВ, И.Б. МЕДВЕДЕВ

ТЕСТЫ С ДОЗИРУЕМОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Учебное пособие



Москва 2019

ББК 58.75

Л 22

Авторы выражают благодарность Дигне Юкмане
за предоставленные иллюстрации
(рис. 16, 20, 22, 23, 42, 43, 44).

Рецензенты:

Б.А. Поляев – заведующий кафедрой реабилитации и спортивной медицины Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова, главный специалист по спортивной медицине Министерства здравоохранения России, доктор медицинских наук.

А.Н. Шкробко – проректор по учебной работе, заведующий кафедрой лечебной физкультуры и врачебного контроля с курсом физиотерапии Ярославского государственного медицинского университета, профессор, доктор медицинских наук.

Л 22 **Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е., Медведев И.Б.**

Тесты с дозируемой физической нагрузкой в спортивной медицине. – М.: Спорт, 2019. – 256 с., ил.

ISBN 978-5-9500181-2-1

В книге даются рекомендации по проведению тестов с дозированной субмаксимальной и максимальной физической нагрузкой на велоэргометрах, движущейся дорожке, гребном эргометре и при выполнении степ-теста для спортсменов разных видов спорта и разного уровня спортивного мастерства, а также занимающихся оздоровительной физической культурой. Приводятся примеры расчета и оценки определяемых функциональных показателей и даются практические рекомендации по проведению заключительной оценки результатов выполненного теста.

Книга рассчитана на спортивных врачей, тренеров и спортсменов для получения информации об особенностях адаптации организма к дозированным физическим нагрузкам и лучшего понимания результатов проведенного обследования.

ББК 58.75

© Ландырь А.П., Ачкасов Е.Е.,
Медведев И.Б., 2019

© Издательство «Спорт», издание,
оформление, 2019

ISBN 978-5-9500181-2-1

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	16
ГЛАВА 1. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	18
1.1. Ударный и минутный объем крови при выполнении физической нагрузки	18
1.2. Влияние физической нагрузки на частоту сердечных сокращений	30
1.3. Влияние физической нагрузки на величину артериального давления	45
1.4. Изменения электрокардиограммы под влиянием физической нагрузки	62
ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ	78
ГЛАВА 3. ЭНЕРГЕТИКА МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ГАЗООБМЕН ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ	88
3.1. Анаэробное энергообеспечение организма	88
3.2. Аэробное обеспечение организма энергией.....	90
3.3. Динамика потребления кислорода при выполнении физической нагрузки	92
3.4. Прямые методы определения максимального потребления кислорода	118
3.5. Непрямые методы определения максимального потребления кислорода	121
3.6. Распределение тренировочной нагрузки по степени интенсивности на тренировочные зоны	131
3.6.1. Распределение интенсивности тренировочной нагрузки на тренировочные зоны у спортсменов.....	133
3.6.2. Распределение интенсивности тренировочной нагрузки на тренировочные зоны у лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой.....	137
ГЛАВА 4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЯЕМОЙ ДОЗИРУЕМОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ	142
4.1. Выбор величины физической нагрузки	143
4.2. Продолжительность физической нагрузки.....	145
4.3. Выбор вида дозируемой физической нагрузки	146

4.3.1. Использование велоэргометров для тестирования	146
4.3.2. Тестирование на движущейся дорожке	149
4.3.3. Применение гребных эргометров для тестирования	151
4.3.4. Степэргометрия	153

**ГЛАВА 5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТА С ДОЗИРОВАННОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ**

5.1. Рекомендации обследуемым по подготовке к проведению теста	154
5.1.1. Рекомендации спортсмену по подготовке к проведению теста	155
5.1.2. Рекомендации по подготовке к проведению теста занимающимся оздоровительной физической культурой	157
5.2. Противопоказания к проведению теста	158
5.3. Субъективная оценка степени усталости (шкала Борга)	160
5.4. Критерии прекращения теста с физической нагрузкой	161
5.5. Обеспечение безопасности обследуемого во время тестирования	163

**ГЛАВА 6. ТЕСТЫ С МАКСИМАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
НАГРУЗКОЙ У СПОРТСМЕНОВ**

6.1. Тесты с максимальной физической нагрузкой на велоэргометре	165
6.1.1. Непрерывное повышение мощности выполняемой нагрузки «до отказа»	168
6.1.2. Использование ступенеобразного повышения мощности выполняемой нагрузки «до отказа»	169
6.1.2.1. Многократное ступенеобразное повышение абсолютной или относительной мощности нагрузки при выполнении теста «до отказа»	169
6.1.2.2. Тест Новаки для определения максимальной физической работоспособности	172
6.1.2.3. Ступенеобразное повышение мощности выполняемой нагрузки, заканчивающееся выполнением спурта	174
6.2. Тесты с максимальной физической нагрузкой на движущейся дорожке	177
6.2.1. Тест с использованием повышения скорости движущейся дорожки	177

6.2.1.1. Тест для легкоатлетов, специализирующихся в гладком беге	177
6.2.1.2. Тест с максимальной нагрузкой для марафонцев	179
6.2.2. Тест с использованием повышения скорости и увеличения угла наклона дорожки	181
6.2.2.1. Тест на движущейся дорожке, выполняемый в виде бега	181
6.2.2.2. Тест на движущейся дорожке, выполняемый в виде ходьбы	182
6.2.3. Тест с изменением скорости движения и угла наклона дорожки для лыжников	183
6.2.3.1. Тест для лыжников, выполняемый в виде ходьбы с переходом на бег	184
6.2.3.2. Тест для лыжников, выполняемый в виде ходьбы	185
6.3. Тесты с максимальной физической нагрузкой на гребном эргометре	186
6.3.1. Тесты с максимальной нагрузкой для спортсменов по академической гребле.....	186
6.3.2. Тесты с максимальной нагрузкой для спортсменов по гребле на байдарках и каноэ	188

ГЛАВА 7. СУБМАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ

7.1. Определения физической работоспособности при помощи субмаксимального теста на велоэргометре	191
7.2. Субмаксимальный тест для определения физической работоспособности на движущейся дорожке	202
7.3. Использование Гарвардского степ-теста для определения физической работоспособности	205
7.4. Диагностические тесты	209

ГЛАВА 8. ТЕСТЫ С ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ ЛИЦ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.....

8.1. Субмаксимальные тесты для определения физической работоспособности	212
8.1.1. Определение и оценка физической работоспособности по результатам субмаксимального двухступенчатого теста на велоэргометре.....	212

8.1.2. Определение физической работоспособности с помощью субмаксимального многоступенчатого теста на велоэргометре	215
8.2. Субмаксимальный тест для определения физической работоспособности на движущейся дорожке	218
8.3. Определение физической работоспособности методом степэргометрии	221
8.3.1. Степ-тест для определения физической работоспособности у лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой	222
8.3.2. Двухступенчатый степ-тест	224

ГЛАВА 9. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА С ДОЗИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКОЙ

230

ЛИТЕРАТУРА

233

ПРИЛОЖЕНИЯ

239

Приложение 1. Протокол кардиопульмонального теста, выполненного на велоэргометре	239
Приложение 2. Протокол кардиопульмонального теста, выполненного на движущейся дорожке	244
Приложение 3. Заключение по результатам обследования спортсмена, выполнившего кардио-пульмональный тест с определением уровня лактатов крови	249