

УДК 612.01

Рекомендовано к изданию
Экспертно-методическим Советом
Института научно-педагогического
образования
ФГБОУ ВО «РУС «ГЦОЛИФК»
Протокол № _____ « _____ » _____ 2022 г.

Мельников А.А., Малахов М.В., Васенина В.Г. Молекулярная физиология скелетных мышц. Учебно-методическое пособие Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 49.03.01 «Физическая культура» и 49.03.04 «Спорт»; магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 49.04.01 «Физическая культура»; аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки».-М.: Колос-с. - 2022. - 73 с.

ISBN 978-5-00129-428-3

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 49.03.01 «Физическая культура» и 49.03.04 «Спорт» с целью освоения дисциплины «Физиология человека» и «Физиология спорта»; магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 49.04.01 «Физическая культура» и направленности «Медико-биологические проблемы адаптации организма человека к физическим нагрузкам»; аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» и специальности 1.5.5. «Физиология человека и животных». В пособии изложены современные представления о молекулярной морфологии и физиологии скелетной мышечной клетки, разбираются механизмы мышечного сокращения, расслабления и утомления, рассматриваются вопросы работы скелетных мышц. Показаны различия между концентрическим и эксцентрическим сокращениями.

ISBN 978-5-00129-428-3

Научный рецензент: профессор В.Д. Сонькин

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЧАСТЬ I. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКЕЛЕТНОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ	5
1.1. Строение мышечного волокна	5
1.2 Строение саркомера	5
1.3 Цитоскелет саркомера	6
1.4 Строение протофибрилл	9
1.5 Строение Т-трубочек и саркоплазматического ретикулула	10
1.6 Вопросы для самоконтроля по части I.	14
ЧАСТЬ II. МЕХАНИЗМЫ СОКРАЩЕНИЯ И РАССЛАБЛЕНИЯ МЫШЦ	14
2.1 Электромеханическое сопряжение	14
2.2 Механизм мышечного сокращения	18
2.3 Механизм расслабления мышц	19
2.4 Вопросы для самоконтроля по части II.	20
ЧАСТЬ III. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ	21
3.1 Креатинфосфатный путь	21
3.2 Гликолитический путь	23
3.3 Аэробный путь ресинтеза АТФ	27
3.4 Окисление жиров	30
3.5 Максимальное потребление кислорода.....	31
3.7 Вопросы для самоконтроля по части III.	33
ЧАСТЬ IV. ТИПЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН	34
4.1 Структурные и метаболические особенности волокон I типа	35
4.2 Функциональные особенности волокон I типа.....	35
4.3 Структурные и метаболические особенности волокон II типа. Особенности их иннервации	36
4.4 Функциональные особенности мышечных волокон II типа	37
4.5 Различия мышечных волокон IIa и IIx	37
4.6 Процентное соотношение разных типов мышечных волокон	38
4.7 Последовательность вовлечения мышечных волокон разных типов в процесс сокращения	39
4.8 Вопросы для самоконтроля по части IV.	41
ЧАСТЬ V. РАБОТА СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦ. РЕГУЛЯЦИЯ СИЛЫ СОКРАЩЕНИЯ.....	41
5.1 Режимы мышечного сокращения	41
5.2 Соотношение силы и скорости мышечного сокращения	42
5.3 Зависимость мощности мышцы от скорости сокращения и нагрузки	43
5.4 Зависимость силы сокращения от исходной длины мышцы	43
5.5 Зависимость общего напряжения мышцы от её длины.....	45
5.6 Виды мышечных сокращений. Понятие суммации сокращений.....	48

5.7 Регуляция силы мышечных сокращений	49
5.8 Ротация моторных единиц.....	51
5.9 Особенности эксцентрического режима сокращения.....	51
5.10 Вопросы для самоконтроля по части V.....	59
ЧАСТЬ VI. УТОМЛЕНИЕ МЫШЦ.....	60
6.1. Потеря электрической возбудимости сарколеммы	60
6.2. Нарушением выделения ионов кальция из саркоплазматическом ретикулума	61
6.3. Нарушения связывания ионов кальция тропонином	63
6.4. Нарушения формирования поперечных актино-миозиновых мостиков и метаболиты	65
6.5. Вопросы для самоконтроля по части VI.	71
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	72

ВВЕДЕНИЕ

Практически все основные задачи физического воспитания решаются с помощью физических упражнений, то есть двигательных действий. Любое двигательное действие реализуется с помощью сокращения скелетных мышц под управлением центральной нервной системы. Следовательно, для глубокого понимания сущности двигательных действий, физических упражнений, а также их эффективного применения в практике физического воспитания необходимо глубокое изучение скелетных мышц, их строения и функции.

Данное учебно-методическое пособие написано с целью освоения дисциплины «Физиология человека» и «Физиология спорта» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 49.03.01 «Физическая культура» и 49.03.04 «Спорт».

Основная цель пособия заключается в том, чтобы помочь сформировать у студентов современное представление о структурно-функциональных особенностях скелетных мышц. Кроме студентов данных направлений содержание пособие может быть полезным для магистрантов, обучающихся по направлениям подготовки: 49.04.01 «Физическая культура» и 49.04.03 «Спорт», при освоении смежных дисциплин, имеющих взаимосвязь с физиологией мышц; а также аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» и специальности 1.5.5. «Физиология человека и животных» для успешного освоения дисциплины «Специальная дисциплина: Физиология».

В основу данного учебного пособия вошли современные зарубежные и отечественные источники, изданные в последнее десятилетие, посвященные молекулярной физиологии скелетных мышц. Пособие включает введение, 6 частей с подразделами и библиографический список с описанием основной и дополнительной литературы для самостоятельного и углубленного изучения различных частей пособия. Пособие иллюстрировано 53 рисунками и содержит 3 таблицы.