

МИОЛОГИЯ — УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ

ОБЩАЯ МИОЛОГИЯ

В организме человека различают три типа мышечной ткани:

1. Исчерченная (поперечно-полосатая) мышечная ткань (рис. 1 а) – входит в состав скелетных мышц.

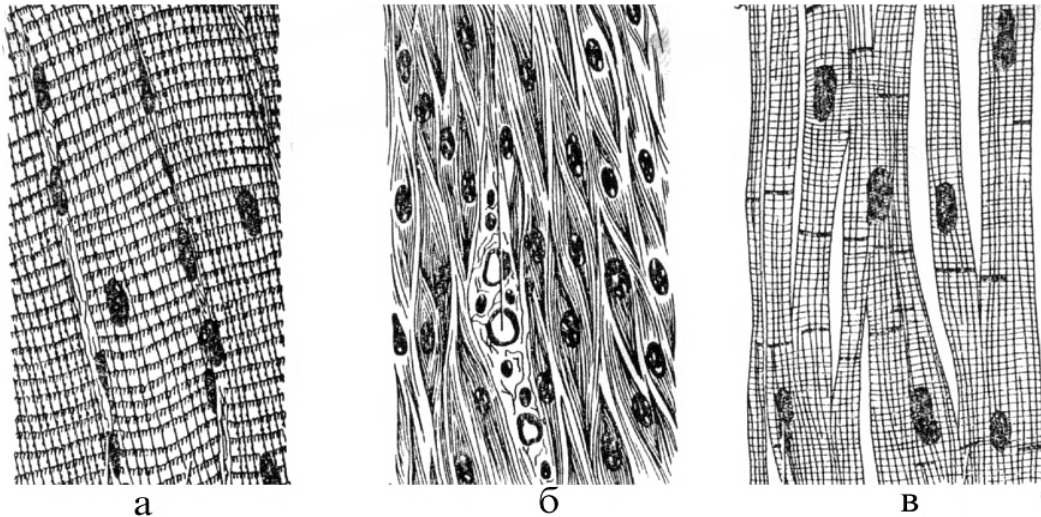


Рис. 1. Типы мышечной ткани: а – исчерченная (поперечно-полосатая); б – неисчерченная (гладкая); в – сердечная

Структурно-функциональная единица скелетной мускулатуры – мышечное волокно. Мышечные волокна имеют длину до 12 см и диаметр до 100 мкм. Сокращение скелетных мышц происходит произвольно (сознательно).

Исчерченная мускулатура имеется также в составе некоторых внутренних органов (язык, мягкое небо, глотка, пищевод, гортань, и др.), органов чувств (мышцы глаза, мышцы среднего уха). Мышцы этих органов изучаются в разделах «Внутренние органы» и «Органы чувств».

2. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань (рис. 1 б) входит в состав стенок внутренних органов и сосудов. Структурно-функциональной единицей гладкой мышечной ткани является миоцит (гладкомышечная клетка). Миоцит имеет веретенообразную форму, длину 20–500 мкм и толщину 5–8 мкм. Сокращение гладкой мускулатуры происходит непроизвольно (бессознательно).

3. Сердечная мышечная ткань (рис. 1 в) входит в состав стенки камер сердца. Структурно-функциональная (сократительная) единицей сердечной мышцы является сердечный миоцит (кардиомиоцит). Кардиомиоциты содержат 1-2 ядра, имеют длину 100–150 мкм, диаметр 10–20 мкм. Исчерченность сердечной мышечной ткани похожа на исчерченность произвольных мышц. Сокращается сердечная мышца непроизвольно.

МЫШЦА КАК ОРГАН

Скелетная мышца - орган, имеющий определенный источник развития, характерную форму и строение, расположение, источники кровоснабжения и иннервации, пути лимфооттока, выполняющий определенную функцию.

В организме насчитывается около 600 скелетных мышц. Каждая мышца состоит из мышечного брюшка и сухожилий. Мышечное брюшко – активная сокращающаяся часть мышцы (рис. 2б). Оно образовано пучками поперечно-полосатых мышечных волокон (рис. 2 а), которые состоят из обособленно расположенных миофибрилл диаметром 1–2 мкм. Волокна связаны рыхлой соединительной тканью (эндомизием), в пучки 1-го порядка. Последние посредством соединительной ткани (перимизия) группируются в пучки 2-го, 3-го и т.д. порядков. Пучки, объединяясь, образуют мышцу в целом, которая покрыта тонкой соединительнотканной оболочкой – эпимизием.

Проксимальное сухожилие или проксимальная часть мышцы, связанная с костью, называется головкой и является началом мышцы. Дистальное сухожилие или дистальный конец мышцы, прикрепляющийся к другой кости, называется хвостом; это место принято называть прикреплением мышцы. Широкое сухожилие называется апоневрозом.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ МЫШЦ

Вспомогательные аппараты мышц – это образования, которые облегчают работу мышц. К ним относятся: фасции, удерживатели мышц, синовиальные влагалища сухожилий, синовиальные сумки, сесамовидные кости, блоки.

