Оглавление

Авторы 5

Список сокращений 9

Введение 10

Анатомия мышц

1.1. Поперечнополосатые скелетные мышцы 12
1.1.1. 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

2.1. 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. 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
2.2.4. Влияние растяжения на силу сокращений: кривая растяжения в покое 166

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

Тренировка мышц

3.1. Основные принципы тренировки 182
3.1.1. Общее понятие тренировки 182
3.1.2. Цели тренировки 183
3.1.3. Нормативы нагрузки, параметры тренировки 183
3.1.4. Принципы тренировки 185
3.1.5. Составление плана тренировки 188
3.1.6. Другие аспекты тренировки 190

3.2. Сила 194
3.2.1. Определение понятия 194
3.2.2. Структурные критерии и формы силы 194
3.2.3. Методы тренировки силовых характеристик 198
3.2.4. Альтернативные методы силовой тренировки 201
3.2.5. Смешанные и специальные формы силовой тренировки 202
3.2.6. Измерение характеристик силы 204
3.2.7. Адаптация мышц в процессе силовой тренировки 207
3.2.8. Разработка программы силовой тренировки 208
3.2.9. Силовая тренировка на тренажерах и с использованием спортивных снарядов 214
3.2.10. Силовая тренировка детей и подростков 248

3.3. Выносливость 252
3.3.1. Тренировка на выносливость 252
3.3.2. Адаптация мышц к тренировке на выносливость 252
3.3.3. Спортивное сердце 255

3.4. Координация 262
3.4.1. Определение понятия 262
3.4.2. Тренировка координации 267

3.5. Тренировка скорости 274
3.5.1. Определение и структура понятия скорости 274
3.5.2. Факторы, влияющие на скорость 275
3.5.3. Тренировка скорости 280

3.6. Растягивание мышц и тренировка подвижности 288
3.6.1. Определение подвижности и ее виды 288
3.6.2. Значение подвижности 289
3.6.3. Анатомо-физиологические факторы подвижности 289
3.6.4. Патологические факторы ограничения подвижности 292
3.6.5. Методика растягивания мышц 296
3.6.6. Эффективность 300
3.6.7. Эффекты и механизмы растягивания мышц 302
3.6.8. Показания и противопоказания 308

3.7. Специфическая тренировка мышц на примере легкой атлетики 314
3.7.1. Спринт 314
3.7.2. Прыжки 315
3.7.3. Метания 315
3.7.4. Бег 316
3.7.5. Практическое применение принципов силовой тренировки в легкой атлетике 317
3.7.6. Основное условие — стабильность туловища и таза 320
3.7.7. Силовая тренировка в спринте 322
3.7.8. Силовая тренировка при прыжках 324
3.7.9. Силовая тренировка в метании и толкании 326
3.7.10. Силовая тренировка в беге 328

3.8. Утомление мышц 332
3.8.1. Энергетическое утомление 332
3.8.2. Утомление в связи с накоплением продуктов обмена веществ 333
3.8.3. Процессы нервно-мышечного утомления 333

3.9. Отставленная мышечная болезненность 336
3.9.1. Причины отставленной мышечной болезненности 336
3.9.2. Патофизиология отставленной мышечной болезненности 336
3.9.3. Эффект повторной нагрузки 338
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
4.1.1. Основы силовой тренировки мышц для поддержания здоровья 344
4.1.2. Силовая тренировка мышц и сахарный диабет 2-го типа 344
4.1.3. Силовая тренировка мышц и повышенное артериальное давление 345
4.1.4. Силовая тренировка мышц и избыточная масса тела или нарушение жирового обмена 345
4.1.5. Рекомендации по здоровым силовым тренировкам мышц 345

4.2. Основы тейпирования 348
4.2.1. Классическое тейпирование в спорте — общие принципы 348
4.2.2. Эластическое тейпирование в спорте 366

4.3. Спортивный массаж 374
4.3.1. Основы массажа 374
4.3.2. Принципы действия и эффекты спортивного массажа 374
4.3.3. Показания и противопоказания 375
4.3.4. Техники массажа 376

Приложения

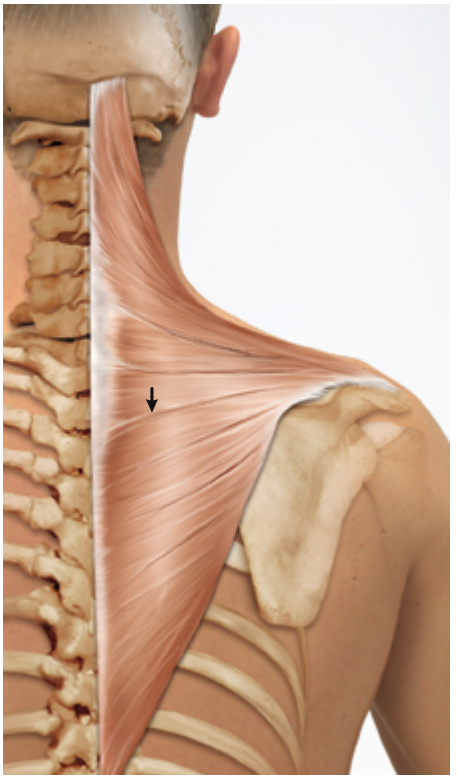
5.1. Скелет 386

5.2. Поверхностные мышцы 388

5.3. Плоскости и направления тела человека 390

Литература 391

Мышцы 406



1.1.12. Мышцы верхней конечности

Трапециевидная мышца, восходящая часть

Начало Остистые отростки и надостистые связки грудных позвонков T4–T12

Прикрепление Медиальная часть ости лопатки через апоневроз

Иннервация Добавочный нерв (XI пара черепных нервов)

ОСОБЕННОСТИ

Восходящая часть трапециевидной мышцы (m. trapezius) прижимает медиальный край лопатки к грудной клетке. При совместном сокращении с другими мышцами трапециевидная мышца прижимает лопатку к туловищу и, соответственно, стабилизирует плечевой пояс.

