

© Сычугов М.В., 2025

Материалы к лекциям по анатомии и физиологии человека для СПО**Раздел 4. Опорно-двигательная система. Osteология, артрология, миология****Содержание**

Раздел 4. Опорно-двигательная система. Osteология, артрология, миология.....	1
4.1. Osteология.....	3
4.1.1. Система органов опоры и движения. Значение и развитие скелета.....	3
4.1.2. Кость как орган. Строение костей.....	4
4.1.3. Виды соединений костей. Синдесмология и артрология	8
4.1.4. Развитие и рост костей скелета	12
4.2. Скелет туловища	14
4.2.1. Общий обзор. Осевой скелет.....	14
4.2.2. Позвоночный столб. Позвонки. Изгибы позвоночного столба (по М. Г. Привесу)	14
4.2.3. Скелет грудной клетки. Рёбра и грудина	21
4.3. Скелет головы — череп	23
4.3.1. Общий обзор	23
4.3.2. Кости мозгового черепа.....	24
4.3.3. Кости лицевого черепа. Височно-нижнечелюстной сустав	24
4.3.4. Череп как целое	25
4.3.5. Особенности развития черепа	26
4.4. Скелет конечностей.....	27
4.4.1. Общий обзор	27
4.4.2. Кости плечевого пояса, их соединения.....	27
4.4.3. Кости свободной верхней конечности и их соединения	27
4.4.4. Кости таза, их соединения.....	29
4.4.5. Клиническая анатомия костного компонента женского таза (для акушеров)	30
4.4.6. Кости свободной нижней конечности и их соединения	34
4.4.7. Типичные места переломов костей конечностей.....	35
4.5. Миология	36
4.5.1. Общий обзор. Вспомогательные аппараты мышц.....	36
4.5.2. Виды мышц.....	37
4.6. Мускулатура головы и шеи.....	39
4.6.1. Мышцы головы.....	39
4.6.2. Мышцы шеи.....	40
4.7. Мускулатура туловища	42
4.7.1. Мышцы спины.....	42

4.7.2. Мышцы груди	43
4.7.3. Грудно-брюшная преграда — диафрагма	44
4.7.4. Топография живота и его мышцы	44
4.7.5. Паховый канал, белая линия живота и пупочное кольцо	45
4.8. Мускулатура конечностей	46
4.8.1. Мышцы плечевого пояса	46
4.8.2. Мышцы свободной верхней конечности	46
4.8.3. Мышцы таза	48
4.8.4. Мышцы свободной нижней конечности	49
4.9. Работа мышц. Элементы статики и динамики (биомеханики)	51
4.9.1. Работа мышц. Обзор движения в суставах (по М. Г. Привесу и М. Р. Сапину)	51
Теоретический, номенклатурный и практический минимум	53
Примерные вопросы для повторения	54
Использованная и рекомендуемая литература	55

4.1. Osteология

4.1.1. Система органов опоры и движения. Значение и развитие скелета

4.1.2. Кость как орган. Строение костей

4.1.3. Виды соединений костей. Синдесмология и артрология

4.1.4. Развитие и рост костей скелета

4.1.1. Система органов опоры и движения. Значение и развитие скелета

Опорно-двигательная система (опорно-двигательный аппарат, костно-мышечная система, локомоторная система) — система органов человека, обеспечивающая опору, движение и защиту организма. Функция органов опоры и движения заключается в передвижении организма в пространстве и в перемещении отдельных частей тела по отношению друг к другу. В системе органов опоры и движения различают пассивную часть — скелет, образованный костями и соединениями между ними, и активную часть — мышцы, непосредственные производители движений, с их вспомогательными аппаратами.

Учение о костях — **остеология** (лат. *os* от др.-греч. ὀστέον [*osteon*]), о соединениях костей — **артрология** (др.-греч. ἄρθρον [*arthron*] — сустав) и **синдесмология** (др.-греч. σύνδεσμος [*syndesmos*] — связка, соединение), о мышцах — **миологией** (лат. *myologia*, от др.-греч. μῦς [*mys*] — мышца).

Скелет (лат. *skeleton* от др.-греч. σκελετόν (σῶμα) [*skeleton*] — высохшее (тело), от σκέλλω — высушивать) — это совокупность костей и их соединений. Под скелетом вообще понимается комплекс более или менее плотных образований, имеющих в жизни организма преимущественно механическое значение.

Система скелета взрослого человека включает более 200 костей (~208). Из них 36–40. расположенных по средней линии тела, — непарные, остальные — парные (~85). Кроме того, почти у каждого человека имеются непостоянные (добавочные) кости.

Масса скелета взрослых мужчин составляет 9–18% всей массы тела, женщин — 8,6–15,0%.

Особенности строения скелета во многом определяют внешние формы тела человека, его телосложение.

Частями скелета являются:

- позвоночный столб (лат. *columna vertebralis*);
- грудная клетка (лат. *thorax*);
- череп (лат. *cranium*);
- таз (лат. *pelvis*);
- кости верхней конечности (лат. *ossa membri superioris*);
- кости нижней конечности (лат. *ossa membri inferioris*).

Функции скелета многообразны, их подразделяют на механические и биологические. Первоначальная функция скелета заключается в защите организма от внешних вредных влияний; раньше появляется скелет наружный, какой мы видим у беспозвоночных животных. Почти также стара вторая функция скелета: он даёт мягким частям организма опору, основу — это причина развития внутреннего скелета и его большого распространения в мире живых существ.

Механическую функцию всегда несёт промежуточное вещество. Ни одно наземное животное не может достигать сколько-нибудь значительных размеров, не обладая скелетом, вокруг частей которого группируются мягкие ткани и органы. Этим объясняется большое соответствие между формой скелета и формой всего тела. Позже скелет приобретает локомоторную функцию: от отдельных частей его развиваются рычаги, приводимые в движение мышцами.

К механическим функциям относятся:

- ▶ опорная — костно-хрящевая опора всего тела;
- ▶ рессорная — смягчает толчки и сотрясения;
- ▶ двигательная (локомоторная) — приводит в движение всё тело и его отдельные части;
- ▶ защитная — образует вместилища для жизненно важных органов;
- ▶ антигравитационная — создаёт опору для устойчивости тела, приподнимающегося над землёй.

Скелет образуется из органических веществ (хитин, рог, хрящ), неорганических (кремнезём, известь) или сочетания тех и других (кость). У позвоночных скелет развивается из мезенхимы, а у низших, наряду с ней, из эктодермы и даже энтодермы. У высших животных наблюдается определённая концентрация элементов скелета в особые органы; у более простых организмов эти элементы рассеяны по телу.

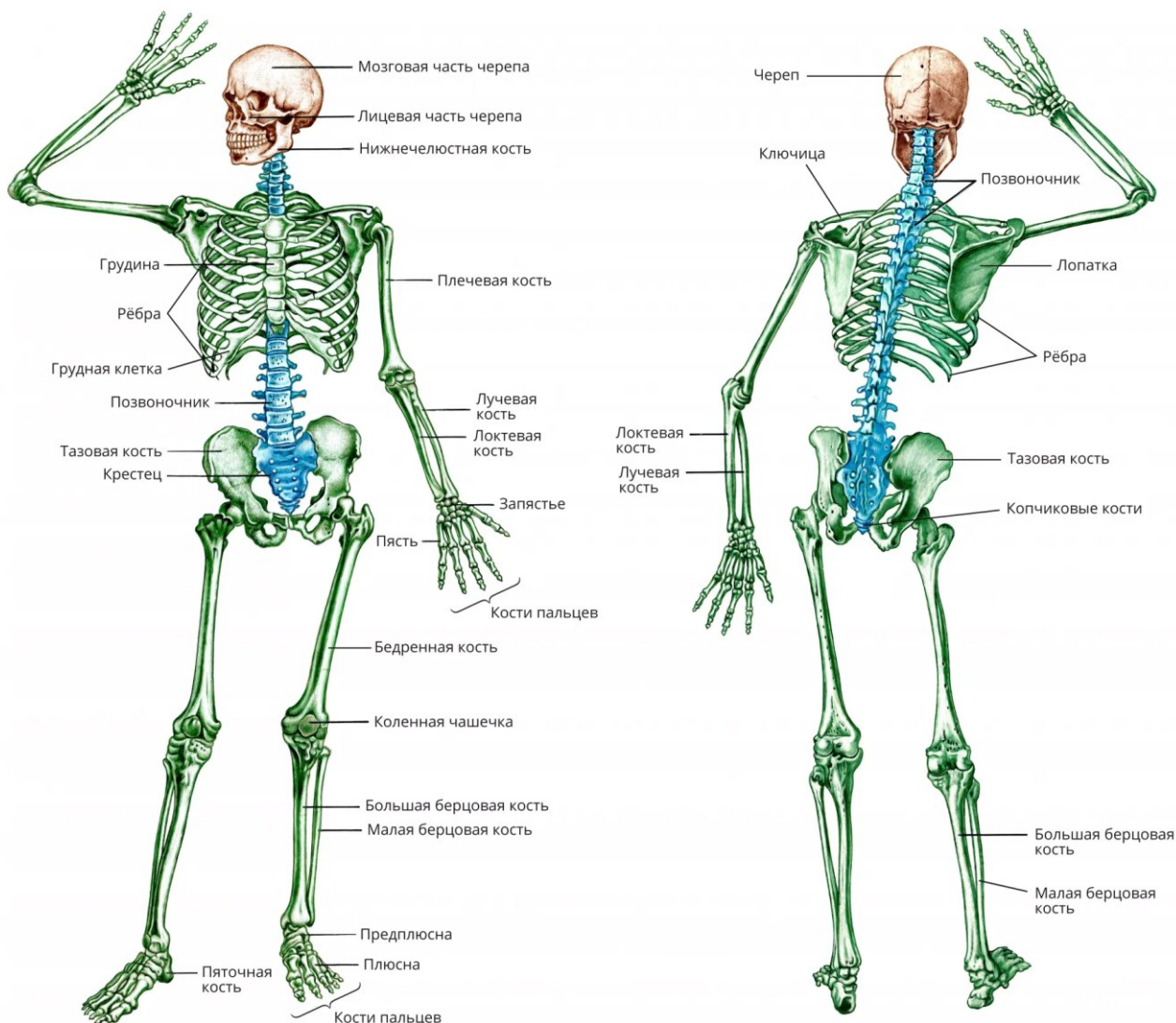


Рис. 4.1.1.1. Скелет человека (общий вид; по БРЭ)

К биологическим функциям скелета относятся:

- ▶ участие в минеральном обмене (депо солей фосфора, кальция, железа);
- ▶ участие в гемопоэзе (кроветворении) — выработка красным костным мозгом эритроцитов и гранулоцитов;
- ▶ участие в иммунных процессах — выработка В-лимфоцитов и предшественников Т-лимфоцитов.

4.1.2. Кость как орган. Строение костей

Каждая **кость** (лат. os от др.-греч. ὀστέον [osteon]) состоит из пластинчатой костной ткани, представленной компактным и губчатым веществами. Скелет эмбриона состоит из **ретикулофиброзной** костной ткани, в которой костные волокна располагаются в виде сети. После рождения образуется пластинчатая костная ткань, которая способна выдерживать большие механические нагрузки. В этой ткани костные волокна объединены в пластинки, в которых они располагаются более или менее параллельно.

