

УДК 611.73=03(035)

ББК 208.707

М96

Редактор перевода

Калашников Дмитрий Геннадиевич — канд. пед. наук, президент Ассоциации Профессионалов Фитнеса (FPA).

Научные редакторы

Лысов Павел Константинович — д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой анатомии МГАФК.

Остапенко Леонид Алексеевич — член Международной ассоциации спортивных наук (ISSA), заместитель генерального директора по науке ООО «ART Современные Научные Технологии».

Сонькин Валентин Дмитриевич — д-р биол. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии мышечной деятельности и физического воспитания Института возрастной физиологии РАО, заведующий кафедрой физиологии РГУФКСМиТ.

Мышцы в спорте. Анатомия. Физиология. Тренировка. Реабилитация / под ред. М96 Й.М. Йегера, К. Крюгера; пер. с нем. под общ. ред. Д.Г. Калашникова. — М.: Практическая медицина, 2016. — 408 с.: 425 ил.; 119 табл. — Доп. тит. л. нем.

ISBN 978-3-932119-55-2 (нем.)

ISBN 978-5-98811-347-8 (рус.)

Книга представляет собой теоретическое и практическое пособие, составленное авторами, работающими в различных областях, — спортивной медицине, физиологии, клинической медицине, лечебной физкультуре, — а также профессиональными тренерами.

Издание состоит из 4 разделов: анатомия мышц, физиология мышц, тренировка мышц (с учетом их анатомии и физиологии), а также профилактика и реабилитация.

Наглядные иллюстрации демонстрируют места начала и прикрепления мышц, их анатомическое расположение. В сопровождающем тексте описана их функция. Уникальная особенность книги состоит в том, что все характеристики мышц рассмотрены применительно к различным видам спорта и представлены в виде наглядных таблиц. Ценность издания также обусловлена наличием практических рекомендаций для всех видов тренировок. В заключительном разделе продемонстрированы основные принципы тейпирования и спортивного массажа.

Для тренеров, спортсменов, студентов спортивных вузов и колледжей, студентов медицинских вузов и колледжей, слушателей курсов, готовящих фитнес-тренеров, инструкторов тренажерных залов и групповых занятий.

УДК 611.73=03(035)

ББК 208.707

Управляющие директоры: почетный д-р Х.-В.Хаасе / К.В.Хаасе / А. Амманн, регистрация: Берлин, 93, HRB 15 582

Квинтэссенц Ферлаг-ГмбХ (Quintessenz Verlags-GmbH), Ифенфалд 2-4, D-12107 Берлин, Телефон +49 30 761 80-612, Факс: +49 30 76180-694

Наука о спорте, как и любая научная дисциплина, постоянно развивается. Новые экспериментальные и клинические исследования расширяют наши знания в области лечения и тренировки. Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы представленная в данном пособии информация сохранила свою актуальность к моменту его издания.

Тем не менее читателю рекомендуется тщательно проверять все рекомендации и при необходимости проконсультироваться со специалистами, чтобы учесть все индивидуальные противопоказания или особенности человека. Вся ответственность за применение описанных материалов, лечебного оборудования, а также лечебных и тренировочных методик лежит только на тренере, инструкторе по лечебной физкультуре или враче, их применяющих. Издательство и авторы не несут ответственности за ошибки (например, опечатки) в данном пособии.

Зарегистрированные торговые марки, упоминаемые в данной книге, не имеют четкого обозначения. Отсутствие знака зарегистрированной торговой марки не означает принадлежность к незащищенным товарам.

В данном пособии для легкости чтения все лица представлены в мужском роде (спортсмен, пациент и т. д.). При этом подразумевается, что во все виды деятельности в равной мере вовлечены оба пола.

Данное пособие и все его части являются предметом защиты авторского права. Любое использование данных материалов в нарушение закона об авторском праве без согласия издательства запрещено. Это также включает копирование, перевод, создание микрофильмов, а также сохранение и обработку с помощью электронных систем.

Права на русский перевод согласованы с КВМ— Медицинским издательством Д-ра Кольстера Ферлаг-ГмбХ, Берлин, Германия, Предприятием «Квинтэссенц-Ферлагсgruppe».

© KVM — Der Medizinverlag Dr. Kolster Verlags-GmbH, Берлин, Германия, предприятие «Квинтэссенц-Ферлагсgruppe». Все права защищены, 2012

© Издание на русском языке, оформление практическая медицина, 2016

ISBN 978-3-932119-55-2 (нем.)

ISBN 978-5-98811-347-8 (рус.)

Оглавление

Авторы	5
Список сокращений	9
Введение	10

Анатомия мышц

Поперечнополосатые скелетные мышцы	12		
Ш. Строение поперечнополосатых скелетных мышц	12		
1.1.2. Соединительная ткань поперечнополосатых мышц	17		
1.1.3. Кровоснабжение поперечнополосатых мышц	17		
1.1.4. Иннервация поперечнополосатых мышц	18		
1.1.5. Специфические рецепторы поперечнополосатых мышц	19		
1.1.6. Мышечно-сухожильное соединение	23		
1.1.7. Сухожилие	24		
1.1.8. Костно-сухожильное соединение	27		
1.1.9. Типы мышц	29		
1.1.10. Типы мышечных волокон	32		
1.1.11. Функции поперечнополосатых скелетных мышц	33		
1.1.12. Мышцы верхней конечности	36		
		1.1.13. Мышцы туловища	84
		1.1.14. Мышцы нижней конечности	96
		1.2. Гладкие мышцы	134
		1.2.1. Гистологическое строение	134
		1.2.2. Формы и расположение гладких мышц	135
		1.2.3. Строение гладких мышц	136
		1.2.4. Сократительная способность	136
		1.2.5. Сосуды	138
		1.3. Сердечная мышца	144
		1.3.1. Расположение, строение и функции сердца	144
		1.3.2. Механизм работы сердца	146
		1.3.3. Клетки сердечных мышц	150
		1.3.4. Энергетическое обеспечение сердца	151