1. Фасции (fascia) – соединительная ткань, покрывающая в виде футляра отдельные мышцы и группы мышц.

Значение фасций:

- отграничение мышц друг от друга;
- уменьшение трения между соседними мышцами;
- опора для сокращающейся мышцы;
- направленное сокращение мышц;

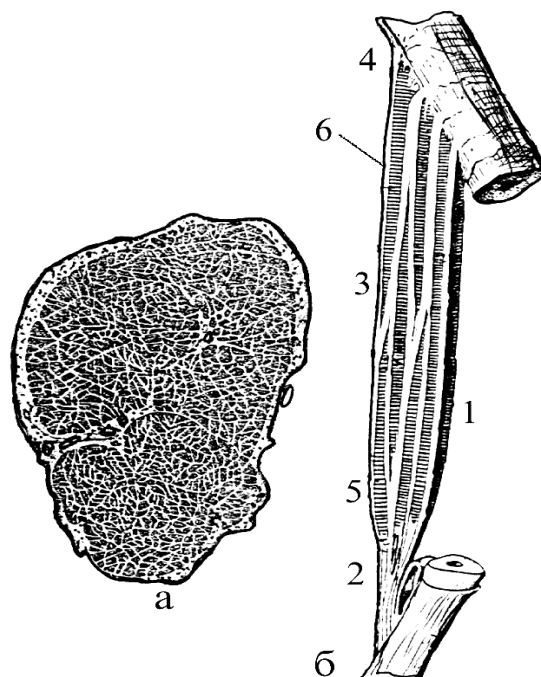


Рис.2. Строение исчерченной (поперечно-полосатой) мышцы): а – поперечный срез; б – мышца между двумя костями

- место начала или прикрепления других мышц;
- образование футляров для сосудисто-нервных пучков.

2. Удерживатели мышц (retinacula) – утолщенные связки или участки фасций, перебрасывающиеся между костными возвышениями (выступами) над сухожилиями мышц. Удерживатели мышц образуют фиброзные и костно-фиброзные каналы для удержания, опоры и направления действия мышц.

3. Синовиальные влагалища сухожилий (vaginae synoviales tendinis) (рис. 3 а, б) – это синовиальные оболочки в виде футляров (1) вокруг сухожилий, расположенных под удерживателями (в фиброзных и костно-фиброзных каналах).

Синовиальное влагалище имеет вид двустенной замкнутой трубки, окружающей сухожилие. Внутренний листок синовиального влагалища прочно срастается с сухожилием и называется висцеральным (2), наружный листок – париетальный (3) сращен со стенками костно-фиброзного канала. В полости синовиального влагалища содержится синовиальная жидкость. Места перехода висцерального листка в париетальный сближены и образуют брыжейку сухожилия (mesotendinum) (4); здесь проходят сосуды и нервы сухожилия. Синовиальные влагалища служат для уменьшения трения сухожилий.

4. Синовиальные сумки (bursae synoviales) (рис. 4) – замкнутые полости, заполненные синовиальной жидкостью, располагаются под мышцами и сухожилиями в местах их соприкосновения с костью и в области суставов. Синовиальные сумки могут сообщаться с полостью сустава.

Значение синовиальных сумок:
– уменьшение трения мышц;

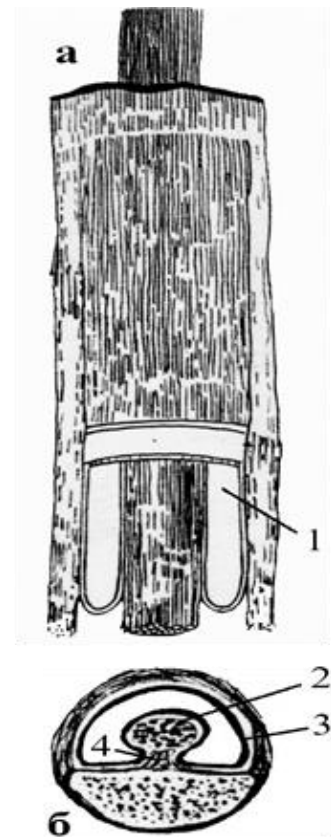


Рис. 3. Фибро-синовальное влагалище сухожилия мышцы: а – продольный срез; б – поперечный срез

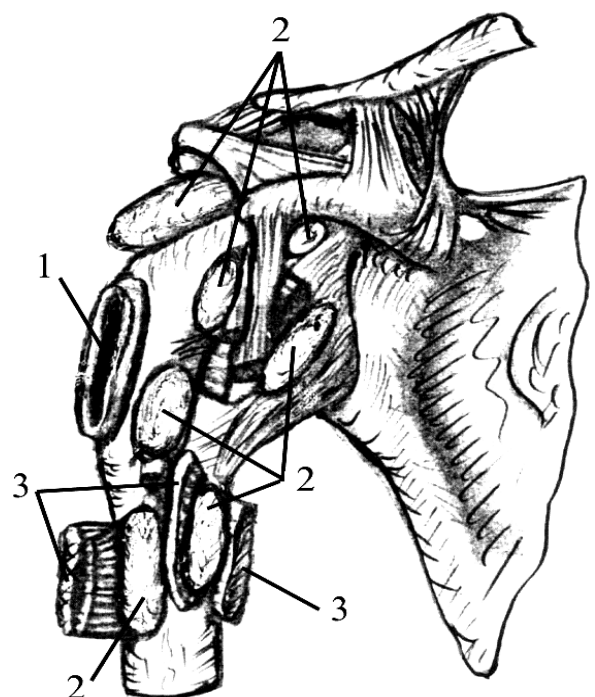


Рис. 4. Синовиальные сумки в области плечевого сустава: 1 – вскрытые; 2 – не вскрытые; 3 – отрезанные мышцы

– уменьшение трения сухожилий о рядом расположенные кости.