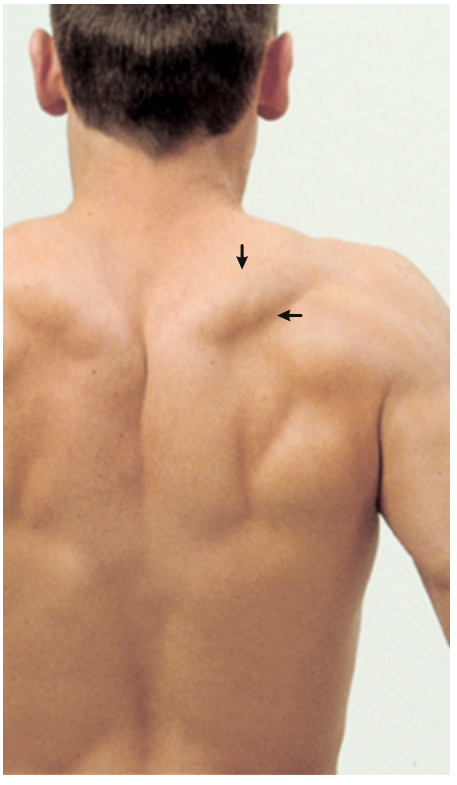
Функции	Синергисты	Антагонисты
Опускание лопатки	▪ M. serratus anterior[1] (каудальная часть) Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. pectoralis major (брюшная часть) ▪ M. latissimus dorsi	▪ M. trapezius (нисходящая часть) ▪ M. levator scapulae ▪ Mm. rhomboidei ▪ M. serratus anterior (краниальная часть)
Приведение лопатки	▪ M. trapezius (нисходящая и поперечная части) ▪ Mm. rhomboidei ▪ M. levator scapulae Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. pectoralis major	▪ M. serratus anterior ▪ M. pectoralis major
Наружная ротация лопатки	▪ M. trapezius (поперечная часть) ▪ M. serratus anterior (каудальная часть) При фиксации плечевой кости: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. teres major ▪ M. teres minor ▪ M. infraspinatus	▪ Mm. rhomboidei ▪ M. levator scapulae ▪ M. serratus anterior (краниальная часть)
Опускание плечевого пояса	▪ M. trapezius (восходящая часть) ▪ M. latissimus dorsi (косвенно)	▪ M. trapezius (нисходящая часть) ▪ M. levator scapulae

[1] Здесь и далее по книге перевод латинского наименования мышц *см.* раздел «Мышцы». — *Прим. ред.*

УЧАСТИЕ В СПОРТЕ

Восходящая часть трапециевидной мышцы смещает лопатку в каудальном направлении и при фиксированной верхней конечности удерживает туловище. Эта мышца участвует в упражнениях на удержание, например, при гимнастических упражнениях. За счет наружной ротации лопатки при поднятии руки эта мышца играет большую роль в динамической и статической стабилизации верхней конечности в поднятом положении (спортивная гимнастика, тяжелая атлетика, фигурное катание, художественная гимнастика, метательные и толкательные дисциплины). Как аддуктор лопатки она участвует в тех же видах спорта, что и поперечная часть трапециевидной мышцы. При этом она фиксирует лопатку к грудной клетке, играет большую роль в таких дисциплинах, как спортивная гимнастика, карате и беговые лыжи.

Вид спорта	Движения/удержание	Функция	Нагрузка	Типы сокращений
Спортивная гимнастика	Удержание на перекладине, брусьях, кольцах и т. д.	Опускание лопатки, удержание туловища	Быстрая, взрывная, максимальная, силовая выносливость	Динамические концентрические
Спортивная гимнастика, фигурное катание, художественная гимнастика	Все элементы, требующие поднимания верхней конечности (прыжки, сальто, кувырок вперед и т. д.)	Наружная ротация лопатки	Быстрая, взрывная, силовая выносливость	Динамические концентрические
	Стойка на руках, поддержки	Стабилизация верхней конечности в поднятом положении	Силовая выносливость	Статические
Тяжелая атлетика	Фаза тяги	Наружная ротация лопатки	Быстрая, взрывная, максимальная	Динамические концентрические
	Конечная фаза, удержание веса	Стабилизация верхней конечности в поднятом положении	Силовая выносливость	Статические
Метательные и толкательные дисциплины	Бросание и толкание	Наружная ротация лопатки	Быстрая, взрывная	Динамические концентрические
Спортивная гимнастика, каякинг, плавание брассом и кролем, теннис, бадминтон, волейбол и гандбол, беговые лыжи		Приведение лопатки (m. trapezius — *см.* разд. «Трапециевидная мышца, поперечная часть»)		
Различные виды спорта, в том числе спортивная гимнастика, карате, беговые лыжи, стрельба из лука		Стабилизация плечевого пояса в краниально-каудальном направлении и при ротации		Статические



Трапециевидная мышца, поперечная часть

Начало Выйная связка
Остистые отростки и надостистые связки позвонков C5–T3

Прикрепление Акромиальный конец ключицы
Акромион
Ость лопатки

Иннервация Добавочный нерв (XI пара черепных нервов)

ОСОБЕННОСТИ

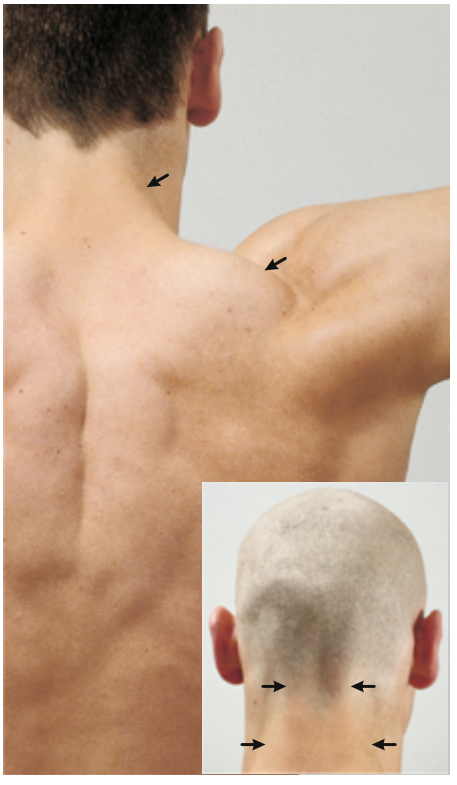
Поперечная часть трапециевидной мышцы (m. trapezius) является самой толстой ее частью и при сокращении хорошо контурируется под кожей (*см.* нижний рисунок). Вместе с передней зубчатой мышцей входит в состав мышечной петли, которая стабилизирует лопатку к грудной клетке в медиолатеральном направлении.

Функции	Синергисты	Антагонисты
Приведение лопатки	▪ M. trapezius (нисходящая и восходящая части) ▪ Mm. rhomboidei ▪ M. levator scapulae Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. pectoralis major	▪ M. serratus anterior ▪ M. pectoralis major
Ретракция плечевого пояса	▪ Mm. rhomboidei	▪ M. pectoralis major ▪ M. trapezius (нисходящая часть) ▪ M. levator scapulae

УЧАСТИЕ В СПОРТЕ

За счет приведения лопатки часть данной мышцы участвует в обратной ротации лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения при сопротивлении. Эта мышца задействована в выполнении упражнений в спортивной гимнастике, каякинге, плавании брассом и при всех маховых движениях, например, в теннисе, бадминтоне, волейболе и гандболе. Эта мышца участвует в разгибании плеча в исходное положение, например, при беге лыжах и плавании кролем. За счет стабилизации лопатки эта мышца также играет большую роль в спортивной гимнастике.