Живая кость содержит 50% **воды**. **Органическими компонентами** кости, 12,5%, являются: белок коллаген — **оссеин**, который входит в состав костных волокон, а в основном веществе костной ткани содержатся гликозаминогликаны, объединённые под общим названием — **оссеомукоид**, который является склеивающей субстанцией. Также содержится 15,7% жира.

Неорганические вещества, 21,8%, представлены главным образом гидроксиапатитом — сложным соединением кальция и фосфора (фосфат кальция). В костях находится до 99% всего кальция, 87% фосфора, 50% магния и 46% натрия, содержащихся в организме.

Органические вещества придают кости — **упругость, гибкость и эластичность**, неорганические — **твёрдость, прочность**.

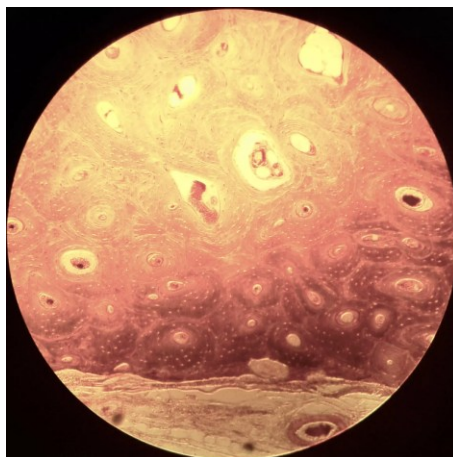


Рис. 4.1.2.1. Гистологический образец пластинчатой костной ткани (окраска по Шморлю; по БРЭ)

Снаружи кость покрыта **периостом** (надкостницей), за исключением суставных поверхностей, которые покрыты **гиалиновым хрящом**.

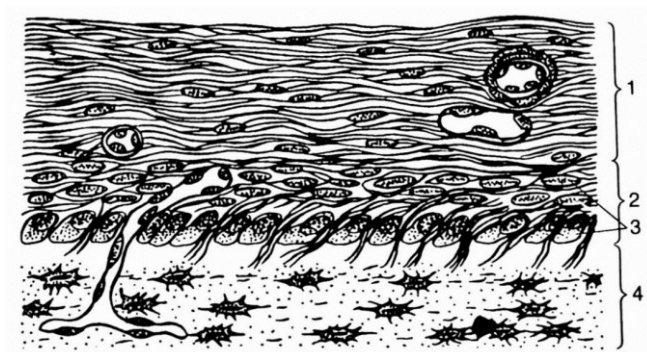


Рис. 4.1.2.2. Надкостница (схема по Ю. И. Афанасьеву)

1 — волокнистый слой; 2 — остеогенный слой; 3 — остеогенные клетки; 4 — костная ткань

Надкостница, или периост (*лат. periosteum*) — это тонкая, крепкая плёнка бледно-розового цвета, окружающая кость снаружи и прикреплённая к ней с помощью соединительнотканых пучков — прободающих волокон, проникающих в кость через особые фолькмановы каналы. К ней прикрепляются связки и сухожилия мышц.

Наружный слой надкостницы построен из плотной фиброзной соединительной ткани, которая содержит коллагеновые и эластические волокна.

Внутренний слой надкостницы называется остеогенным; он содержит остеобласты, которые продуцируют основное вещество кости. Благодаря их деятельности на поверхности кости происходит отложение (аппозиция) костного вещества и кость растёт в толщину. Надкостница, как уже указывалось, содержит сосуды и нервы, питающие кость. Поэтому кость, лишённая надкостницы, подвергается некрозу.

Остеон (др.-греч. ὀστέον [osteon]) — структурно-функциональная единица кости. Он состоит из 5–20 цилиндрических пластинок, вставленных одна в другую, концентрически расположенных вокруг канала остеона, который содержит 1–2 кровеносных сосуда.

Костный мозг (лат. medulla ossium) располагается в костномозговых полостях костей. Его масса составляет около 5% всей массы тела. Он представлен красным и жёлтым разновидностями.

Красный костный мозг является центральным органом кроветворения и иммунологической защиты (наряду с тимусом). У новорождённых он находится во всех костях, а у взрослых сохраняется лишь в костях туловища и черепа.

В трубчатых костях конечностей он замещается **жёлтым костным мозгом**, который состоит из жировой ткани и в кроветворении он не участвует.

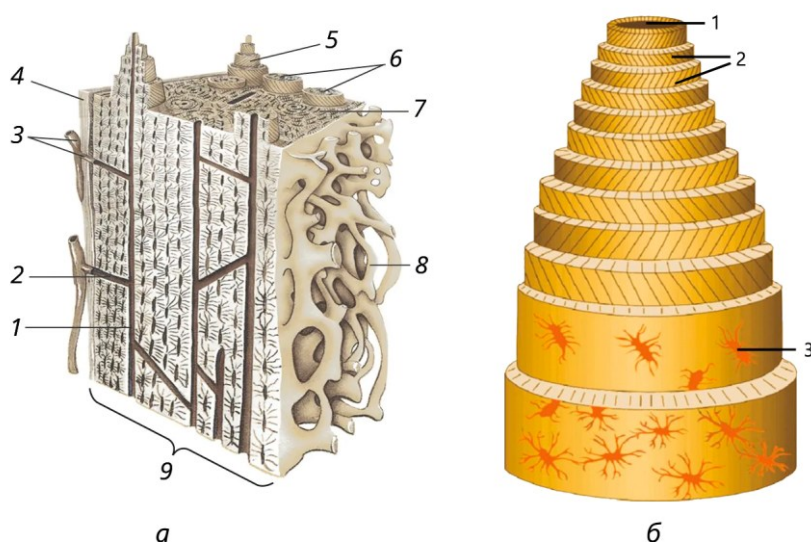
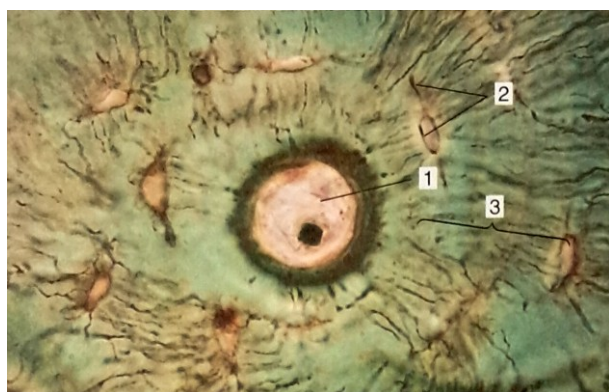


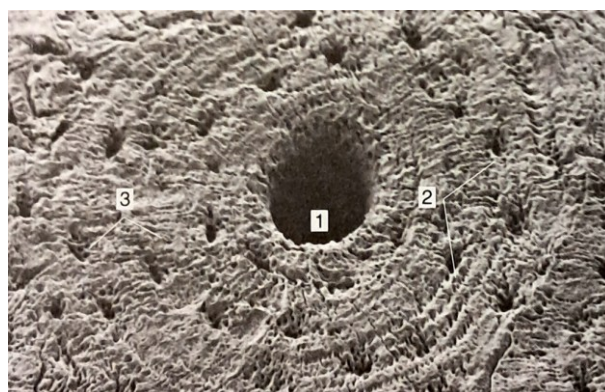
Рис. 4.1.2.3. Микроскопическое строение трубчатой кости и остеона (по БРЭ)

а — кость: 1 — Гаверсов канал; 2 — Фолькманов канал; 3 — кровеносный сосуд; 4 — надкостница; 5 — концентрические костные пластинки; 6 — остеон; 7 — внутренние общие пластинки; 8 — губчатое вещество; 9 — компактное вещество трубчатой кости.

б — Схема строения остеона: 1 — центральный канал (канал остеона); 2 — пластинки остеона; 3 — костная клетка (остеоцит).



а



б

Рис. 4.1.2.4. Остеон

а — микрофотография (окраска по методу Шморля); б — сканирующая электронная микроскопия фрагмента кости (препарат **О. В. Слесарева**): 1 — канал остеона; 2 — остеоциты (лакуны); 3 — костные пластинки

Кости, как и все органы, **снабжены сосудами и нервами**. Кровеносные, лимфатические сосуды и нервы проникают в кость из надкостницы; они проходят в прободающих каналах и продолжают в каналы остеонов, а также соединяются с сосудами костного мозга. В костномозговую полость проходят более крупные сосуды из ближайших артерий и вен; они располагаются в питательных каналах. Питательные отверстия, которые ведут в эти каналы, можно видеть на поверхности любой кости.

Тело кости называется **диафизом** (*лат. diaphysis* от *греч. δια [dia] — между и φύομαι [phyomai] — расту*) — часть кости, растущая между эпифизами. Расширенные концы кости, участвующие в сочленениях, называются **эпифизами** (*лат. epiphysis* от *греч. επι [epi] — над — нарост*). **Метафизы** (*лат. metaphysis* от *греч. μετά [meta] — позади, после*) — участки, где диафиз переходит в эпифиз. Возвышения, выступающие над поверхностью кости, — **апофизы** (*лат. apophysis* от *греч. ἄπω [apo] — от — отросток*).

Долгое время различали 5 групп костей по величине и форме.

- 1) Длинные кости.
- 2) Короткие кости.
- 3) Плоские (широкие) кости.
- 4) Неправильные (смешанные) кости.
- 5) Воздухоносные кости.

Однако такое, установленное ещё во времена Галена (129–216 гг. н.э.), деление только по одному признаку (внешняя форма) оказывается односторонним и служит примером формализма старой описательной анатомии, вследствие чего совершенно разнородные по своему строению, функции и происхождению кости попадают в одну группу. Так, к группе плоских костей относят и теменную кость, которая является типичной покровной костью, окостеневающей эндесмально, и лопатку, которая окостенеживает на почве хряща и построена из обычного губчатого вещества. Патологические процессы также протекают совершенно различно в фалангах и костях запястья, хотя и те, и другие относятся к коротким костям, или в бедре и ребре, зачисленных в одну группу длинных костей.

Правильнее различать кости на основании трёх принципов, на которых должна быть построена всякая анатомическая классификация: формы (строения), функции и развития. С этой точки зрения можно наметить следующую классификацию костей.



Рис. 4.1.2.4. Классификация костей (по М. Г. Привесу)

I. Трубчатые кости. Они построены из губчатого и компактного вещества, образующего трубку с костномозговой полостью, выполняют все три функции скелета (опора, защита и движение). Из них **длинные трубчатые кости** (плечо и кости предплечья, бедро и кости голени) являются стойками и длинными рычагами движения и, кроме диафиза, имеют эндохондральные очаги окостенения в обоих эпифизах (биэпифизарные кости); **короткие трубчатые кости** (кости пясти, плюсны, фаланги) представляют собой короткие рычаги движения; из эпифизов эндохондральный очаг окостенения имеется только в одном (истинном) эпифизе (моноэпифизарные кости).

II. Губчатые кости. Построены преимущественно из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. Среди них различают **длинные губчатые кости** (рёбра и грудина) и **короткие** (позвонки, кости запястья, предплюсны). К губчатым костям относятся **сесамовидные кости**, то есть похожие на сесамовые зерна растения кунжут, откуда и происходит их название (надколенник, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев руки и ноги); функция их — вспомогательные приспособления для работы мышц; развитие — эндохондральное в толще сухожилий. Сесамовидные кости располагаются около суставов, участвуя в их образовании и способствуя движениям в них, но с костями скелета непосредственно не связаны.