5. **Сесамовидные кости (ossa sesamoidea)** – кости, расположенные в толще сухожилий мышц вблизи места прикрепления. Значение сесамовидных костей заключается в укреплении суставов и в увеличении плеча (рычага) действия мышцы.

6. **Блоки (trochlea)** – образования (костные или сухожильные), которые изменяют направление хода мышцы и фиксируют сухожилие мышцы. Значение блоков состоит в создании опоры для мышц и в увеличении плеча (рычага) действия мышцы.

ФУНКЦИИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Скелетные мышцы участвуют в осуществлении следующих функций:

1. Двигательная функция – основная функция. Скелетные мышцы – активная часть опорно-двигательного аппарата. Действуя на суставы, скелетные мышцы приводят в движение кости (части тела) друг относительно друга. Это обеспечивает передвижение тела в пространстве (ходьба, бег, прыжки и т. д.), выполнение разнообразных манипуляций (работа), сохранение равновесия.

2. Участие в выполнении жизненно важных функций – дыхание, глотание.

3. Обеспечение физиологических отправлений (роды, мочеиспускание, дефекация).

4. Укрепление суставов, сводов стопы, передней стенки брюшной полости.

5. Облегчение тока крови по венам и лимфы по лимфатическим сосудам.

6. Теплопродукция при сокращении.

Классификация мышц

Мышцы классифицируются (различаются) по:

- 1) форме;
- 2) строению;
- 3) функции;
- 4) отношению к суставам;
- 5) топографии;
- 6) областям тела.

1. В зависимости от **формы** (рис. 5), мышцы получили



Рис 5. Виды мышц по форме:
а – двуглавая; *б* – трехглавая; *в* – двубрюшная

соответствующие названия: трапециевидная мышца (*m. trapezius*); ромбовидная мышца (*m. rhomboideus*); квадратная мышца (*m. quadratus*); длинная мышца (*m. longus*); короткая мышца (*m. brevis*); широчайшая мышца (*m. latissimus*); грушевидная мышца (*m. piriformis*); двуглавая мышца (*m. biceps*) (а); трехглавая мышца (*m. triceps*) (б); зубчатая мышца (*m. serratus*), двубрюшная мышца (*m. digastricus*) (в) и т. д.

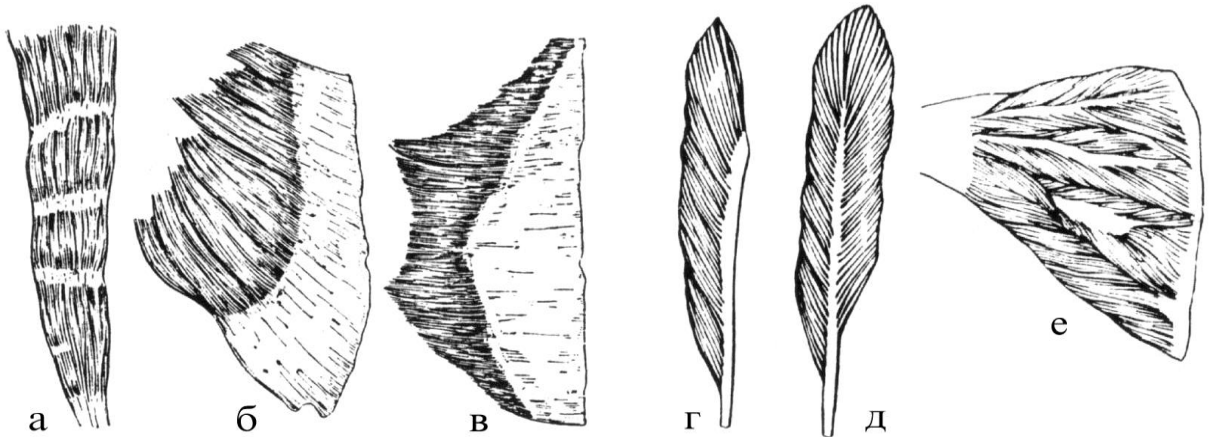


Рис. 6. Виды мышц по строению

2. В зависимости от строения (**по расположению мышечных пучков**) (рис. 6) различают следующие виды мышц:

а) с *прямым (параллельным)* ходом мышечных волокон (а) – прямая мышца (*m. rectus*);

б) с *косым* ходом мышечных волокон (б) – косая мышца (*m. obliquus*);

в) с *поперечным* ходом мышечных волокон (в) поперечная мышца (*m. transversus*);

г) с *круговым* ходом волокон – *m. orbicularis*;

д) в зависимости от **прикрепления** косых волокон к сухожилию различают: **одноперистые** мышцы (*mm. unipennati*) (г); **двуперистые** мышцы (*mm. bipennati*) (д); **многоперистые** мышцы (*mm. multipennati*) (е).