Вид спорта	Движения/удержание	Функция	Нагрузка	Типы сокращений
Спортивная гимнастика	Опускание руки при различных гимнастических элементах	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Быстрая, взрывная	Динамические концентрические
Каякинг	Фазы захвата и проводки	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Силовая выносливость	Динамические концентрические
Плавание	Плавание брассом, фаза подтягивания	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Силовая выносливость	Динамические концентрические
Теннис, бадминтон, волейбол, гандбол	Замах для удара	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Быстрая, взрывная, силовая выносливость	Динамические концентрические
Беговые лыжи	Втыкание палок	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Силовая выносливость	Динамические концентрические
Плавание	Плавание кролем, фазы подтягивания и отталкивания	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Силовая выносливость	Динамические концентрические
Спортивная гимнастика, беговые лыжи	Упражнения на удержание, например стойка на руках	Приведение лопатки при возврате верхней конечности из поднятого положения	Силовая выносливость	Статические



Трапециевидная мышца, нисходящая часть

Начало Наружный затылочный выступ
Медиальная треть верхней выйной линии, Выйная связка (черепная часть)

Прикрепление Остистые отростки шейных позвонков C1–C4
Латеральная треть ключицы, акромион

Иннервация Добавочный нерв (XI пара черепных нервов)
Ветви шейного сплетения: трапециевидные ветви, C2–C4

ОСОБЕННОСТИ

Нисходящая часть трапециевидной мышцы (m. trapezius) определяет рельеф задней области шеи. Помимо динамической функции (*см.* ниже) она выполняет также в комбинации с другими мышцами статическую роль — фиксирует лопатку и плечевой пояс. При фиксированном плечевом поясе и двустороннем сокращении разгибает голову, при одностороннем сокращении — обеспечивает наклон головы в ту же сторону и поворот в противоположную сторону.

Функции	Синергисты	Антагонисты
Наружная ротация лопатки	▪ M. trapezius (восходящая часть) ▪ M. serratus anterior (каудальная часть) При фиксации плечевой кости: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. teres major ▪ M. teres minor ▪ M. infraspinatus	▪ Mm. rhomboidei ▪ M. levator scapulae ▪ M. serratus anterior (краниальная часть)
Приведение лопатки	▪ M. trapezius (восходящая и поперечная части) ▪ Mm. rhomboidei ▪ M. levator scapulae Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. pectoralis major	▪ M. serratus anterior ▪ M. pectoralis major
Поднимание плечевого пояса	▪ M. levator scapulae	▪ M. trapezius (восходящая часть) ▪ M. latissimus dorsi (косвенно)
Протракция плечевого пояса	▪ M. pectoralis major ▪ M. levator scapulae	▪ M. trapezius (поперечная часть) ▪ Mm. rhomboidei

УЧАСТИЕ В СПОРТЕ

Нисходящая часть трапециевидной мышцы участвует в поднимании лопатки и играет большую роль во всех движениях, связанных с тягой и подниманием предметов (особенно в тяжелой атлетике). Наружная ротация лопатки требуется при поднимании верхней конечности. Данная мышца динамически участвует в поднимании руки и статически в ее стабилизации в поднятом положении, например, в тяжелой атлетике, спортивной гимнастике, фигурном катании, художественной гимнастике и многих метательных и толкательных дисциплинах. За счет слабого приведения лопатки мышца активна при возвращении лопатки в нейтральное положение, например, при возвращении руки из поднятого положения. При этом она действует вместе с поперечной частью трапециевидной мышцы в тех же видах спорта. Как стабилизатор всего плечевого пояса эта мышца задействована в таких видах спорта, как карате и беговые лыжи.

Вид спорта	Движения/удержание	Функция	Нагрузка	Типы сокращений
Тяжелая атлетика	Фаза тяги	Поднимание плечевого пояса	Быстрая, взрывная, максимальная	Динамические концентрические
	Фаза тяги	Наружная ротация лопатки	Быстрая, взрывная, максимальная	Динамические концентрические
	Конечная фаза, удержание веса	Стабилизация верхней конечности в поднятом положении	Быстрая, взрывная, силовая выносливость	Статические
Спортивная гимнастика, фигурное катание, художественная гимнастика	Все элементы, требующие поднимания верхней конечности (прыжки, сальто, кувырок вперед и т. д.)	Наружная ротация лопатки	Быстрая, взрывная, силовая выносливость	Динамические концентрические
	Стойка на руках, поддержки и т. д.	Стабилизация верхней конечности в поднятом положении	Силовая выносливость	Статические
Спортивная гимнастика, каякинг, плавание брассом и кролем, теннис, бадминтон, волейбол и гандбол, беговые лыжи		Приведение лопатки (m. trapezius — *см.* разд. «Трапециевидная мышца, поперечная часть»)		
Различные виды спорта, в том числе спортивная гимнастика, карате, беговые лыжи, стрельба из лука		Стабилизация плечевого пояса		Статические

Мышца, поднимающая лопатку

Начало Задние бугорки поперечных отростков шейных позвонков C1–C4

Прикрепление Верхний угол и медиальный край лопатки

Иннервация Дорсальный нерв лопатки, C3–C5
Вентральные ветви C3–C5

ОСОБЕННОСТИ

Мышца, поднимающая лопатку (m. levator scapulae), вместе с восходящей частью трапециевидной мышцы образует мышечную петлю, стабилизирующую лопатку в краниально-каудальном направлении и при ротации. Кроме этого, при фиксированной лопатке и двустороннем сокращении данная мышца разгибает голову, а при одностороннем сокращении — наклоняет и поворачивает голову в ту же сторону.

