

У Д К 692:796

Петрухин В.Г., Язвиков В.В., Бушаров Е.В., Дорохов Р.Н.  
Строение скелетной мускулатуры и ее адаптация к физическим нагрузкам.  
Учебное пособие. — Малаховка: МОГИФК, 1992.

Излагаются современные представления о строении скелетной мускулатуры от макро до ультрамикроскопического уровня. Раскрываются материальные основы механизма мышечного сокращения, характеристика разных типов мышечных волокон, обуславливающих индивидуальные особенности организма. Показан вклад наследственных и средовых факторов в развитии скелетной мускулатуры. Изложены механизмы адаптации скелетной мускулатуры к различным видам физической работы, роль гиперпластических процессов и гипертрофии в раскрытии функциональных резервов. Готовит студента к изучению спортивной физиологии, биохимии, предметов специализации.

Учебное пособие предназначено для углубленного изучения скелетной мускулатуры студентами институтов физкультуры и слушателями факультета повышения квалификации.

Рецензенты: доктор мед.наук, профессор Сергеев Ю.П.  
доктор мед.наук, профессор Фомин В.С.

## ВВЕДЕНИЕ

Передвижение в пространстве является одной из основных отличий животных организмов от растительных и наиболее важной функцией, обеспечивающей животному активный ответ и приспособление к окружающей среде. Движение специфично для каждой группы видов и для каждого вида в отдельности. Животное не может жить не двигаясь. Оно вынуждено перемещаться к пищевому объекту и покидать среду при накоплении в ней продуктов распада веществ. Чем выше организация организма, тем выше его двигательная активность, сложнее устройство двигательного аппарата и его регуляция.

Вершиной двигательной функции является передвижение с помощью мышц, рычагов (костей) и шарниров (суставов, связок), инициированное и управляемое центральной нервной системой. Кости и их соединения — это пассивная часть двигательного аппарата, преобразующая прямолинейные движения — сокращение мышц во вращательные (в суставах). Мышцы, приводящие в движение рычаги, являются активной частью: они способны только к активному сокращению, притягивая друг к другу рычаги в местах начала и прикрепления. Уровень активности движения рычагов, а следовательно и передвижения животного, зависит от скорости и силы сокращения мышц. Наибольшей скоростью и силой сокращения обладают скелетные мышцы, которые работают только под влиянием нервных импульсов, идущих непосредственно из центральной нервной системы. Движения, производимые скелетными мышцами (их еще называют соматической мускулатурой), проявляются в виде перемещения всего тела (сомы) и его частей в окружающем пространстве.

Физическая работа была, есть и будет мощным фактором развития, становления и старения человека, необходимым компонентом трудовой деятельности и средством физического воспитания. Резкое сокращение доли физического труда человека в XX веке обернулось для человечества развитием гиподинамического состояния, учащением болезней старения, сокращением профессионального долголетия. Адекватный физический труд является единственным специфичным средством предотвращения гиподинамии, мощным средством профилактики болезней старения, основой гармонического развития, профессиональной подготовленности и здорового образа жизни.

- Karpati G. muscle: structure, organization and healing. In: The musculoskeletal system. N.Y. Churchill Livingstone. 1982: 321-356.
- Komi P.V. Physiological and biochemical correlates of muscle function. Exerc. and sports sci. Rev. 1984, 12: 81-121.
- Landon D.N. Skeletal muscle - normal morphology, development and innervation. In: Skeletal muscle pathology. Churchill Livingstone. Edinburg. 1982: 1-81.
- Saltin B. et al. Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary man and endurance runners. Ann. N.Y. Acad. sci. 1977, 301, 1: 3-29.
- Saltin B., Gollnick P.D. Skeletal muscle adaptability. In: Handbook of Physiology. Section 10. Am. physiol. soc. Bethesda. 1983: 555-631.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. . . . .	3
1. Общие свойства скелетной мускулатуры и принципы строения мышц. . . . .	4
2. Источник развития скелетной мускулатуры. . . . .	6
3. Микроскопическое строение мышц. . . . .	12
3.1. Опорный аппарат. . . . .	14
3.2. Нервный аппарат. . . . .	15
3.3. Сократительный аппарат. . . . .	18
3.4. Распорядительный и синтетический аппарат. . . . .	22
3.5. Аппарат передачи возбуждения и транспорта. . . . .	24
3.6. Аппарат энергетического обеспечения. . . . .	26
4. Механизмы использования мышечным волокном энергии. . . . .	28
4.1. Структуры, обеспечивающие процесс сокращения саркомеров. . . . .	30
Механизм и последовательность сокращения мышечного волокна	
4.2. Ограничители дальнейшего сокращения саркомеров. . . . .	32
5. Типы скелетных мышечных волокон. . . . .	33
5.1. Морфофункциональная характеристика медленных, окислительных, типа I скелетных мышечных волокон. . . . .	34
5.2. Морфофункциональная характеристика быстрых, гликолитических, типа II В скелетных мышечных волокон. . . . .	36
5.3. Морфофункциональная характеристика быстрых, окислительно-гликолитических, типа II А скелетных мышечных волокон. . . . .	38
5.4. Состав мышечных волокон в мышцах и способность производить работу разного характера. . . . .	39
6. Рост мышечной массы и возрастные особенности скелетной мускулатуры. . . . .	43
7. Регенерация мышечных волокон. . . . .	50

8. Адаптация скелетной мускулатуры к различным видам физической нагрузки. . . . .	54
9. Особенности строения мышц под влиянием физической тренировки (макроскопические данные). . . . .	60
10. Особенности развития силы мышц в онтогенезе и под влиянием тренировок. . . . .	63
II. Морфофункциональные особенности поперечно-полосатых мышечных волокон при различных режимах тренировки. . . . .	65
II.1. Скоростно-силовая тренировка. . . . .	65
II.2. Тренировка на выносливость. . . . .	66
12. Предрасположенность организма к выполнению физической работы разной мощности, как функция определенного соотношения разных типов мышечных волокон скелетной мускулатуры. . . . .	69
Литература. . . . .	85

Св.план I99I, поз.67

Василий Гаврилович ПЕТРУХИН

Вадим Владимирович ЯЗВИКОВ

Евгений Васильевич БУШАРОВ

Ратмир Николаевич ДОРОХОВ

## СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ И ЕЕ АДАПТАЦИЯ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

Сдано в пр-во

Подписано к печати

Формат 60x84/16 Уч.-изд.л. 5,0 Печ.л. 5,0 Бумага №

Тираж 1000 экз. Цена договорная

Заказ №

МОСКОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
 140090, Московская обл., пос.Малаховка-2, Шоссе́йная, 33

Рота́п­ринт ГОКБ по ороше­нию ВНИО " Радуга "

г. Коломна, Мос­ков­ская обл., п. Радужный