3. По **функции** различают следующие мышцы:

- мышцы-сгибатели;
- мышцы-разгибатели;
- отводящие мышцы;
- приводящие мышцы и др.

Мышцы, выполняющие одинаковую функцию, называются **синергистами**.

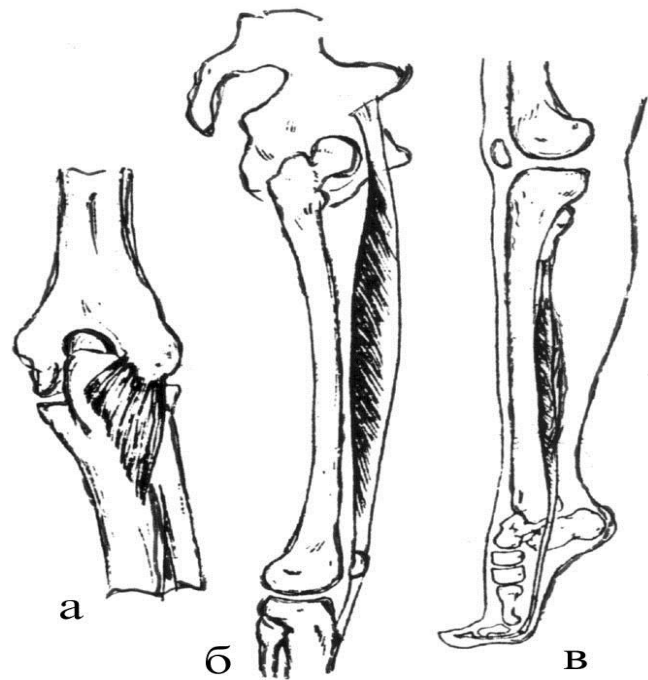


Рис. 7. Виды мышц по отношению к суставам

ми, противоположную функцию – **антагонистами**;

4. **По отношению к суставам** различают следующие мышцы (рис. 7):

- односуставные мышцы – мышцы, действующие на один сустав (а);
- двусуставные мышцы – мышцы, действующие на два сустава (б);
- многосуставные мышцы – мышцы, действующие на несколько суставов (в);

вов (в);

- мышцы, не действующие на суставы (мимические мышцы, мышцы промежности).

5. **По топографии** различают поверхностные и глубокие мышцы.

6. **По областям тела** человека выделяют следующие группы мышц:

а) мышцы головы (*musculi capitis*), которые делят на:

- мышцы лица (*musculi faciales*) и жевательные мышцы (*musculi masticatores*);

- мышцы шеи (*musculi colli*);

б) мышцы туловища, где выделяют:

- мышцы спины (*musculi dorsi*);

- мышцы груди (*musculi thoracis*) и диафрагму (*diaphragma*);

- мышцы живота (*musculi abdominis*) и другие.

МЫШЦЫ И ФАСЦИИ ТУЛОВИЩА

Мышцы туловища разделяются на 3 группы: 1) мышцы спины; 2) мышцы груди; 3) мышцы живота .

Мышцы и фасции спины

Мышцы спины располагаются в 2 слоя: 1 – поверхностные мышцы; 2 – глубокие мышцы.

Поверхностные мышцы спины подразделяются на 2 группы:

1. Поверхностные мышцы, прикрепляющиеся на плечевом поясе (рис. 8).

а) **Трапецевидная мышца (*m. trapezius*) (1).**

Начало: верхняя выйная линия затылочной кости, наружный затылочный выступ, выйная связка, остистые отростки VII шейного и всех грудных позвонков.

Прикрепление: акромиальный конец ключицы, акромион, лопаточная ость.

Функция: поднимает плечевой пояс кверху, поворачивает лопатку, наклоняет голову назад.

б) **Широчайшая мышца спины (*m. latissimus dorsi*) (2).**

Начало: остистые отростки 5–6 нижних грудных и всех поясничных позвонков, дорсальная поверхность крестца, гребень подвздошной кости, 3–4 нижних ребра.

Прикрепление: гребень малого бугра плечевой кости.

Функция: оттягивает руку кзади, книзу и поворачивает внутрь (pronatio); вспомогательная дыхательная мышца.

в) **Большая и малая ромбовидные мышцы (m. rhomboidei major et minor)** (3).

Начало: остистые отростки двух нижних шейных (малая ромбовидная мышца) и 4-х верхних грудных позвонков (большая ромбовидная мышца).

Прикрепление: медиальный край лопатки.

Функция: притягивает лопатку к позвоночнику и кверху, фиксирует медиальный край лопатки (вместе с передней зубчатой мышцей).