Функции	Синергисты	Антагонисты
Поднимание лопатки	▪ M. trapezius (восходящая часть) ▪ Mm. rhomboidei ▪ M. serratus anterior (краниальная часть)	▪ M. trapezius (нисходящая часть) ▪ M. serratus anterior (каудальная часть) Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. pectoralis major (брюшная часть) ▪ M. latissimus dorsi
Приведение лопатки	▪ M. trapezius ▪ Mm. rhomboidei Косвенно через прикрепление к плечевой кости посредством ее приведения: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. pectoralis major	▪ M. serratus anterior ▪ M. pectoralis major
Внутренняя ротация лопатки	▪ Mm. rhomboidei ▪ M. serratus anterior (краниальная часть)	▪ M. trapezius (нисходящая и восходящая части) ▪ M. serratus anterior (каудальная часть) При фиксации плечевой кости: ▪ M. latissimus dorsi ▪ M. teres major ▪ M. teres minor ▪ M. infraspinatus
Поднимание плечевого пояса	▪ M. trapezius (восходящая часть)	▪ M. trapezius (нисходящая часть) ▪ M. latissimus dorsi (косвенно)
Протракция плечевого пояса	▪ M. pectoralis major ▪ M. trapezius (нисходящая часть)	▪ M. trapezius (поперечная часть) ▪ Mm. rhomboidei

2.1.4. Электромеханическое сопряжение

Передача сигнала на двигательных концевых пластинках (рис. 2.3) обеспечивается благодаря процессам деполяризации мембраны мышечного волокна и проведения возбуждения внутрь волокна через систему Т-трубочек, которые образуют выпячивания, расположенные перпендикулярно к миофибриллам.

При возбуждении мембраны мышечного волокна активируются дигидропиридиновые рецепторы (DHPR), которые представляют собой модифицированные кальциевые каналы. В состоянии покоя они не пропускают ионы Ca^{2+}, однако при деполяризации изменяется пространственное расположение белков рецептора. Это приводит к активации другого кальциевого канала — рианодинового рецептора (RyR). Данный Ca^{2+}-канал обеспечивает кратковременный ток кальция в мышечное волокно, который является пусковым механизмом массивного выхода ионов Ca^{2+} из системы L-трубочек, расположенных параллельно миофибриллам (образованы цистернами саркоплазматического ретикулума). Описанный кальций-индуцированный механизм высвобождения кальция обусловливает повышение внутриклеточной концентрации кальция с 10^{-7} до 10^{-5} моль/л (в 100 раз!). При этом кальций играет роль «вторичного мессенджера» и соединяется с тропонином С, что высвобождает тропомиозин для связи с актином и способствует образованию цикла поперечных связей (*см. ниже*).

Система Т- и L-трубочек в скелетных мышцах отличается очень консервативным строением: по бокам от поперечной трубочки располагаются две продольные трубочки и образуется так называемая триада. В сердечной мышце L-трубочки развиты слабее, и рядом с Т-трубочкой расположена только одна L-трубочка, формируя диаду.

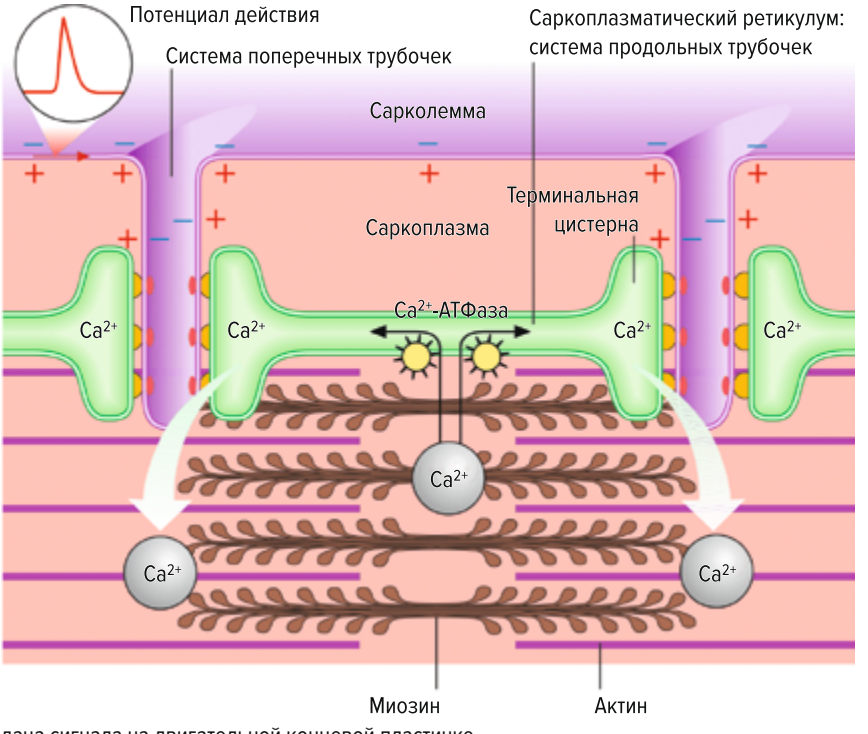


Рис. 2.3. Передача сигнала на двигательной концевой пластинке

Контроль и закрепление пройденного материала

- ☑ Какие эффекты оказывают ингибиторы холинэстеразы?
- ☑ Что вызывает высвобождение ацетилхолина из пресинаптической мембраны двигательной концевой пластинки?
- ☑ Какую функцию выполняет Ca^{2+} в развитии мышечного сокращения и электромеханическом сопряжении?