III. Плоские кости.

1. Плоские кости черепа (лобная и теменные) выполняют преимущественно защитную функцию. Они построены из двух тонких пластинок компактного вещества, между которыми находится **диплоэ** [лат. diploe] — губчатое вещество, содержащее каналы для вен. Эти кости развиваются на основе соединительной ткани (покровные кости).

2. Плоские кости поясов (лопатка, тазовые кости) выполняют функции опоры и защиты, построены преимущественно из губчатого вещества; развиваются на почве хрящевой ткани.

IV. Смешанные кости (кости основания черепа). К ним относятся кости, сливающиеся из нескольких частей, имеющих разные функции, строение и развитие. К смешанным костям можно отнести и ключицу, развивающуюся частью эндесмалью, частью эндохондрально.

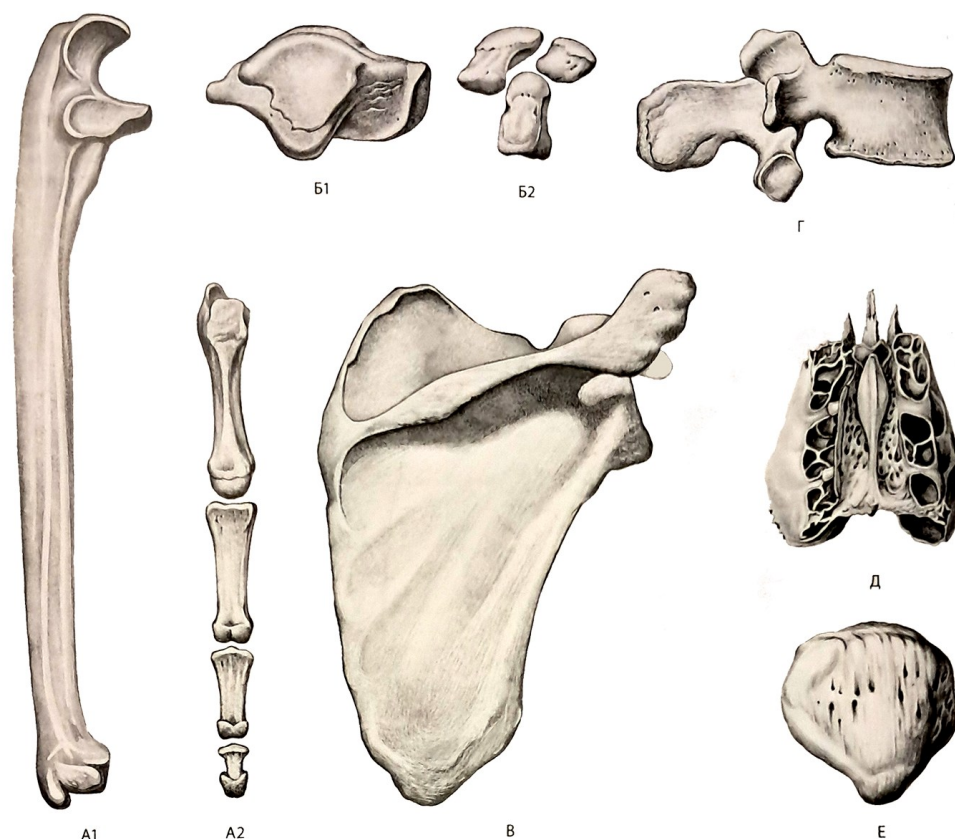


Рис. 4.1.2.5. Виды костей (по Р. Д. Синельникову)

А — длинные кости: А1 — локтевая кость, А2 — пястная кость и кости пальцев;

Б — короткие кости: Б1 — таранная кость, Б2 — кости запястья;

В — плоская кость, — лопатка; Г — неправильная кость, — позвонок;

Д — воздухоносная кость, — решетчатая кость; Е — сесамовидная кость, — надколенник

4.1.3. Виды соединений костей. Синдесмология и артрология

Соединения костей объединяют кости скелета в единое целое, удерживают их друг возле друга и обеспечивают им большую или меньшую подвижность, рессорную (пружинящую) функцию, а также рост скелета и тела человека в целом. Выделяют следующие виды соединения костей (**ВНА**).

Непрерывные соединения, или синартрозы (лат. synarthrosis) — соединения с помощью плотной волокнистой соединительной ткани — это **синдесмозы** (лат. syndesmosis), с помощью хряща — **синхондрозы** (лат. synchondrosis), с помощью костной ткани — **синостозы** (лат. synostosis).

Наиболее совершенными видами соединения костей в теле человека являются **прерывные соединения — суставы** (лат. articulatio), или **диартрозы** (лат. diarthrosis). Суставы располагаются в скелете там, где

происходят отчётливо выраженные движения: сгибание (*лат. flexio*) и разгибание (*лат. extensio*), отведение (*лат. abductio*) и приведение (*лат. adductio*), пронация (*лат. pronatio*) и супинация (*лат. supinatio*), вращение (*лат. circumductio*).

Между этими формами существует переходная — от непрерывных к прерывным или обратно. Она характеризуется наличием небольшой щели, не имеющей строения настоящей суставной полости, вследствие чего такую форму называют **полусуставом, или гемиартрозом** (*лат. hemiarthrosis*).

Симфиз (*лат. symphysis*) — это хрящевое соединение костей, при котором в центре хряща имеется узкая щель. Такое соединение снаружи не покрыто капсулой, а внутренняя поверхность щели не выстлана синовиальной оболочкой. В этих соединениях возможны небольшие смещения костей относительно друг друга. К ним относятся симфизы: рукоятки грудины, межпозвонковые и лобковый.

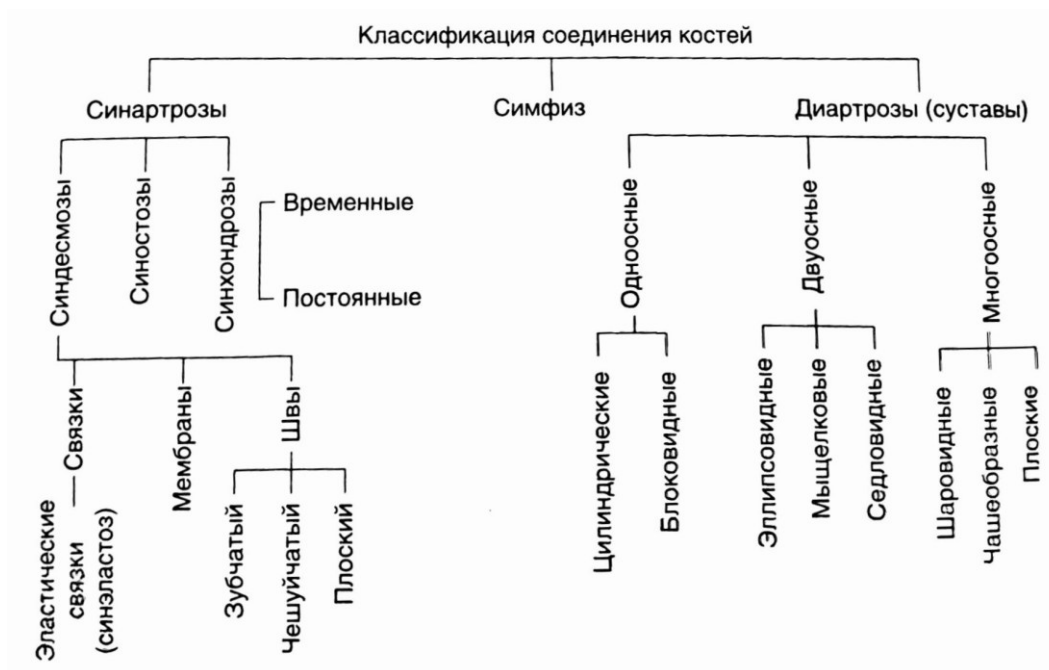


Рис. 4.1.3.1. Классификация соединений костей (по М. Г. Привесу)

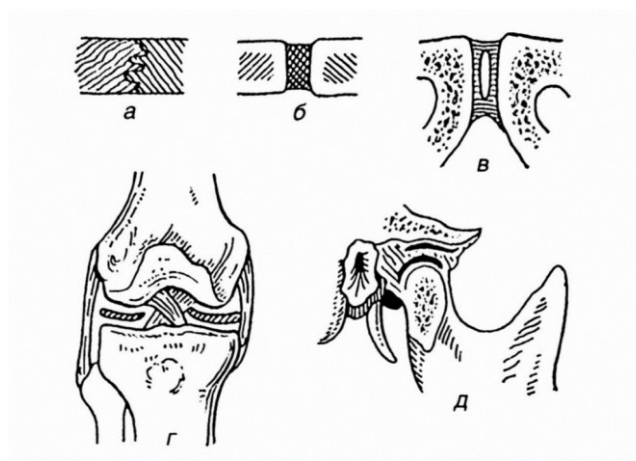


Рис. 4.1.3.2. Схема видов соединений костей (по М. Г. Привесу)

Непрерывные соединения: а — при помощи соединительной ткани, б — при помощи хряща.

Переходная форма между непрерывным и прерывным соединениями: в — полусустав.

Истинный сустав: г — сустав с внутрисуставными связками и менисками; д — сустав с внутрисуставным диском, делящим сустав на два этажа

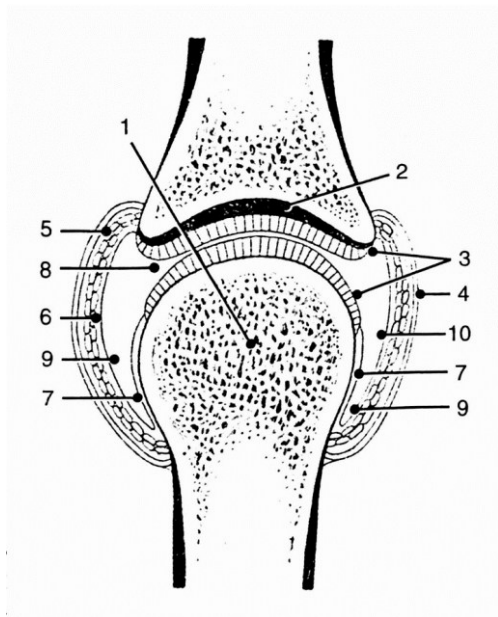


Рис. 4.1.3.3. Схематическое изображение фронтального распила сустава (по М. Г. Привесу)

1 — головка кости; 2 — суставная впадина; 3 — гиалиновые суставные хрящи; 4 — наружная оболочка фиброзной капсулы; 5 — промежуточный рыхлый субсиновиальный слой, богатый клеточными элементами; 6 — внутренний тонкий слой синовиальной оболочки, образующий боковые «стенки» сустава; 7 — периферические волокнистые отделы суставного хряща; 8 — анатомическая суставная щель — щелевидное пространство; 9, 10 — боковые части суставной полости, где при патологических процессах в первую очередь накапливается жидкость

В суставе выделяют основные и вспомогательные элементы.

Основные элементы сустава.