г) **Мышца, поднимающая лопатку (m. levator scapulae)** (4).

Начало: поперечные отростки 4-х верхних шейных позвонков.

Прикрепление: верхний угол лопатки.

Функция: тянет лопатку кверху.

2. Мышцы, прикрепляющиеся на ребрах (рис. 9).

а) **Задняя верхняя зубчатая мышца (m. serratus posterior superior)** (1).

Начало: остистые отростки 2-х нижних шейных и 2-х верхних грудных позвонков.

Прикрепление: II–V ребра.

Функция: поднимает II–V ребра.

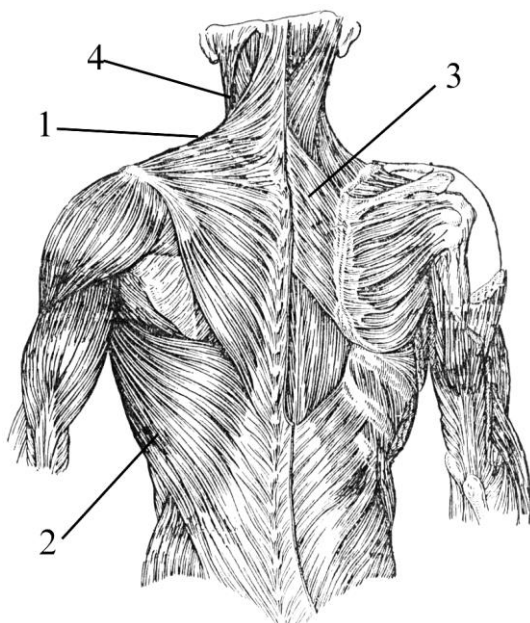


Рис. 8. Поверхностные мышцы спины. Правые трапецевидная и широчайшая мышцы удалены

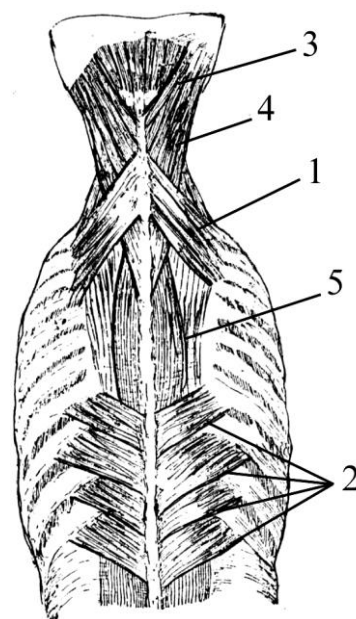


Рис. 9. Верхняя и нижняя зубчатые

б) **Задняя нижняя зубчатая мышца (m. serratus posterior inferior)** (2).

Начало: остистые отростки 2-х нижних грудных и 2-х верхних поясничных позвонков.

Прикрепление: 4 нижних ребра.

Функция: опускает IX–XII ребра.

Глубокие мышцы спины

1. Ременная мышца головы и ременная мышца шеи (*m. splenius capitis*) (3), (*m. splenius cervicis*) (4).

Мышцы начинаются от остистых отростков пяти нижних шейных и и шести верхних грудных позвонков. *Ременная мышца головы прикрепляется к верхней выйной линии и сосцевидному отростку, Ременная мышца шеи – к поперечным отросткам II-III шейных позвонков.*

Функция: при сокращении двух ременных мышц головы осуществляется наклон головы кзади; при сокращении одной мышцы происходит поворот головы в сторону этой мышцы. При двустороннем сокращении ременных мышц шеи шейный отдел позвоночника наклоняется кзади; при одностороннем сокращении - шейный отдел позвоночника (голова) поворачивается в сторону сокращающейся мышцы.

2. Мышца, выпрямляющая позвоночник (латеральный тракт) (*m. erector spinae*) (5) располагается в углублении между остистыми отростками и углами ребер (рис. 10).

Начало: крестец, остистые отростки поясничных позвонков, гребни подвздошных костей и грудопоясничная фасция.

В зависимости от прикрепления выделяют три части мышцы, выпрямляющей позвоночник:

1 – подвздошно-реберная мышца (*m. iliocostalis*) (1) прикрепляется к ребрам, лежит латерально. **2 – длинейшая мышца (*m. longissimus*) (2)** прикрепляется к поперечным отросткам позвонков и к сосцевидному отростку височной кости; **3 – остистая мышца (*m. spinalis*) (3)** прикрепляется к остистым отросткам и к нижней выйной линии; располагается медиально.

Функция: при двустороннем сокращении разгибает позвоночный столб, удерживает туловище в вертикальном положении, при одностороннем сокращении наклоняет позвоночник (а верхние пучки – и голову) в сторону сокращения, опускает ребра.

3. Поперечно-остистыми мышцами (*mm. transversospinales*) (медиальный тракт (рис. 11)), мышечные пучки которых в соответствии с названием мышц направляются от поперечных отростков к остистым косо снизу вверх. В этой группе мышц выделяют три части:

1 – полуостистую мышцу (*m. semispinalis*) (а), самую поверхностную в этой группе мышц, которая перекидывается через 4–6 позвонков.