Физиология мышц

Электрофизиология мышц	158		
2.1.1. Потенциал покоя	158		
2.1.2. Потенциал действия	158		
2.1.3. Нейромышечная передача сигнала на двигательных концевых пластинках	159		
2.1.4. Электромеханическое сопряжение	160		
		2.2.4. Влияние растяжения на силу сокращений: кривая растяжения в покое	166
Мышечное сокращение	162		
2.2.1. Механика мышечных сокращений	162		
2.2.2. Связь между длиной саркомера и силой мышечных сокращений	165		
2.2.3. Скорость укорочения мышечных волокон	165		
		2.3. Энергетические процессы в мышцах	168
		2.3.1. Энергетические субстраты	168
		2.3.2. Энергетический обмен в мышцах	169
		2.3.3. Коэффициент полезного действия	171
		2.4. Физиология мышечной работы	176
		2.4.1. Физическая нагрузка и физическая работоспособность	176
		2.4.2. Циркадианные ритмы	176

2.4.3. Кислородный долг	176	2.4.6. Энергетический эквивалент	178
2.4.4. Анаэробный порог	177	2.4.7. Реакция сердечно-сосудистой системы	179
2.4.5. Дыхательный коэффициент	177		

Тренировка мышц

3.1. Основные принципы тренировки	182	3.6. Растягивание мышц и тренировка подвижности	288
3.1.1. Общее понятие тренировки	182	3.6.1. Определение подвижности и ее виды	288
3.1.2. Цели тренировки	183	3.6.2. Значение подвижности	289
3.1.3. Нормативы нагрузки, параметры тренировки	183	3.6.3. Анатомо-физиологические факторы подвижности	289
3.1.4. Принципы тренировки	185	3.6.4. Патологические факторы ограничения подвижности	292
3.1.5. Составление плана тренировки	188	3.6.5. Методика растягивания мышц	296
3.1.6. Другие аспекты тренировки	190	3.6.6. Эффективность	300
3.2. Сила	194	3.6.7. Эффекты и механизмы растягивания мышц	302
3.2.1. Определение понятия	194	3.6.8. Показания и противопоказания	308
3.2.2. Структурные критерии и формы силы	194	3.7. Специфическая тренировка мышц на примере легкой атлетики	314
3.2.3. Методы тренировки силовых характеристик	198	3.7.1. Спринт	314
3.2.4. Альтернативные методы силовой тренировки	201	3.7.2. Прыжки	315
3.2.5. Смешанные и специальные формы силовой тренировки	202	3.7.3. Метания	315
3.2.6. Измерение характеристик силы	204	3.7.4. Бег	316
3.2.7. Адаптация мышц в процессе силовой тренировки	207	3.7.5. Практическое применение принципов силовой тренировки в легкой атлетике	317
3.2.8. Разработка программы силовой тренировки	208	3.7.6. Основное условие — стабильность туловища и таза	320
3.2.9. Силовая тренировка на тренажерах и с использованием спортивных снарядов	214	3.7.7. Силовая тренировка в спринте	322
3.2.10. Силовая тренировка детей и подростков	248	3.7.8. Силовая тренировка при прыжках	324
3.3. Выносливость	252	3.7.9. Силовая тренировка в метании и толкании	326
3.3.1. Тренировка на выносливость	252	3.7.10. Силовая тренировка в беге	328
3.3.2. Адаптация мышц к тренировке на выносливость	252	3.8. Утомление мышц	332
3.3.3. Спортивное сердце	255	3.8.1. Энергетическое утомление	332
3.4. Координация	262	3.8.2. Утомление в связи с накоплением продуктов обмена веществ	333
3.4.1. Определение понятия	262	3.8.3. Процессы нервно-мышечного утомления	333
3.4.2. Тренировка координации	267	3.9. Отставленная мышечная болезненность	336
3.5. Тренировка скорости	274	3.9.1. Причины отставленной мышечной болезненности	336
3.5.1. Определение и структура понятия скорости	274	3.9.2. Патофизиология отставленной мышечной болезненности	336
3.5.2. Факторы, влияющие на скорость	275	3.9.3. Эффект повторной нагрузки	338
3.5.3. Тренировка скорости	280	3.9.4. Профилактика и лечение отставленной мышечной болезненности	338

Мышцы и реабилитация

4.1. Силовая тренировка мышц в профилактике и реабилитации — внутренние болезни	344	4.2. Основы тейпирования	348
4.1.1. Основы силовой тренировки мышц для поддержания здоровья	344	4.2.1. Классическое тейпирование в спорте — общие принципы	348
4.1.2. Силовая тренировка мышц и сахарный диабет 2-го типа	344	4.2.2. Эластическое тейпирование в спорте	366
4.1.3. Силовая тренировка мышц и повышенное артериальное давление	345	4.3. Спортивный массаж	374
4.1.4. Силовая тренировка мышц и избыточная масса тела или нарушение жирового обмена	345	4.3.1. Основы массажа	374
4.1.5. Рекомендации по здоровым силовым тренировкам мышц	345	4.3.2. Принципы действия и эффекты спортивного массажа	374
		4.3.3. Показания и противопоказания	375
		4.3.4. Техники массажа	376

Приложения

5.1. Скелет	386	5.3. Плоскости и направления тела человека	390
5.2. Поверхностные мышцы	388		
Литература	391	Мышцы	406