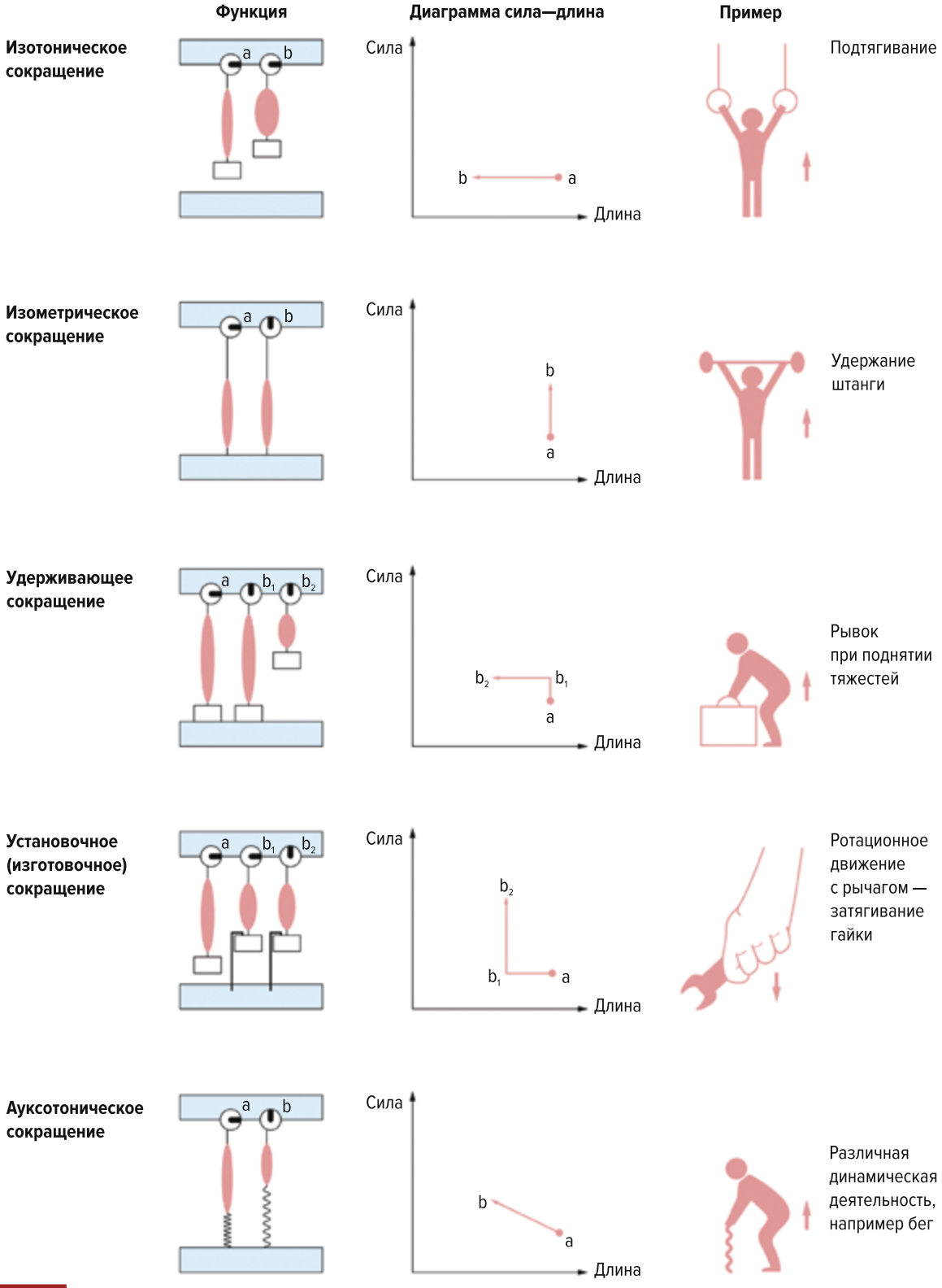


Рис. 2.5. Формы мышечных сокращений. Слева схематически представлено укорочение саркомеров, в середине — изменения силы и длины, справа — пример сокращений

Сгибание рук на скамье Скотта

Подготовка к упражнению

- Упражнение выполняется сидя, локти находятся на опорной площадке тренажера.
- Плечи лежат на специальной подушке.
- Взяться за гриф штанги на ширине плеч.
- Лучезапястные суставы в нейтральном положении, кисти продолжают линию предплечий.

Техника выполнения

- Согните руки, при этом кисти максимально приближаются к плечам.
- Напряжение должно сохраняться на протяжении всей амплитуды движения.
- Медленно опустите руки, не отпуская штангу в конце движения.

Варианты выполнения

- Вместо тренажера это упражнение можно выполнять со штангой, двумя гантелями или EZ-штангой.

Замечания

- Не поднимайте плечи.
- Кисти должны продолжать линию предплечий. Не сгибайте руку в лучезапястном суставе.

Концентрированное сгибание

Подготовка к упражнению

- Сидя на скамье, расставить ноги под прямым углом.
- Спина прямая, туловище наклонено вперед.
- Одна рука опирается на ногу с этой же стороны.
- Другая рука слегка согнута, опущена вниз, опирается локтем на ногу с этой же стороны и держит снаряд.

Техника выполнения

- Максимально согните руку в локтевом суставе.
- При этом гантель поднимается до плеча.
- Удерживайте напряжение, после чего медленно опустите снаряд, не доходя до полного разгибания.

Варианты выполнения

- Снаряд можно держать различным хватом: пронационным, супинационным или попеременно обоими.

Замечания

- Двигаться должно только предплечье. Не делайте никаких сопутствующих движений туловищем.
- Не поднимайте плечи.
- Кисти должны продолжать линию предплечий.
- С помощью этого упражнения можно также тренировать плечелучевую мышцу (m. brachioradialis).

Отжимания на брусьях

Подготовка к упражнению

- Руки находятся в нейтральном положении и держат рукоятки брусьев.
- Туловище выпрямлено, руки слегка согнуты.
- Ноги согнуты в коленях.

Техника выполнения

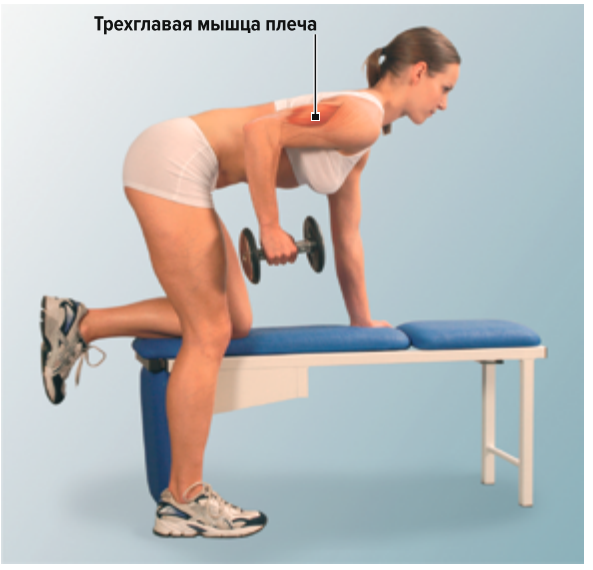
- Согните руки, при этом локти прижаты к бокам и двигаются назад.
- Опускайте туловище до тех пор, пока не почувствуете легкое растяжение мышц (плечи и локти находятся на одной высоте).
- Поднимите туловище в исходное положение.

Варианты выполнения

- Для выполнения этого упражнения можно использовать тренажеры с дополнительными или поддерживающими отягощениями.
- При изменении положения кистей (так, чтобы тыльная сторона руки смотрела вперед) это упражнение можно выполнять с расставленными в стороны локтями.

Замечания

- Не запрокидывайте голову назад и держите спину прямо.
- Не опускайте туловище слишком низко.
- Не сгибайте руки в лучезапястных суставах.



Разгибание руки на скамье

Подготовка к упражнению

- Обопритесь согнутой в колене ногой и рукой на скамью.
- Удерживайте спину прямой параллельно полу.
- Поднимите руку с гантелью так, чтобы плечо находилось в горизонтальном положении и было прижато к телу, а предплечье было опущено вертикально.
- Гантель держат нейтральным хватом.

Техника выполнения

- Разогните руку в локте и поднимите гантель дугообразным движением назад.
- Плечо неподвижно, в конце движения плечо и предплечье образуют одну линию.
- Удерживайте напряжение, после чего медленно опустите руку в исходное положение.