- **Суставные поверхности** (*лат. facies articulares*) — это участки соприкосновения сочленяющихся костей. Суставы отличаются друг от друга по строению, форме сочленяющихся поверхностей, объёму движений (биомеханике).
- **Суставной хрящ** (*лат. cartilago articularis*) — хрящ толщиной от 0,2 до 6 мм покрывает суставные поверхности и сглаживает костные неровности, амортизирует движения. Большинство суставных поверхностей покрыто гиалиновым хрящом, лишь в двух суставах: височно-нижнечелюстном и грудино-ключичном — волокнистым хрящом.
- **Суставная капсула** (*лат. capsula articularis*) герметически закрывает суставные поверхности от окружающей среды. Состоит из двух слоёв: наружного — фиброзной мембраны и внутреннего — синовиальной мембраны.
- **Суставная полость** (*лат. cavitas articularis*) — узкая щель, ограниченная суставными поверхностями и синовиальной мембраной, герметически изолированная от окружающих тканей. Имеет всегда отрицательное давление.
- **Синовиальная жидкость** (*лат. synovia*) играет роль смазки и буферной подушки.

Вспомогательные элементы сустава.

- **Связки** (*лат. ligamentum*) — внесуставные (внекапсульные и капсульные) и внутрисуставные — укрепляют сустав и капсулу.
- **Суставной диск** (*лат. discus articularis*) — сплошная хрящевая пластинка — разделяет полость сустава на верхнее и нижнее суставные пространства, не сообщаемые друг с другом в норме. Обеспечивает более равномерное распределение усилий между сочленяющимися поверхностями костей, повышает стабильность сустава. Помогает направлять поток синовиальной жидкости к участкам суставного хряща, которые испытывают наибольшее трение. Примером сустава может служить височно-нижнечелюстной сустав.
- **Суставной мениск** (*лат. meniscus articularis*) — хрящевая прокладка, которая выполняет роль амортизатора в суставе, а также стабилизирует сустав. У человека мениски присутствуют в коленном, акромиально-ключичном, грудинно-ключичном, лодыжечном, кистевом, височно-нижнечелюстном суставах. При движениях в коленном суставе мениски сжимаются, их форма изменяется.
- **Суставная губа** (*лат. discus labrum glenoidale*) — хрящевой валик вокруг суставной впадины для увеличения её размера (плечевой, тазобедренный суставы).
- **Синовиальная сумка** (*лат. bursa synovialis*) — это выпячивание синовиальной мембраны в истончённых участках фиброзной мембраны капсулы (коленный сустав).

По числу суставных поверхностей различают суставы:

- **простой сустав** (*lat. art. simplex*), имеющий только две суставные поверхности, например межфаланговые суставы;
- **сложный сустав** (*lat. art. composita*), имеющий более двух сочленяющихся поверхностей, например локтевой сустав; сложный сустав состоит из нескольких простых сочленений, в которых движения могут совершаться отдельно; наличие в сложном суставе нескольких сочленений обуславливает общность их связок;
- **комплексный сустав** (*lat. art. complexa*), содержащий внутрисуставной хрящ, который разделяет сустав на две камеры (двухкамерный сустав); деление на камеры происходит или полностью, если внутрисуставной хрящ имеет форму **диска** (например, в височно-нижнечелюстном суставе), или не полностью, если хрящ приобретает форму полулунного **мениска** (например, в коленном суставе);
- **комбинированный сустав** представляет собой комбинацию нескольких изолированных друг от друга суставов, расположенных отдельно друг от друга, но функционирующих вместе; таковы, например, оба височно-нижнечелюстных сустава, проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы; так как комбинированный сустав представляет собой функциональное сочетание двух или более анатомически раздельных сочленений, то этим он отличается от сложного и комплексного суставов, каждый из которых, будучи анатомически единым, складывается из функционально различных соединений.

Если сочленяющиеся поверхности костей по величине и форме соответствуют друг другу, то это **конгруэнтные** (*lat. congruens* — соразмерный, соответствующий, совпадающий) суставные поверхности. Если суставные поверхности не соответствуют друг другу по форме и величине, то это **инконгруэнтные** суставные поверхности.

По форме и по функции классификацию проводят следующим образом.

Функция сустава определяется количеством осей, вокруг которых совершаются движения в суставе. Количество осей зависит от формы его сочленяющихся поверхностей.

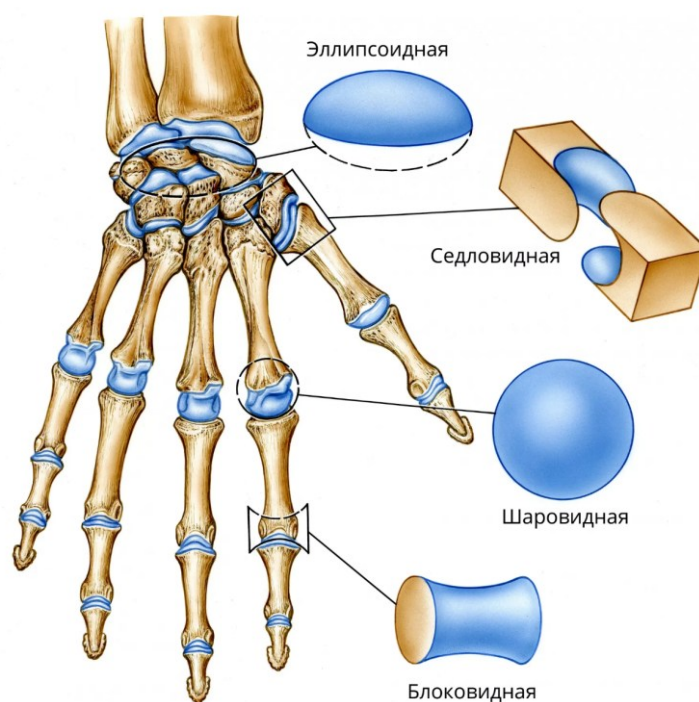


Рис. 4.1.3.4. Форма суставов на примере скелета кисти руки (по БРЭ)

К суставам с одной осью движения — **одноосным** — по форме суставных поверхностей относятся **цилиндрический, блоковидный, винтообразный** суставы, к **двухосным** — **эллипсоидный, седловидный, мыщелковый**, к **многоосным** — **шаровидный, чашеобразный, плоский**.

Так, например, цилиндрическая форма сустава позволяет производить движение лишь вокруг одной оси вращения. При этом направление данной оси будет совпадать с направлением оси расположения самого

цилиндра: если цилиндрическая головка стоит вертикального и движение совершается вокруг вертикальной оси (цилиндрический сустав); если же цилиндрическая головка лежит горизонтально, то и движение будет совершаться вокруг одной из горизонтальных осей, совпадающих с осью расположения головки, например фронтальной (блоковидный сустав). В противоположность этому, шаровидная форма головки даёт возможность производить вращение вокруг множества осей, совпадающих с радиусами шара (шаровидный сустав). Следовательно, между числом осей и формой сочленяющихся поверхностей имеется полное соответствие: форма суставных поверхностей определяет характер движений сустава, и наоборот, характер движений данного сочленения обуславливает его форму (**П. Ф. Лесгафт**). Здесь мы видим проявление диалектического принципа единства формы и функции. Исходя из этого принципа, можно наметить следующую единую анатомио-физиологическую классификацию суставов.

4.1.4. Развитие и рост костей скелета

Рост трубчатой кости в длину осуществляется за счёт **метафизарного** (эпифизарного) хряща между эпифизом и диафизом.

Скелет в своём развитии проходит три стадии:

- ▶ перепончатую;
- ▶ хрящевую;
- ▶ костную.

Полное замещение эпифизарного хряща костной тканью и прекращение роста скелета наступает у мужчин в возрасте 23–25 лет, у женщин — 18–20 лет. С этого времени прекращается и рост человека.

Рост кости в толщину происходит за счёт надкостницы (периоста).

Перепончатый скелет построен из соединительной ткани — мезенхимы, которая на 5-й неделе эмбрионального развития образует скопления вокруг **нотохорды**. Эти скопления подразделяют соответственно сегментам тела зародыша и называют **склеротомами**; из них развиваются позвонки, рёбра, грудина и кости мозгового черепа. Кости конечностей образуются из скоплений мезенхимы в зачатках (почках) конечностей. Кости лицевого черепа в своём большинстве развиваются из мезодермы жаберных дуг эмбриона. **Хрящевой скелет** образуется на 6-й неделе эмбриогенеза из перепончатого скелета. В это время появляются хрящевые зачатки, как бы модели, будущих костей. Некоторые части скелета, а именно кости свода черепа и большинство костей лицевого черепа, а также ключица, не проходят хрящевой стадии. **Развитие костного скелета** начинается на 6–7-й неделе эмбрионального периода. В хрящевых или соединительнотканых закладках костей появляются островки костной ткани — центры, или точки, окостенения.

В развитии костей на основе хряща различают **два типа окостенения**:

- 1) костная ткань образуется по периферии хрящевой закладки — **перихондральное окостенение**;
- 2) костная ткань образуется в глубине хряща — **эндохондральное окостенение**.

Центры окостенения подразделяют на первичные, вторичные и добавочные.

Большинство первичных центров окостенения появляется в диафизах трубчатых костей и в коротких и плоских костях в первой половине внутриутробного периода. Вторичные центры окостенения образуются после рождения в эпифизах трубчатых костей и только в дистальном эпифизе бедренной кости и проксимальном эпифизе большеберцовой кости — в конце внутриутробного периода. Диафизы трубчатых костей имеют перихондральный тип окостенения, а эпифизы развиваются путём эндохондрального окостенения. Добавочные центры окостенения образуются позже других в отростках и выступках костей. Всего в скелете закладывается около 800 центров окостенения, из них 270 до рождения, остальные в детском возрасте. После образования первичных и вторичных центров окостенения между диафизами и эпифизами остаются хрящевые прослойки — **эпифизарные хрящи**. Они являются зонами роста костей в длину. Костная ткань образуется в той части эпифизарного хряща, которая обращена к диафизу. При повреждении эпифизарного хряща или метафиза нарушается рост кости в длину.

В возрасте 13–14 лет начинается образование синостозов. Части костей, которые были соединены прослойками хряща, срастаются между собой. В трубчатых костях срастаются диафизы и эпифизы, и рост костей в длину прекращается. В позвоночном столбе срастаются крестцовые позвонки и части тазовой кости. Позже синостозируют добавочные центры окостенения. Образование синостозов завершается к 22–24 годам, когда происходит окончательное формирование скелета.

Существуют половые и индивидуальные различия формирования скелета. У девочек центры окостенения появляются раньше и синостозы наступают также на 1–2 года раньше, чем у мальчиков. У детей одного возраста и пола окостенение может быть ускоренным или замедленным, поэтому «костный возраст» ребёнка не всегда совпадает с его паспортным возрастом. «Костный возраст» является одним из ведущих показателей физического развития детей.

