

Камскова Ю.Г., Исаев А.П., Мишаров Н.З.

**Физиологические основы  
механики мышечного  
сокращения**

**Челябинск  
2000**

**Физиологические основы  
механики мышечного  
сокращения**

УДК 612  
ББК 28.903

К 18  
И 85

**Камскова Ю.Г., Исаев А.П., Мишаров Н.З.**  
**Физиологические основы механики мышечного сокращения.**

Под общей редакцией доктора биологических наук,  
профессора Исаева А.П.

Пособие написано преподавателями кафедры валеологии и экологии Южно-Уральского государственного университета и проректором ЧСЭА и адресовано преимущественно студентам профильных факультетов, однако его с пониманием могут прочесть студенты биологических и медицинских факультетов.

ISBN 5987-022

© Рекомендовано учебно-издательским советом ЮУрГУ  
в качестве учебного пособия для факультетов  
валеологии, физической культуры и спорта

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>ГЛАВА I. МЫШЕЧНАЯ МЕХАНИКА</b> .....	9
Кости как рычаги .....	14
Опорно-двигательный аппарат	
Костная система .....	15
Строение и свойства скелетных мышц .....	22
<b>ГЛАВА II. МЕХАНИЗМ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ</b> .....	26
Изменения в организме при мышечной работе .....	28
Мышечное утомление .....	30
Развитие мышц .....	32
Развитие двигательной активности .....	34
Развитие физических качеств .....	36
Физическая работоспособность детей и подростков .....	39
Физиология трудовых процессов .....	40
Физиологические основы физических упражнений .....	49
<b>ГЛАВА III. МИКРОЦИРКУЛЯЦИЯ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ</b> ...	53
Микроциркуляторное русло в скелетных мышцах .....	53
Васкуляризация красных и белых мышечных волокон .....	61
Состояние микроциркуляции при рабочей гиперемии скелетных мышц .....	67
Проницаемость микрососудов скелетной мышцы при рабочей гиперемии .....	79
Механизмы сопряжения .....	89
Механизмы мышечного сокращения .....	92
Энергообеспечение мышечных сокращений .....	93
Фосфагенная система энергообеспечения	
Гликолитическая (лактацидная) система .....	94
Окислительная (кислородная) энергетическая система .....	95
Понятие о кислородном долге .....	96
Утомление .....	97
Нейрогуморальная регуляция мышечной деятельности	
Синоптическая передача сигналов в нейро - мышечном аппарате ....	100
Витаминное обеспечение мышечной деятельности.	
Дыхание и мышечная нагрузка .....	102
Вегетативное обеспечение мышечной деятельности.	
Сердечно-сосудистая система .....	103

## **ГЛАВА V. СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА**

<b>ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА .....</b>	<b>105</b>
Моторные функции коры больших полушарий	
Вертикальные колонки корковых нейронов .....	108
Значение различных отделов коры больших полушарий в регуляции произвольных движений	
Электрическая активность коры больших полушарий .....	110
Латеральная и медиальная нисходящие моторные системы	
Корково-слинномозговая (пирамидная) система .....	112
Корково-красноядерно-спинномозговая система .....	114
Медиальная система (ретикулярно-спинномозговой и вестибуло-спинномозговой компоненты)	
Общие принципы регуляции двигательной деятельности .....	114
Циклическая многоуровневая система регуляции движений .....	115
Программирование, обратные связи и сенсорные коррекции .....	116
Регуляция позы тела и движений .....	117
Установочные рефлексy .....	118
Значение различных отделов центральной нервной системы в регуляции позно-тонической активности мышц .....	119
Значение различных отделов центральной нервной системы в регуляции движений .....	120

## **ГЛАВА VI. ФОРМЫ И ТИПЫ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ.**

### **ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ КРИВЫЕ МЫШЦ**

Формы и типы мышечного сокращения .....	122
Характеристические кривые мышцы .....	124
Режимы одиночных сокращений .....	128
Режим тетанического сокращения .....	130
Медленные и быстрые двигательные единицы .....	132

## **ГЛАВА VII. АДАПТАЦИЯ К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ .....**

Нейрогуморальные механизмы адаптации организма к физическим нагрузкам .....	140
Нейрогенное звено управления адаптационным процессом .....	141
Гуморальное звено управления адаптационным процессом .....	146
Срочная адаптация к физической нагрузке; роль стресс-реакции .....	147
Долговременная адаптация к физической нагрузке .....	158
Скелетные мышцы при адаптации к физическим нагрузкам .....	165
Срочная адаптация. Факторы, определяющие функцию скелетных мышц при нагрузке .....	168

Механизмы изменения функции скелетных мышц при долговременной адаптации .....	176
Дыхание при адаптации к физическим нагрузкам .....	185
Срочная адаптация. Механизмы регуляции внешнего дыхания при нагрузке .....	186
Дыхание при долговременной адаптации к физическим нагрузкам ..	192
Система кровообращения и сердце при адаптации к физическим нагрузкам. Срочная адаптация. Механизмы мобилизации функции сердца при нагрузке. ....	197
Механизмы изменения кровообращения и сердца при долговременной адаптации .....	208
Основные стадии и общая архитектура системного структурного «следа» адаптации к физическим нагрузкам .....	220
Адаптация к физическим нагрузкам как фактор повышения резистентности и «цена» этой адаптации .....	225
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>233</b>
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>240</b>