Варианты выполнения

- Снаряд можно держать различным хватом (пронационным или супинационным).
- Это упражнение также можно выполнять без скамьи, делая выпады вперед. Свободная рука при этом опирается на бедро.
- Можно выполнять это упражнение на наклонной скамье (45°, опираясь свободной рукой на спинку скамьи.

Замечания

- Взгляд должен быть направлен вниз.
- Туловище не должно поворачиваться в процессе выполнения упражнения (ось вращения плечевого сустава должна быть параллельна полу).

Французский жим (трицепсовый жим)

Подготовка к упражнению

- Выпрямитесь, напрягите мышцы туловища, стопы параллельны друг другу, ноги на ширине плеч.
- Руки держат рукоятки тренажера пронационным хватом, плечи прижаты к туловищу.
- Локти фиксированы, лучезапястные суставы в нейтральном положении.

Техника выполнения

- Разогните руки, отводя рукоять блочного устройства дугообразным движением к верхней части бедра.
- Положение локтей не меняется. Разогните руки практически полностью. Медленно вернитесь в исходное положение.

Варианты выполнения

- Это упражнение можно также выполнять в положении стойки «в выпаде», наклонив слегка туловище вперед (избегая избыточного разгибания поясничного отдела).
- Хват и его ширина могут быть различными.
- Это упражнение можно выполнять с гантелями или другими снарядами в положении лежа, подняв руки вертикально и сгибая предплечья. При этом трехглавая мышца плеча напрягается при выпрямлении рук в локтевом суставе (французский жим).

Замечания

- Держите спину прямо (не сутультесь и не прогибайте спину).
- Не помогайте себе локтями.
- При необходимости можно контролировать выполнение упражнения в зеркале.

«Обратный баттерфляй»

Подготовка к упражнению

- Выпрямитесь, сидя на тренажере, упритесь грудью в спинку тренажера.
- Плечи находятся в плоскости поворотной оси тренажера.
- Поднимите руки на высоту плеч, упритесь сзади в подушки тренажера.
- Предплечья находятся в горизонтальном положении, под прямым углом к плечам.

Техника выполнения

- Максимально отведите локти против сопротивления назад.
- Затем медленно вернитесь в исходное положение, полностью не опуская груз.

Варианты выполнения

- Это упражнение можно выполнять с поднятыми вверх предплечьями.
- Угол между туловищем и плечом руки и положение кистей могут быть различными.
- Это упражнение можно выполнять на скамье в положении на животе с гантелями (обратное разведение рук с гантелями).

Замечания

- Упражнение следует выполнять плавно, без рывков.
- Не опускайте локти.
- Соединяйте лопатки при движении.

Разгибание спины (гиперэкстензия)

Подготовка к упражнению

- Установите тренажер таким образом, чтобы таз лежал на мягкой опоре и тазобедренные суставы имели достаточную степень свободы.
- Ноги слегка согнуты в коленных суставах, стопы зафиксированы.
- Локти направлены в стороны, кончики пальцев касаются головы.
- В положении лежа на животе верхняя часть туловища опущена вниз.
- Положение головы представляет собой продолжение позвоночника.

Техника выполнения

- Медленно разогните позвоночник от поясничного отдела к шейному.
- Движение заканчивается, когда туловище выпрямлено, т. е. когда позвоночник находится в естественном положении.
- Затем опустите туловище в исходное положение.

Варианты выполнения

- Туловище может быть выпрямлено, и движение может совершаться только в тазобедренных суставах.
- В конечной позиции при выпрямленной спине возможны дополнительные вращательные движения позвоночника.
- Интенсивность упражнения можно снизить, если руки положить на ягодицы, и повысить, если руки вытянуть, чтобы они продолжали линию позвоночника.
- Для повышения интенсивности упражнения также можно перед собой держать диск гантели.
- Данное упражнение можно выполнять, лежа на полу.

Замечание

- В большинстве случаев не рекомендуется переразгибать позвоночник.

Разгибание спины

Подготовка к упражнению

- Установите тренажер таким образом, чтобы поясничный отдел находился в плоскости поворотной оси тренажера.
- При необходимости фиксируйте бедра ремнями, плечи лежат на подушке.
- Верхняя часть туловища наклонена вперед, руки скрещены на груди.

Техника выполнения

- Выпрямите позвоночник против сопротивления, затем верните туловище в исходное положение.

Варианты выполнения

- Некоторые тренажеры предусматривают также возможность выпрямления тазобедренных суставов.

Замечание

- Нагрузку рекомендуется повышать очень постепенно и малыми шагами, поскольку для адаптации участвующих в упражнении пассивных структур двигательного аппарата требуется достаточно длительное время.

Таблица 4.2. Компоненты функциональной повязки

Иллюстрация	Описание	Функции
	Анкерные полоски ▪ Классический неэластический тейп	▪ Основа функциональной повязки ▪ Фиксация туров повязки, накладываются проксимальнее и дистальнее тейпируемого сегмента ▪ Накладываются циркулярно или полуциркулярно, без складок и компрессии тканей; требуют хорошего моделирования
	Туры ▪ Классический неэластический тейп ▪ Возможна комбинация с эластическим тейпом	▪ Примыкают к анатомическим структурам тейпируемого сегмента, важный элемент функциональной повязки ▪ Туры повязки выполняют основную функцию — защита, стабильность и движения в суставах
	Фиксирующие туры ▪ Классический неэластический тейп	▪ Повторная, обычно полуциркулярная или перекрестная фиксация и укрепление основных туров
	Покрывающие туры ▪ Классический неэластический тейп	▪ Полное закрытие (покрытие) функциональной повязки и дополнительное укрепление основных туров ▪ Обычно полуциркулярные
	Базисные туры ▪ Эластический, иногда самоклеящийся тейп	▪ Внешняя защита функциональной повязки или компрессионная повязка
	Мягкая подкладка	▪ Равномерное распределение давления на анатомические выступы и углубления (например, наружную и внутреннюю лодыжки)
	Подкладочный тейп ▪ Более или менее эластичный, иногда самоклеящийся тейп	▪ Фиксация мягкой подкладки ▪ Предотвращает контакт с кожей при аллергической реакции на тейп ▪ Может создавать компрессию
	Фиксирующие полоски ▪ Классический неэластический тейп или полоски пластыря	▪ Дополнительная механическая защита готовой функциональной повязки в наиболее нагружаемых зонах (например, на пятке или колене)

Рис. 4.1. Первый тур одновременно выступает в роли анкерного. Его накладывают от ладонной поверхности кисти со стороны большого пальца через сторону мизинца до тыла кисти, окружают первый запястно-пястный сустав и возвращаются к ладонной поверхности кисти (На рисунке показано, что тур окружает первый пястно-фаланговый сустав. — *Прим. науч. ред.*).