Факторы, регулирующие развитие и рост скелета. Развитие и рост скелета регулируются генетическими, гормональными и средовыми факторами. **Генетические факторы** определяют более быстрое или более медленное формирование скелета. Это доказывается, в частности, исследованиями на близнецах. У однояйцевых близнецов время появления центров окостенения и сроки образования синостозов совпадают, а у двояйцевых близнецов наблюдаются некоторые различия. **Гормональные факторы** необходимы для нормального развития и роста костей. Гормоны вырабатываются специализированными железами внутренней секреции, а также рядом неэндокринных органов и

отдельных эндокринных клеток, расположенных диффузно. Гормон передней доли гипофиза (аденогипофиз) — соматотропин стимулирует рост костей в длину. При его недостатке рост тормозится (карликовость), а при избытке ускоряется (гигантизм). Гормоны щитовидной железы необходимы для эндохондрального окостенения. При гипофункции этой железы эпифизы остаются хрящевыми, происходят деформации скелета. Гормоны половых желёз вызывают образование синостозов, поэтому синостозы наступают с началом полового созревания.

Средовые факторы также влияют на развитие скелета. Недостаточное и неполноценное питание приводит к отставанию роста костей. Особенно необходим для окостенения витамин D. При его отсутствии или недостатке нарушается минерализация костей, у детей развивается рахит. При этом заболевании кости имеют малую прочность и не выдерживают обычных механических нагрузок. В результате происходят деформации позвоночника, грудной клетки, нижних конечностей (О-образные или Х-образные ноги).

Функциональная структура костей. Общей закономерностью строения костей является оптимальная прочность при минимальной затрате строительного материала. Кость содержит столько строительного материала, сколько необходимо, чтобы при самой высокой нормальной нагрузке оставался многократный запас прочности. Каждая кость в организме подвергается действию механических сил, и в ней возникают напряжения сжатия, растяжения и изгиба. Костный строительный материал концентрируется соответственно этим напряжениям. Толщина компактного вещества, расположение в нём остеонов, распределение перекладин в губчатом веществе соответствуют механическим нагрузкам, которые действуют на кость, поэтому строение костей функционально обусловлено.

Изменение нагрузок приводит к перестройке, remodelированию кости. Если нагрузка на кости повышается, например, при тренировке спортсменов, то утолщается компактное вещество диафизов, а в губчатом веществе возрастают толщина перекладин и их число в единице объёма. При уменьшении нагрузки, например, у лежачих больных, в ненагруженных костях развивается остеопороз. В течение жизни человека в связи с двигательной активностью функциональная структура костей постоянно изменяется.

Установлено, что скорость обновления компактного вещества составляет 2,5%, а губчатого вещества — до 10% за 1 год.

Старение скелета выражается в уменьшении массы костной ткани в результате её разрушения (резорбции). Стенки диафизов становятся более тонкими и менее прочными. Рассасывается часть перекладин губчатого вещества и происходит его разрежение — остеопороз, поэтому у старых людей чаще случаются переломы костей. Нередко на костях образуются выросты — остеофиты. Их находят на телах позвонков, по краям суставных поверхностей, в местах прикрепления связок и сухожилий. Сильное развитие остеофитов является патологией, приводит к болезненным явлениям и ограничению подвижности частей скелета.

Аномалии развития скелета. Чрезвычайно многообразны аномалии развития скелета. Они могут быть обусловлены нарушениями остогенеза как во внутриутробном периоде, так и после рождения. Назовём только две типичные аномалии:

- **ахондроплазия** обусловлена нарушением функции эпифизарных хрящей, что приводит к задержке роста костей в длину; люди, страдающие ахондроплазией, имеют карликовый рост, у них короткие руки и ноги, тогда как туловище нормальных размеров;

- **несовершенный остеогенез** выражается в нарушении остеогенной функции надкостницы; кости не растут в толщину, диафизы имеют тонкие стенки; это приводит к многочисленным переломам костей; исход заболевания обычно смертельный.

4.2. Скелет туловища

4.2.1. Общий обзор. Осевой скелет

4.2.2. Позвоночный столб. Позвонок. Изгибы позвоночного столба (по М. Г. Привесу)

4.2.3. Скелет грудной клетки. Рёбра и грудина

4.2.1. Общий обзор. Осевой скелет

Позвоночный столб, грудную клетку и череп относят к осевому скелету, кости верхних и нижних конечностей называют добавочным скелетом.

4.2.2. Позвоночный столб. Позвонок. Изгибы позвоночного столба (по М. Г. Привесу)

Позвоночный столб (лат. columna vertebralis), или **позвоночник** (др.-греч. σπονδυλική [spondylikí]), расположен на задней стороне туловища.

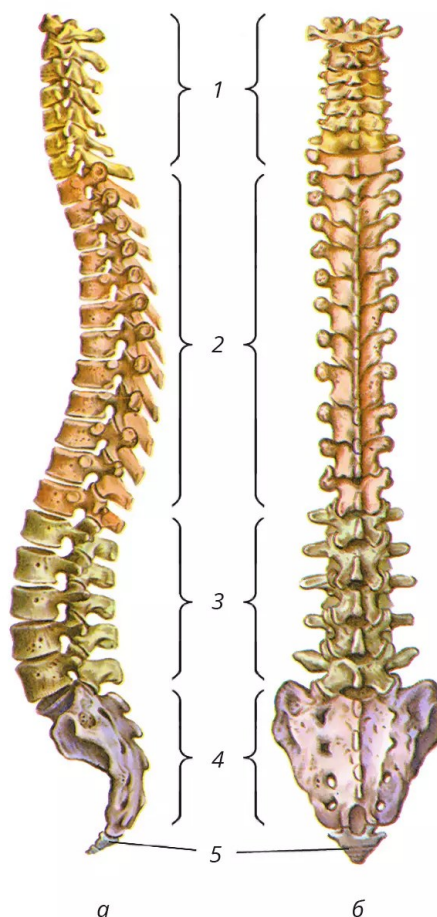


Рис. 4.2.2.1. Позвоночник человека (по БРЭ)

а — вид сбоку, б — вид сзади; 1 — шейный отдел, 2 — грудной отдел,
3 — поясничный отдел, 4 — крестец, 5 — копчик

Он выполняет следующие функции:

- ▶ **опорную**, являясь жёстким стержнем, удерживающим тяжесть тела;
- ▶ **защитную**, образуя полость для спинного мозга, органов грудной, брюшной и тазовой полостей;
- ▶ **локомоторную**, участвуя в движениях туловища и головы;
- ▶ **рессорную** (пружинящую), смягчая толчки и сотрясения при прыжках, беге и т. д.

Позвоночный столб имеет пять отделов:

- шейный, С (*лат. cervicalis*);
- грудной, Th (*лат. thoracalis*);
- поясничный, L (*лат. lumbalis*);
- крестцовый, S (*лат. sacralis*);
- копчиковый, Co (*лат. coccygeus*).

Позвонкок (*лат. vertebra*) — короткая губчатая кость позвоночного столба.

В составе позвоночного столба 33–34 позвонка, из которых 24 свободные — **истинные** (шейные, грудные, поясничные), а остальные — сросшиеся — **ложные** (крестцовые, копчиковые).

Различают 7 шейных (C1–C7), 12 грудных (Th1–Th12), 5 поясничных (L1–L5), 5 крестцовых (S1–S5) и 3–5 копчиковых позвонков (Cx1–Cx3–5).

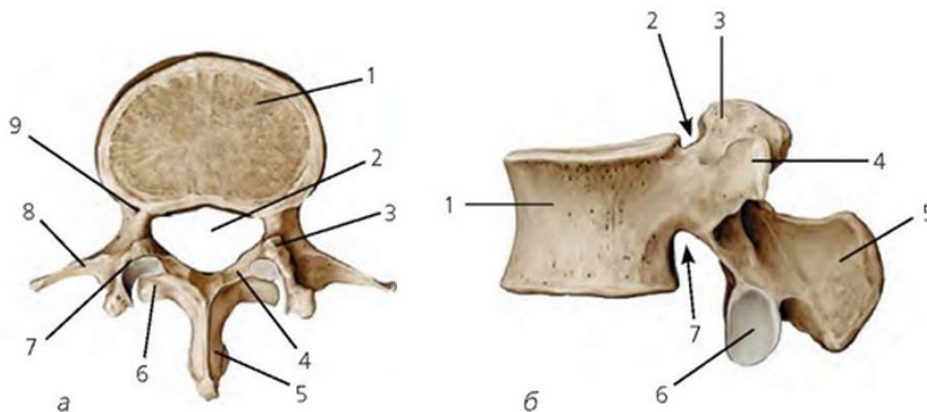


Рис. 4.2.2.2. Поясничный позвонок (L3) (по В. Н. Николенко)

а — вид сверху: 1 — тело позвонка; 2 — позвоночное отверстие;

3 — верхний суставной отросток; 4 — дуга позвонка; 5 — остистый отросток;

6 — нижний суставной отросток; 7 — верхняя суставная поверхность;

8 — поперечный отросток; 9 — ножка дуги позвонка;

б — вид сбоку: 1 — тело позвонка; 2 — верхняя позвонковая вырезка;

3 — верхний суставной отросток; 4 — поперечный отросток; 5 — остистый отросток;

6 — нижний суставной отросток; 7 — нижняя позвонковая вырезка.

Истинные позвонки имеют ряд общих черт.

В каждом из них различают утолщённую часть — **тело** (*лат. corpus vertebrae*), обращённое вперёд, и **дугу** (*лат. arcus vertebrae*), идущую от тела назад, ограничивающие **позвоночное отверстие** (*лат. foramen vertebrale*). При соединении позвонков эти отверстия образуют **позвоночный канал** (*лат. canalis vertebralis*), в котором размещается спинной мозг.

От дуги отходят 7 отростков: один непарный — **остистый отросток** (*лат. processus spinosus*) обращён назад; остальные парные: **поперечные отростки** (*лат. processus transversus*) направлены в стороны от позвонков, верхние **суставные отростки** (*лат. processus articulares superiores et inferiores*) идут вверх и нижние суставные отростки направлены вниз.

В месте соединения дуги позвонка с телом с каждой стороны имеются две **позвонковые вырезки**: верхняя и нижняя, которые при соединении позвонков образуют **межпозвонковые отверстия**. Через эти отверстия проходят спинномозговые нервы и кровеносные сосуды.

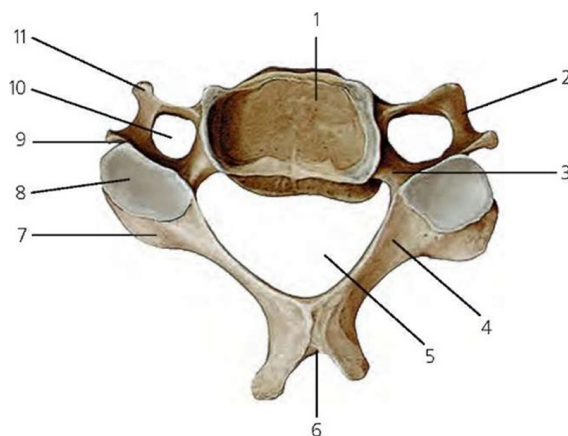


Рис. 4.2.2.3. Типичный шейный позвонок (C4)

1 — тело позвонка; 2 — борозда спинномозгового нерва; 3 — ножка дуги позвонка; 4 — дуга позвонка; 5 — позвоночное отверстие; 6 — остистый отросток; 7 — нижний суставной отросток; 8 — верхний суставной отросток; 9 — задний бугорок; 10 — отверстие поперечного отростка; 11 — передний бугорок

Шейные позвонки имеют характерные особенности, отличающие их от позвонков других отделов. Главным отличием является наличие отверстия в поперечных отростках и раздвоение на конце остистых отростков.