2 – **многораздельные мышцы (*mm. multifidi*)** (б) перебрасываются через

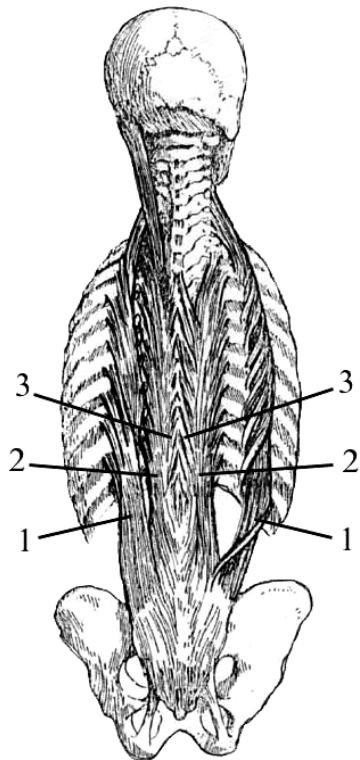


Рис. 10. Глубокие мышцы спины – поверхностный слой

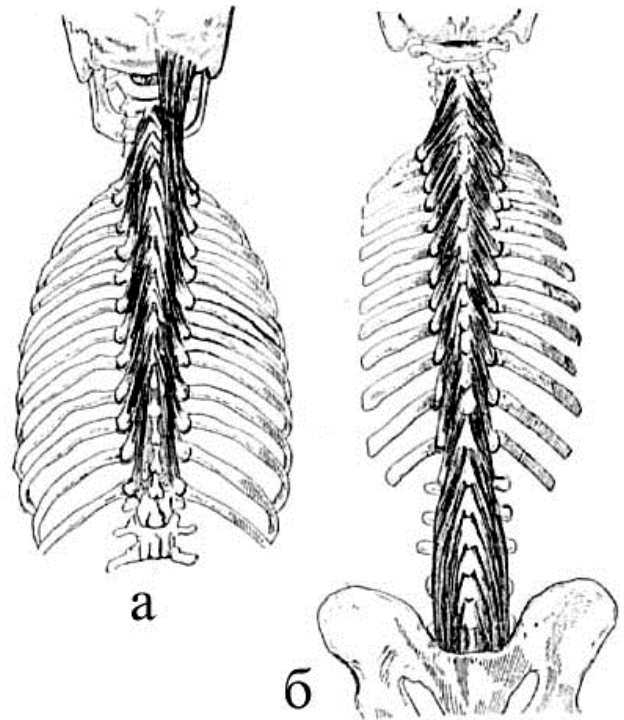


Рис. 11. Глубокие мышцы спины (сред-

2–4 позвонка.

3 – **мышцы-вращатели (*mm. rotatores*)** (рис. 12)– самая глубокая часть поперечно-остистых мышц, обеспечивают вращение позвоночника (1).

Функция мышц среднего слоя: поворачивают позвоночник вокруг продольной оси, разгибают и наклоняют позвоночник в сторону сокращения.

Среди **глубоких мышц спины** выделяют также (рис. 12):

1 – **межостистые мышцы (*mm. interspinales*)** (2) соединяют остистые отростки двух смежных позвонков.

Функция: разгибание позвоночника.

2 – **межпоперечные мышцы (*mm. intertransversarii*)** (3) соединяют поперечные отростки двух смежных позвонков.

Функция: наклоны туловища в стороны.

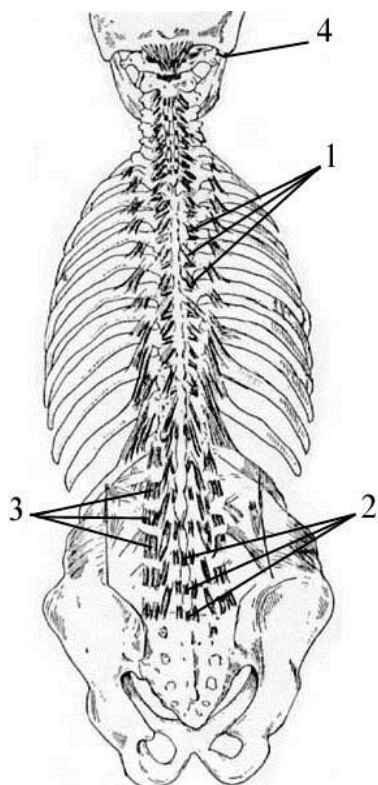


Рис. 12. Глубокие мышцы спины (глубокий слой)

ФАСЦИИ СПИНЫ

Различают следующие фасции спины и задних отделов шеи:

1. **Поверхностная фасция (fascia superficialis)** – часть общей поверхностной (подкожной) фасции.
2. **Пояснично-грудная фасция (fascia thoracolumbalis)** образует футляр для мышцы, выпрямляющей позвоночник.
3. **Выйная фасция (fascia nuchae)** покрывает мышцы задней (выйной) области шеи.