Рис. 4.2. Второй тур идет от тыльной поверхности кисти со стороны большого пальца через сторону мизинца, затем следует через ладонную поверхность кисти, окружает первый запястно-пястный сустав и возвращается на тыл кисти

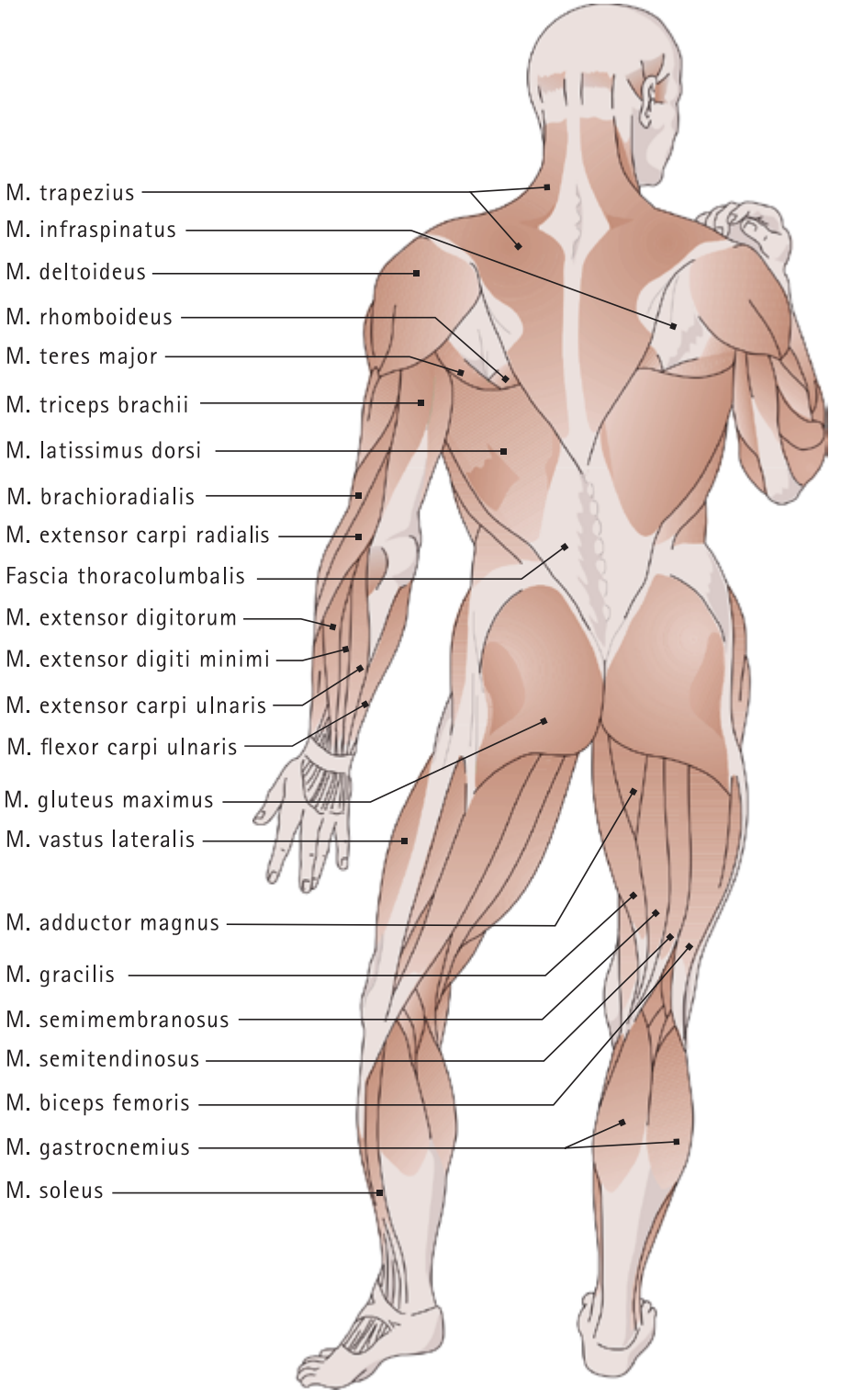
Рис. 4.3. На конечную фалангу большого пальца циркулярно накладывается дистальная анкерная полоска. Для этого используют тейп 2 см, ноготь остается свободным