I шейный позвонок — **атлант** (*лат. atlas*) не имеет тела и остистого отростка, а содержит только две дуги и латеральные массы. На передней дуге находится площадка для соединения с зубом II шейного позвонка. По бокам располагаются латеральные массы, верхние поверхности которых заняты суставными ямками для сочленения с мыщелками затылочной кости; нижние суставные ямки слегка вогнуты, сочленяются со II шейным позвонком. Задняя дуга атланта соответствует дуге типичного позвонка. На верхней поверхности дуги кзади от латеральной массы идёт борозда позвоночной артерии.

II шейный позвонок — **осевой** (эпистрофей; *лат. axis* от *др.-греч. ἐπιστροφή* [*epistrophe*] — приведение в круговое движение, вращение) — имеет на верхней поверхности тела **зубовидный отросток** — зуб. Он представляет собой переместившееся в процессе развития тело атланта. Зуб играет роль оси, вокруг которого происходит поворотное вращение головы (вместе с атлантом). Вместо верхних суставных отростков по бокам от зуба находятся суставные поверхности для сочленения с нижними суставными ямками латеральных масс атланта.

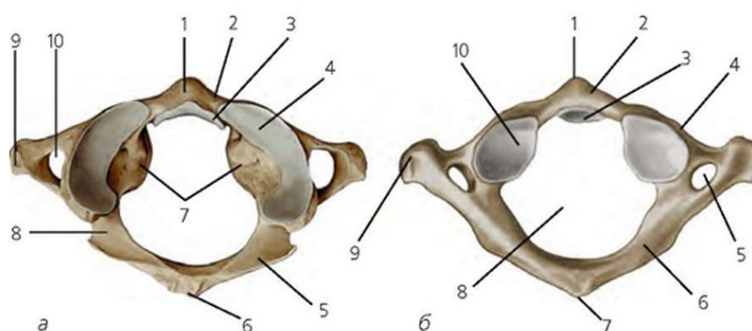


Рис. 4.2.2.4. Шейный позвонок — атлант (C1)

а — вид сверху: 1 — передний бугорок; 2 — передняя дуга; 3 — ямка зуба; 4 — верхняя суставная поверхность; 5 — задняя дуга; 6 — задний бугорок; 7 — латеральные массы; 8 — борозда позвоночной артерии; 9 — поперечный отросток; 10 — отверстие поперечного отростка;

б — вид снизу: 1 — передний бугорок; 2 — передняя дуга; 3 — ямка зуба; 4 — латеральная масса; 5 — отверстие поперечного отростка; 6 — задняя дуга; 7 — задний бугорок; 8 — позвоночное отверстие; 9 — поперечный отросток; 10 — нижняя суставная поверхность

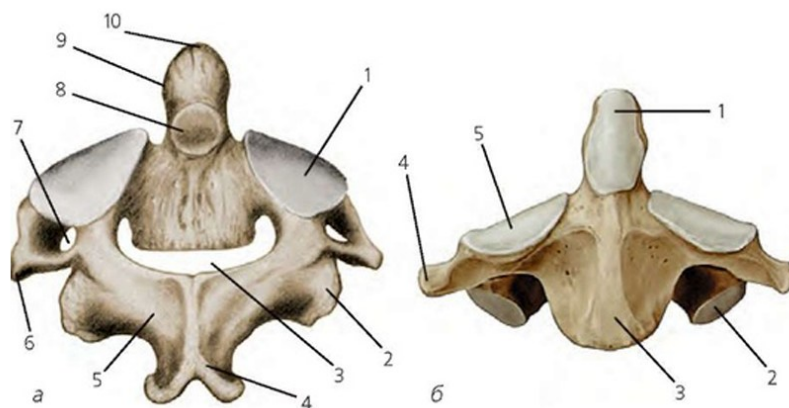


Рис. 4.2.2.5. Шейный позвонок — осевой (C2)

- а — вид сзади:** 1 — верхняя суставная поверхность; 2 — нижний суставной отросток; 3 — позвоночное отверстие; 4 — остистый отросток; 5 — дуга позвонка; 6 — поперечный отросток; 7 — отверстие поперечного отростка; 8 — задняя суставная поверхность зуба; 9 — зуб; 10 — верхушка зуба;
- б — вид спереди:** 1 — передняя суставная поверхность зуба; 2 — нижний суставной отросток; 3 — тело осевого позвонка; 4 — поперечный отросток; 5 — верхняя суставная поверхность

На передней поверхности поперечных отростков **VI шейного позвонка** имеется хорошо развитый **сонный бугорок** — место, где легко может быть пережата общая сонная артерия для временной остановки кровотечения, измерен пульс. Остистый отросток **VII шейного позвонка** не расщеплён, он длиннее остальных и легко прощупывается под кожей (выступающий позвонок).

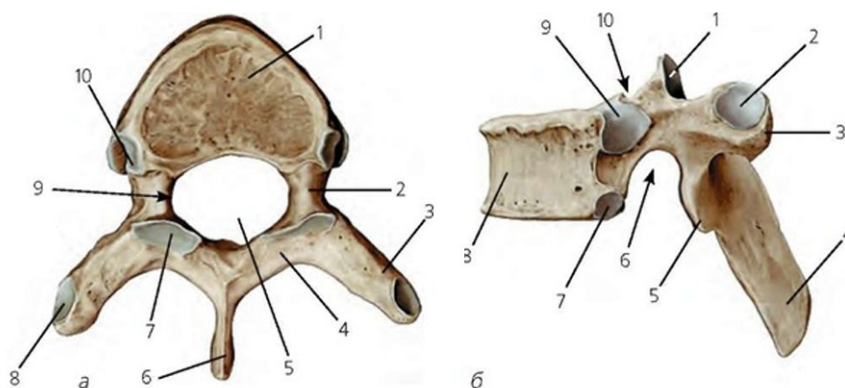


Рис. 4.2.2.6. Грудной позвонок (Th4)

- а — вид сбоку:** 1 — верхний суставной отросток; 2 — рёберная ямка поперечного отростка; 3 — поперечный отросток; 4 — остистый отросток; 5 — нижний суставной отросток; 6 — нижняя позвонковая вырезка; 7 — нижняя рёберная ямка; 8 — тело позвонка; 9 — верхняя рёберная ямка; 10 — верхняя позвонковая вырезка;
- б — вид сверху:** 1 — тело позвонка; 2 — ножка дуги позвонка; 3 — поперечный отросток; 4 — дуга позвонка; 5 — позвоночное отверстие; 6 — остистый отросток; 7 — верхний суставной отросток; 8 — рёберная ямка поперечного отростка; 9 — верхняя позвонковая вырезка; 10 — верхняя рёберная ямка

Грудные позвонки крупнее шейных. Суставные отростки грудных позвонков стоят во фронтальной плоскости, суставная поверхность верхних обращена назад, нижних - вперёд. На боковых поверхностях тела и поперечных отростках грудных позвонков имеются **рёберные ямки** для сочленения с бугорками рёбер. Остистые отростки самые длинные и наклонены книзу, черепицеобразно накладываются друг на друга (подобно черепице крыши дома).

Поясничные позвонки имеют массивное тело бобовидной формы. Высота и ширина тел постепенно увеличиваются с I по V позвонки. Суставные отростки хорошо выражены, их суставные поверхности расположены в сагиттальной плоскости: у верхних отростков они направлены медиально, у нижних - латерально. Поперечные отростки расположены во фронтальной плоскости. Остистые отростки короткие, плоские, в виде четырёхугольной пластинки с утолщёнными краями, направлены прямо назад и располагаются почти на одном уровне с телом позвонка.

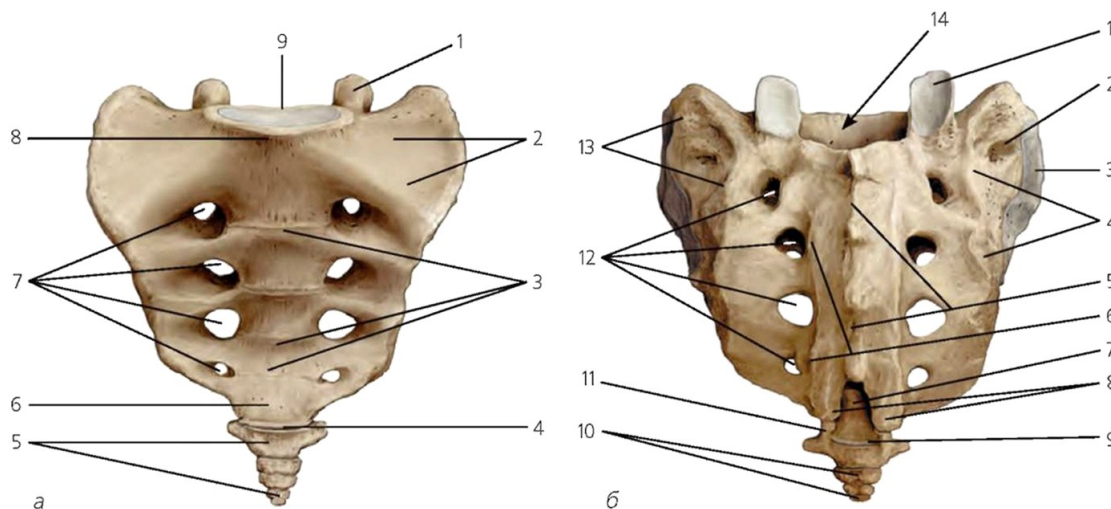


Рис. 4.2.2.7. Крестцовая и копчиковая кости

- а — вид спереди:** 1 — верхний суставной отросток; 2 — латеральная часть; 3 — поперечные линии; 4 — крестцово-копчиковый синхондроз; 5 — копчик; 6 — верхушка крестца; 7 — передние крестцовые отверстия; 8 — мыс; 9 — основание крестца;
- б — вид сзади:** 1 — верхний суставной отросток; 2 — латеральная часть; 3 — ушковидная поверхность; 4 — латеральный крестцовый гребень; 5 — срединный крестцовый гребень; 6 — промежуточный крестцовый гребень; 7 — расщелина крестца; 8 — крестцовые рога; 9 — крестцово-копчиковый синхондроз; 10 — копчик; 11 — копчиковый рог; 12 — задние крестцовые отверстия; 13 — бугристость крестца; 14 — крестцовый канал

Крестцовая кость (лат. os sacrum), или крестец, состоит из пяти крестцовых позвонков, которые к 20 годам срастаются в одну монолитную кость.