МЫШЦЫ И ФАССИИ ГРУДИ

Мышцы груди располагаются на передней стенке грудной клетки и между ребрами. К ним относятся:

- 1 – мышцы, прикрепляющиеся к верхней конечности;
- 2 – собственные мышцы груди

Мышцы груди, прикрепляющиеся к верхней конечности (рис. 78).

1. Большая грудная мышца (m. pectoralis major) (1). Начинается от ключицы, грудины и хрящей II–VII ребер, передней стенка влагалища прямой мышцы живота. Прикрепляется к гребню большого бугорка плечевой кости.

Функция: опускает поднятую руку, тянет ее вперед и вращает внутрь; поднимает II–VII ребра (вспомогательная дыхательная мышца).

2. Малая грудная мышца (m. pectoralis minor) (2) располагается под большой грудной мышцей.

Начало: грудинные концы II–V ребер.

Прикрепление: клювовидный отросток лопатки.

Функция: опускает лопатку вниз и медиально; поднимает II–V ребра (вспомогательная дыхательная мышца).

3. Подключичная мышца (m. subclavius) (3).

Начало: I ребро (костная и хрящевая части).

Прикрепление: нижняя поверхность акромиального конца ключицы.

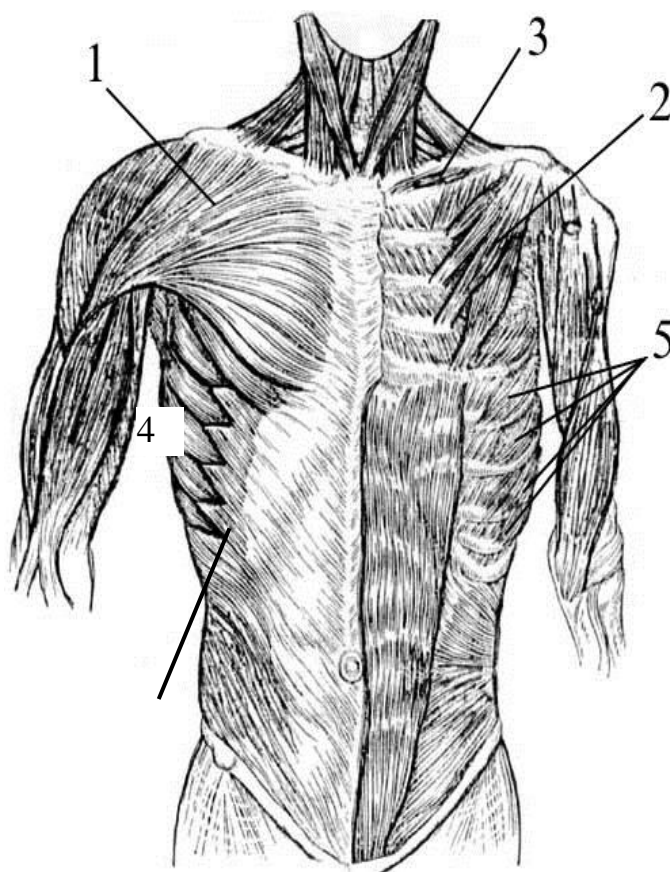


Рис. 13. Мышцы груди и живота. Левые большая грудная мышца и наружная косая мышца живота удалены

Функция: тянет ключицу вниз; тянет 1-е ребро вверх (вспомогательная дыхательная мышца).

4. **Передняя зубчатая мышца (*m. serratus anterior*)** (4).

Начало: наружная поверхность 8-ми – 9-ти верхних ребер.

Прикрепление: медиальный край лопатки.

Функция: тянет нижний угол лопатки вперед и латерально; поднимает восемь-девять верхних ребер (вспомогательная дыхательная мышца).

СОБСТВЕННЫЕ МЫШЦЫ ГРУДИ

1. **Наружные межреберные мышцы (*mm. intercostales externi*)** (5) следуют косо вниз и вперед, на протяжении хрящевой части ребер замещены наружной межреберной мембраной.

Начало: нижние края ребер снаружи от борозды ребра.

Прикрепление: верхние края нижележащих ребер.

Функция: поднимают ребра (вдох).

2. **Внутренние межреберные мышцы (*mm. intercostales interni*)** (рис. 14) следуют косо вверх и кпереди (1); от угла ребра до позвоночника замещены внутренней межреберной мембраной.

Начало: верхние края ребер.

Прикрепление: нижние края ребер кнутри от борозды ребра.

Функция: опускают ребра (выдох).

3. **Подреберные мышцы (*mm. subcostales*)** располагаются на внутренней поверхности в области углов нижних ребер.

Начало и прикрепление такое же, как у внутренних межреберных мышц, но мышечные пучки перебрасываются через одно ребро.

Функция: опускают ребра (выдох).

4. **Поперечная мышца груди (*m. transversus thoracis*)** (2).

Начало: внутренняя поверхность мечевидного отростка.

Прикрепление: внутренняя поверхность III-IV ребер.

Функция: опускает ребра.

5. **Мышцы, поднимающие ребра (*mm. levatores costarum*)** прикрыты мышцей, выпрямляющей позвоночник.