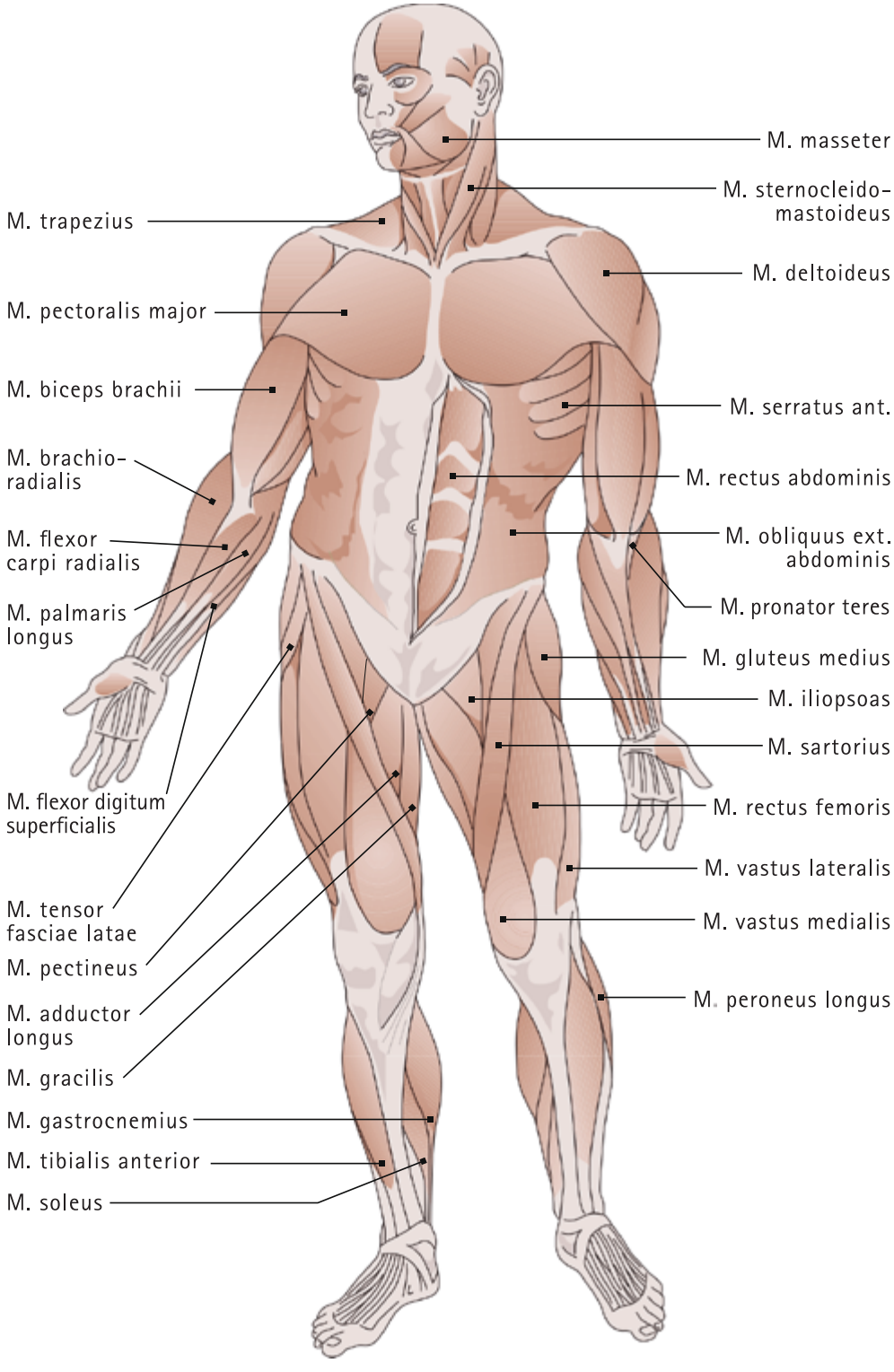
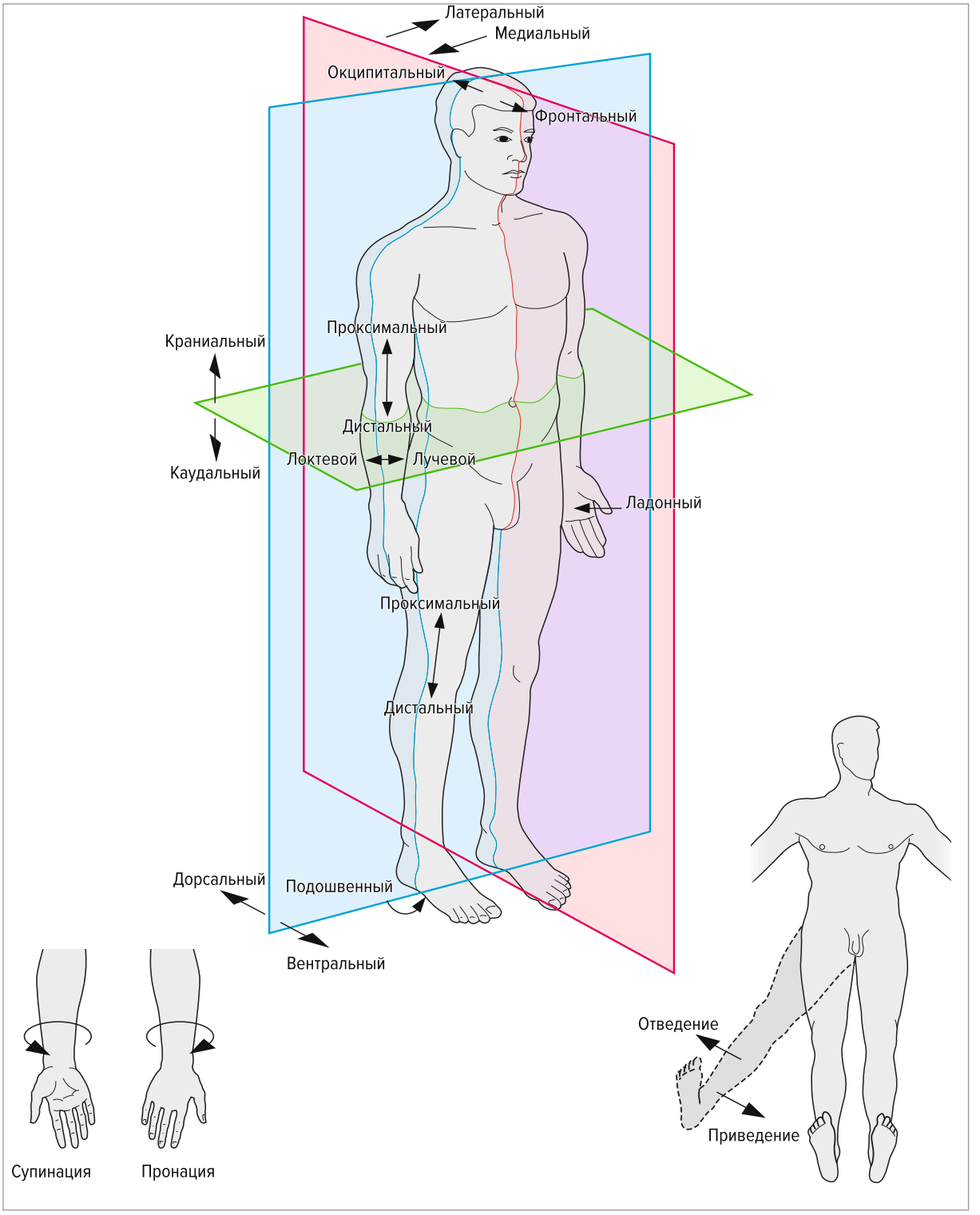
Рис. 4.4. Третий тур идет от дистального анкера через ладонь к гипотенару, переходит на тыл кисти, окружает первый пястно-фаланговый сустав и возвращается к дистальному анкеру

Рис. 4.5. Полоску тейпа 2 см разрезают посередине и колосовидно прикрепляют вокруг первого пястно-фалангового сустава. Прикрепите дополнительные колосовидные полоски от проксимальной до дистальной части пальца

Рис. 4.6. Для закрепления повязки наклейте дополнительные полоски на свободные концы колосовидных полосок

5.2. Поверхностные мышцы




M. masseter
M. sternocleido-mastoideus
M. trapezius
M. deltoideus
M. pectoralis major
M. biceps brachii
M. serratus ant.
M. brachio-radialis
M. rectus abdominis
M. flexor carpi radialis
M. obliquus ext. abdominis
M. palmaris longus
M. pronator teres
M. gluteus medius
M. iliopsoas
M. sartorius
M. flexor digitum superficialis
M. rectus femoris
M. vastus lateralis
M. tensor fasciae latae
M. vastus medialis
M. pectineus
M. peroneus longus
M. adductor longus
M. gracilis
M. gastrocnemius
M. tibialis anterior
M. soleus

5.3. Плоскости и направления тела человека