В крестце различают верхний отдел — основание, нижний — верхушку, переднюю (вогнутую) тазовую, и заднюю (выпуклую) поверхности, а также латеральные части. На основании крестца имеет верхние суставные отростки, которые сочленяются с нижними суставными отростками V поясничного позвонка. Место соединения крестца с этим позвонком образует выступ, направленный вперёд, — **мыс**. На тазовой поверхности крестца видны четыре горизонтально ориентированные поперечные линии, являющиеся следами сращения тел крестцовых позвонков. На концах этих линий справа и слева открываются передние крестцовые отверстия — места выхода передних ветвей крестцовых спинномозговых нервов. На дорсальной поверхности крестца имеются задние крестцовые отверстия, из которых выходят задние ветви крестцовых спинномозговых нервов. Передние (тазовые) и задние (дорсальные) крестцовые отверстия соединяются с крестцовым каналом межпозвоночными отверстиями. При сращении крестцовых позвонков в единую кость позвоночные отверстия образуют крестцовый канал, заканчивающийся внизу крестцовой щелью. На латеральных частях находятся ушковидные поверхности. С ними соединяются такие же поверхности тазовой кости. Кзади от ушковидных поверхностей располагается крестцовая бугристость.

Копчиковая кость (лат. os coccygis), или копчик, состоит из 3–5 маленьких недоразвитых (рудиментарных) позвонков.

У I позвонка кроме тела сохраняются рудименты верхних суставных отростков — копчиковые рога, соединяющиеся посредством связок с крестцовыми рогами. Остальные позвонки имеют округлую форму и маленькие размеры.

При изучении **соединений всех позвонков** друг с другом обнаруживаются все разновидности соединений. Тела III–VII шейных, грудных и поясничных позвонков соединяются между собой при помощи межпозвонковых дисков и симфизов. Общая (суммарная) высота **межпозвонковых хрящевых дисков** составляет 25% от длины позвоночного столба, равной 60–75 см у мужчин, 60–65 см у женщин. Дуги и остистые отростки соседних истинных позвонков соединяются между собой при помощи **синдесмозов** (связок). Суставные отростки смежных позвонков образуют малоподвижные **дуготростчатые, или межпозвонковые, суставы**. Крестцовые позвонки после 20 лет соединяются между собой синостозами. Соединение крестца с копчиком осуществляется по типу симфиза (**крестцово-копчиковый сустав**).

Позвоночный столб человека имеет **несколько изгибов**.

Изгибы, обращённые выпуклостью вперёд, называются **лордозами**, выпуклостью назад — **кифозами**, а выпуклостью вправо или влево — **сколиозами** (греч. σκολίωσις [scoliōsis] — искривление). Различают следующие физиологические изгибы: **шейный и поясничный лордозы; грудной и крестцовый кифозы; грудной** (аортальный) **сколиоз**, он встречается в 1/3 случаев, расположен на уровне III–V грудных позвонков в виде небольшой выпуклости вправо и вызван прохождением на этом уровне грудного отдела аорты.

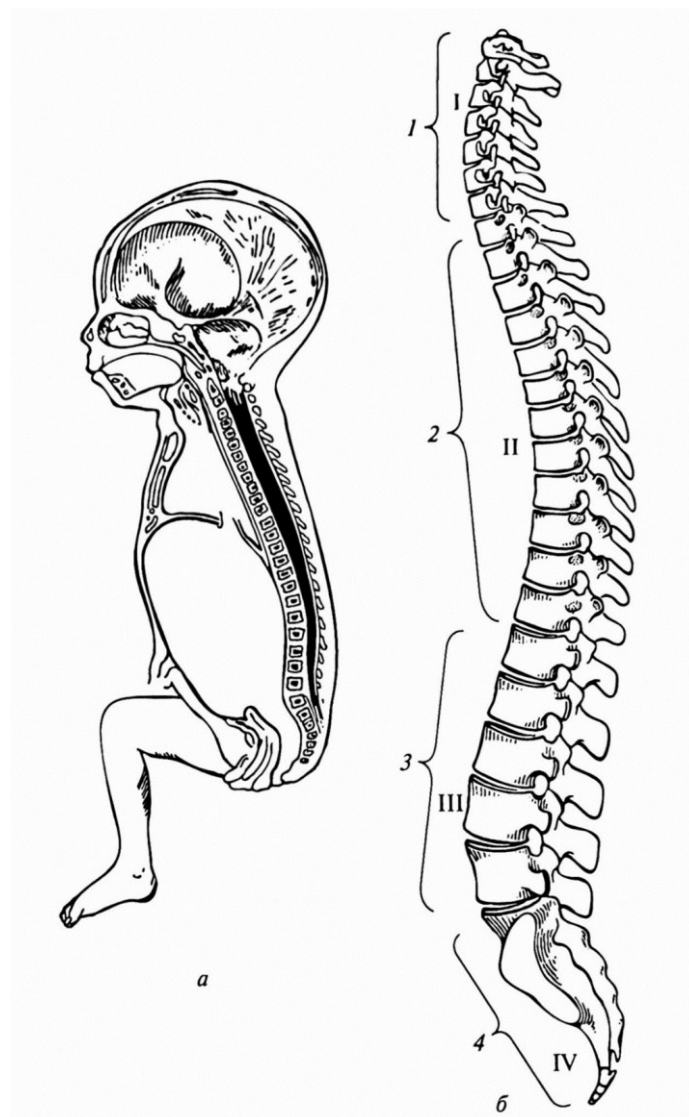


Рис. 4.2.2.8. Изгибы позвоночного столба (по В. Н. Николенко)

- а — позвоночный столб новорождённого; б — позвоночный столб взрослого человека;
 I — шейный лордоз; II — грудной кифоз; III — поясничный лордоз; IV — крестцовый кифоз;
 1 — шейные позвонки; 2 — грудные позвонки; 3 — поясничные позвонки; 4 — крестец и копчик.

Начало формирования физиологических изгибов позвоночника относится к периоду грудного возраста. Для внутриутробной позы ребёнка характерен **тотальный кифоз**. У новорождённого, лежащего на горизонтальной плоскости, позвоночник почти прямой, изгибы его лишь едва намечены. Виден только **кифоз в крестцово-копчиковом отделе**, оставшийся после пребывания в позе эмбриона. Остальные физиологические изгибы формируются позднее, в процессе роста ребёнка и развития его мышечной системы. **В первые месяцы жизни**, когда ребёнок в положении на животе приподнимает и **удерживает голову**, начинается формирование изгиба в области шеи. Большая часть его головки находится впереди относительно позвоночника, для её удержания в поднятом положении позвоночный столб изгибается вперёд, формируя **шейный лордоз**. **В 4–6 месяцев** ребёнок **начинает садиться**, сначала с помощью взрослых, потом и сам. По мере освоения этой позы формируется **кифоз в грудном отделе**. Позднее, **в 8–12 месяцев**, когда ребёнок **начинает вставать и учится ходить**, под действием мышц, обеспечивающих сохранение вертикального положения туловища и конечностей, образуется главный изгиб — **поясничный лордоз**. При его формировании происходит наклон таза, с которым связаны ноги. Поэтому позвоночный столб, чтобы остаться в вертикальном положении, изгибается в поясничном отделе, центр тяжести перемещается кзади, предупреждая таким образом наклон вперёд. Появление двух лордозов компенсируется развитием двух кифозов — грудного и крестцово-копчикового, что поддерживает равновесие при вертикальном положении тела. Так, **лишь к концу первого года жизни** у ребёнка формируются физиологические **изгибы позвоночника, характерные для взрослого человека**. Эти изгибы изменчивы и нестойки, существуют исключительно при вертикальном положении тела.

К 5–7 годам они **становятся чётко выраженными**, позвоночник приобретает нормальную форму с лордозом в шейном и поясничном отделах и кифозом в грудном и крестцово-копчиковом. С помощью такой конструкции человек поддерживает равновесие при вертикальном положении тела. Лишь **к 14–15 годам** физиологические **изгибы позвоночника становятся постоянными**, но окончательно формируются в юношеском возрасте, а по некоторым данным — к 20–25 годам.

В разные периоды роста и развития фигура ребёнка меняет свои общие контуры. **Неблагоприятные факторы** наиболее сильное влияние оказывают на детей в периоды их бурного роста (6–7 и 11–13 лет у девочек, 7–9 и 13–15 лет у мальчиков). По этой причине в 6–7-летнем возрасте многие дети имеют вялую неустойчивую осанку, особенно при слабо развитой мускулатуре и недостаточном физическом развитии. От характера и степени проявления физиологических изгибов позвоночника и зависит осанка человека. В старости эти изгибы обычно становятся более плоскими, но иногда может происходить увеличение грудного кифоза, тогда образуется старческий горб — и позвоночник сильно изгибается и наклоняется вперёд. Сколиозы обычно грудного отдела возникают, преимущественно у девочек. Может быть врождённым, обусловленным нарушением эмбрионального развития, и приобретённым — вследствие рахита, травм, полиомиелита и других заболеваний. В клинической картине ряда болезней (сирингомиелия, туберкулёз и др.) сколиоз часто сочетается с кифозом (т. н. кифосколиоз).

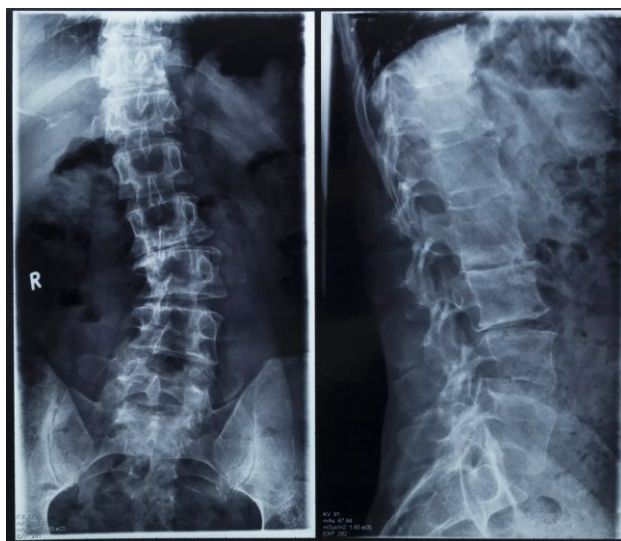


Рис. 4.2.2.9. Рентгеновский снимок спины со сколиозным искривлением (по БРЭ)

4.2.3. Скелет грудной клетки. Рёбра и грудина

Грудная клетка (*лат. compages thoracis, seu thorax* от *греч. θώρακας* [thorakas] — грудная клетка, также *στήθος* [stethos] — грудь) образована 12 парами рёбер, грудиной и грудным отделом позвоночного столба. Она является скелетом стенок грудной полости, в которой находятся важные внутренние органы (сердце, лёгкие, трахея, пищевод и др.).