Начало: остистые отростки VII шейного и 11-ти верхних грудных позвонков.

Прикрепление: углы нижележащих ребер.

Функция: поднимают ребра.

Диафрагма (*m. phrenicus*) (рис. 15) – тонкая выпуклая мышечная пластинка, которая разделяет грудную и брюшную полости.

Диафрагма состоит из 3 частей:

1 – поясничной части (1);

2 – реберной части (2);

3 – грудинной части (3).

Поясничная часть (pars lumbalis) имеет 2 ножки: а) правую ножку (4) и б) левую ножку (5), каждая из которых берет начало от передне-боковой поверхности тел 1–3-го (слева) или 1–4-го (справа) поясничных позвонков. Между ножками имеются 2 отверстия: 1 – *аортальное отверстие* (6) для аорты и грудного (лимфатического) протока; 2 – *пищеводная щель* (7) для пищевода и блуждающих стволов.

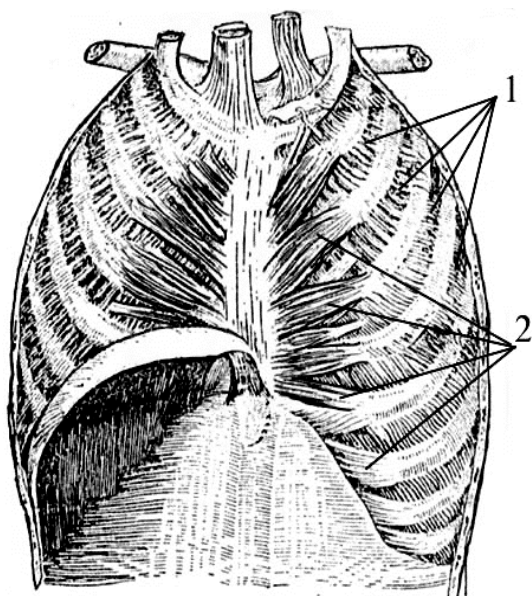


Рис. 14. Внутренняя поверхность передней грудной и брюшной стенок живота

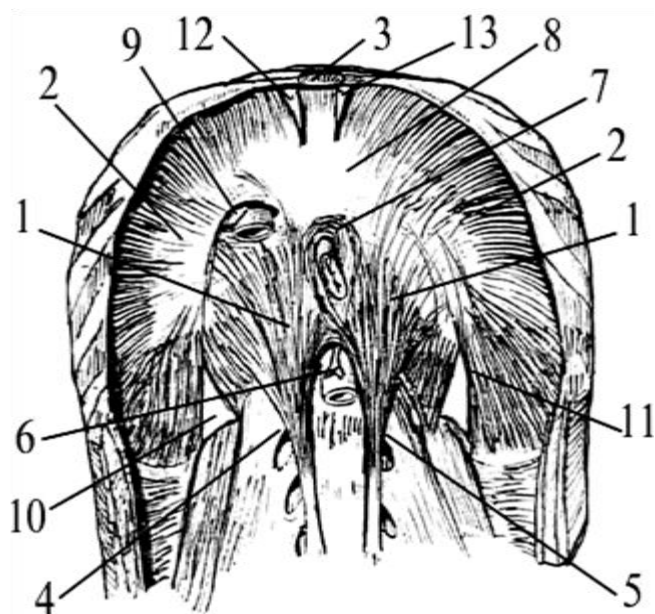


Рис. 15. Диафрагма (вид снизу)

Реберная часть (pars costalis) диафрагмы начинается от внутренней поверхности 6-ти нижних ребер.

Грудинная часть (pars sternalis) начинается от задней поверхности грудины.

Все 3 части диафрагмы соединяются в широкую сухожильную пластинку – *сухожильный центр (centrum tendineum)* (8). В сухожильном центре имеется отверстие нижней полой вены (*foramen venae cavae*) (9).

Между частями диафрагмы имеются треугольники (слабые места), где мышца отсутствует: а) *правый (10) и левый (11) пояснично-реберные треугольники* б) *правый (12) и левый (13) грудино-реберные треугольники*

Функция диафрагмы: дыхательная мышца.

ФАСЦИИ ГРУДИ

Выделяются следующие фасции груди:

1. **Поверхностная фасция** представляет собой продолжение общей поверхностной (подкожной) фасции, образует футляр для молочной железы.

2. **Грудная фасция (fascia pectoralis)** состоит из 2-х листков: а) поверхностного и б) глубокого. *Поверхностный листок* образует футляр для

большой грудной мышцы. *Глубокий листок* охватывает малую грудную мышцу и подключичную мышцу. Грудная фасция продолжается в подмышечную фасцию.

3. **Ключично-грудная фасция (*fascia clavipectoralis*)** – это часть глубокого листка грудной фасции между ключицей и верхним краем малой грудной мышцы.

4. **Собственно грудная фасция (*fascia thoracica*)** – это фасция, покрывающая наружные межреберные мышцы и ребра.

5. **Внутригрудная фасция (*fascia endothoracica*)** покрывает внутренние межреберные мышцы, поперечную мышцу груди, подреберные мышцы и диафрагму.