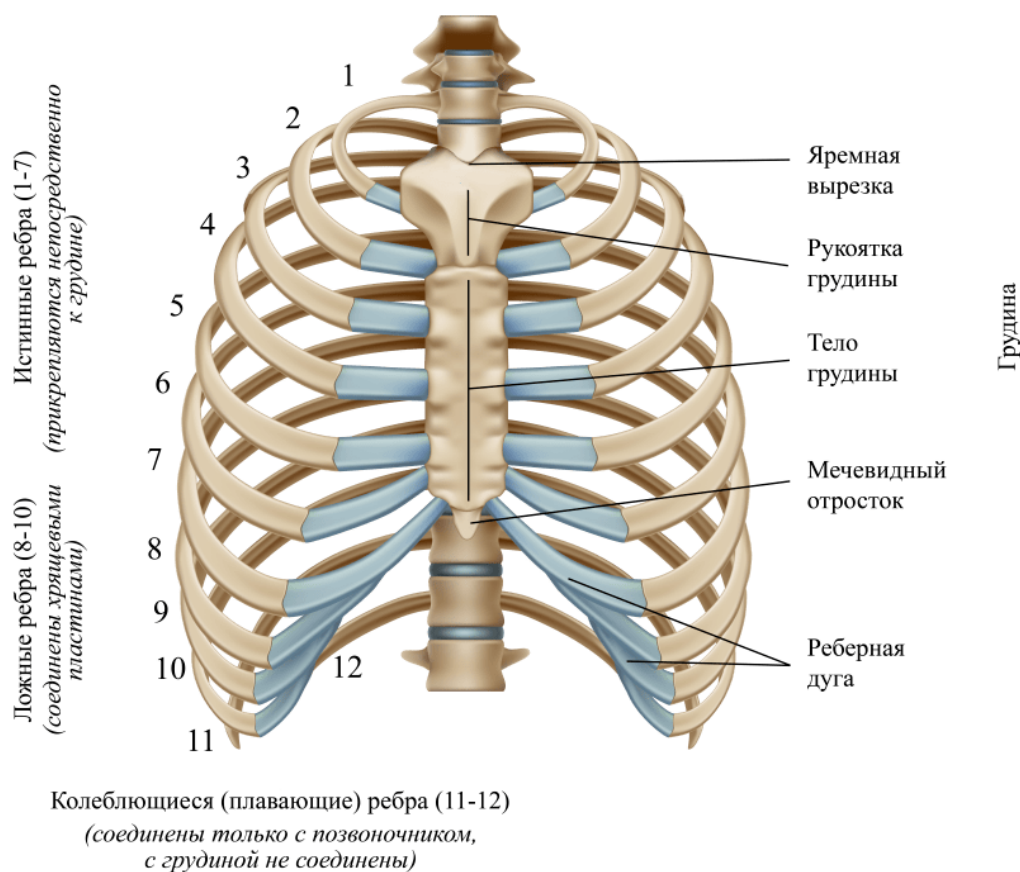


Рис. 4.2.3.1. Грудная клетка

Грудина (*лат. sternum*), длинная губчатая грудная кость, состоящая из трёх частей: верхней — **рукоятки**, средней — **тела** и нижней — **мечевидного отростка**.

У новорождённых все 3 части грудины построены из хряща. У взрослых лишь рукоятка и тело соединены между собой при помощи хряща. К 30–40 годам окостенение хряща завершается, и грудина становится монолитной костью.

На верхнем крае рукоятки выделяют яремную вырезку, а по бокам от неё — ключичные вырезки. Между рукояткой и телом находится угол грудины. На наружных краях тела и рукоятки расположено по семь вырезок для рёбер.

Рёбра (*лат. costae*) — это длинные губчатые кости, их 12 пар.

Каждое ребро имеет большую заднюю костную часть и меньшую переднюю хрящевую, которые срастаются между собой. Ребро имеет **головку**, **шейку** и **тело**. Между шейкой и телом у верхних 10 пар находится **бугорок ребра**, имеющий суставную поверхность для сочленения с поперечным отростком позвонка. На головке ребра имеются две суставные площадки для сочленения с рёберными ямками двух смежных позвонков.

У ребра различают **наружную и внутреннюю поверхности**, **верхний и нижний края**. На внутренней поверхности вдоль нижнего края видна **борозда ребра** — след залегания сосудов и нервов.

Рёбра разделяются на три группы. Верхние 7 пар рёбер, достигающие своими хрящами грудины, называются **истинными**. Следующие 3 пары, соединяющиеся друг с другом своими хрящами и образующие **рёберную дугу**, называются **ложными**. Последние 2 пары своими концами свободно лежат в мягких тканях, их называют **колеблющимися** рёбрами.

Задние концы рёбер соединяются с телами и поперечными отростками грудных позвонков посредством двух суставов: сустава головки ребра и рёберно-поперечного сустава. Оба сустава образуют один комбинированный сустав. XI–XII рёбра сочленяются с рёберными ямками XI, XII грудных позвонков (а не двух соседних) и не имеют рёберно-поперечного сустава. Поэтому соединения этих рёбер с грудными позвонками относятся к простым суставам.

Первая пара рёбер соединяется с грудиной с помощью **синхондроза**, II–VII рёбра соединяются с грудиной при помощи **грудно-рёберных суставов**. Передние концы VIII–X рёбер с грудиной **непосредственно не соединяются**: хрящи этих рёбер соединяются друг с другом, а хрящ VIII ребра — с лежащим выше хрящом VII ребра.

Грудная клетка в целом по форме напоминает **усечённый конус**. **Верхнее отверстие** (верхняя апертура) **грудной клетки**, ограниченное телом I грудного позвонка, первой парой рёбер и верхним краем рукоятки грудины, свободно. Через него в область шеи выступают верхушки лёгких, а также проходят трахея, пищевод, сосуды и нервы. **Нижнее отверстие** (нижняя апертура) **грудной клетки** ограничено телом XII грудного позвонка, рёбрами XI и XII пар, рёберными дугами и мечевидным отростком. Это отверстие герметически затянуто диафрагмой.

Поскольку I ребро при дыхании очень малоподвижно, то вентиляция верхушек лёгких при дыхании минимальна, что создаёт благоприятные **условия для развития воспалительных процессов** именно в верхушках лёгких.

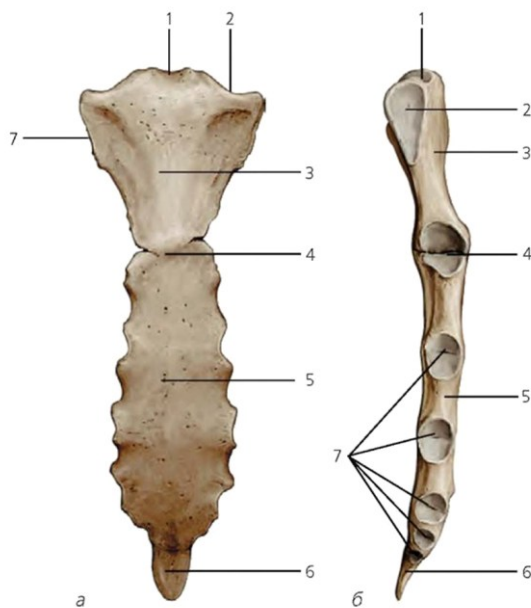


Рис. 4.2.3.2. Грудина

- а — вид спереди:** 1 — яремная вырезка;
2 — ключичная вырезка; 3 — рукоятка грудины;
4 — угол грудины; 5 — тело грудины;
6 — мечевидный отросток; 7 — вырезка I ребра;
б - вид сбоку: 1 — яремная вырезка;
2 — вырезка I ребра; 3 — рукоятка грудины;
4 — вырезка II ребра; 5 — тело грудины;
6 — мечевидный отросток; 7 — рёберные вырезки

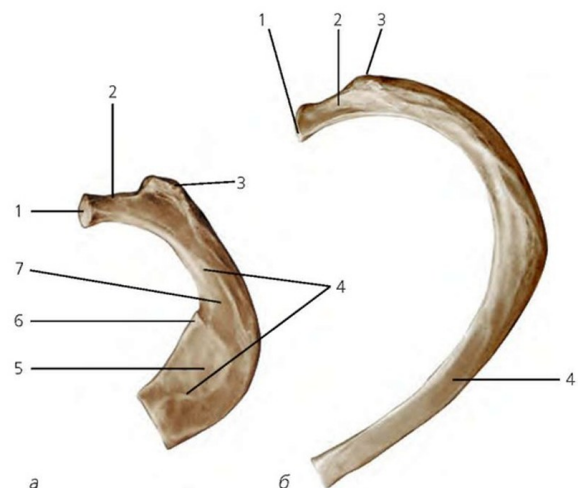


Рис. 4.2.3.3. Рёбра

- а — первое ребро:** 1 — головка ребра;
2 — шейка ребра, 3 — бугорок ребра;
4 — тело ребра; 5 — борозда подключичной вены; 6 — бугорок передней лестничной мышцы; 7 — борозда подключичной артерии;
б — второе ребро: 1 — тело ребра;
2 — шейка ребра; 3 — бугорок ребра;
4 — тело ребра

4.3. Скелет головы — череп

4.3.1. Общий обзор

4.3.2. Кости мозгового черепа

4.3.3. Кости лицевого черепа. Височно-нижнечелюстной сустав

4.3.4. Череп как целое

4.3.5. Особенности развития черепа

4.3.1. Общий обзор

Скелет головы называется **черепом** (лат. cranium). Он представляет собой комплекс костей, прочно соединённых швами, служащий опорой и защитой некоторым органам.

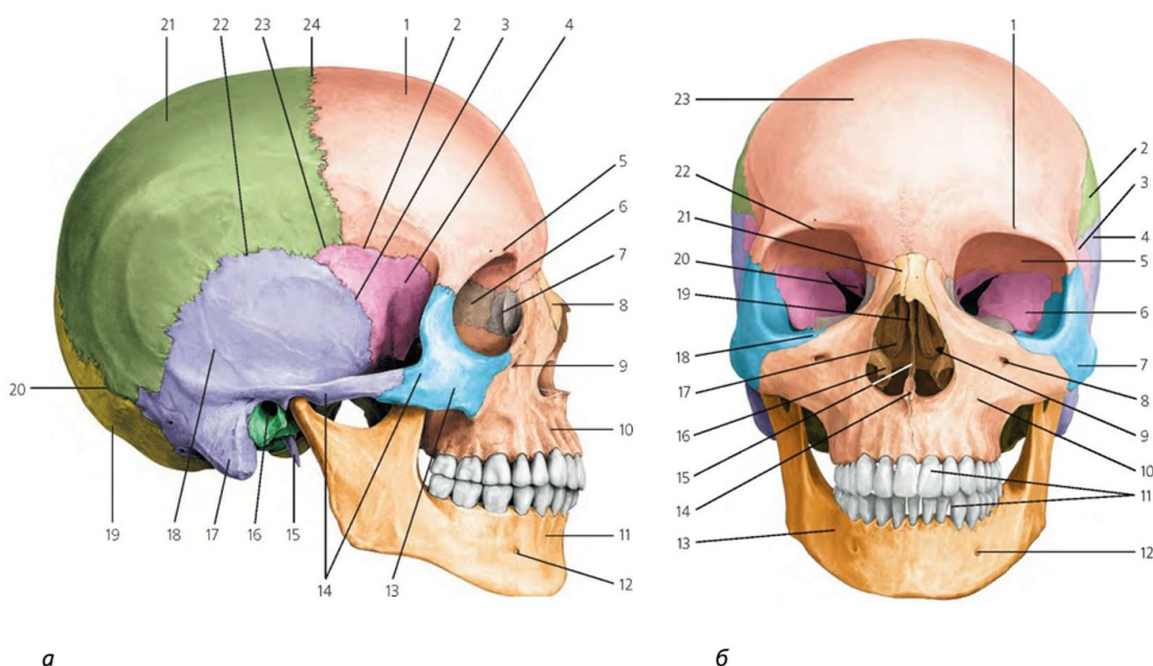


Рис. 4.3.1.1. Строение черепа человека (по БРЭ)

- а — вид сбоку:** 1 — лобная кость; 2 — клиновидно-лобный шов; 3 — клиновидно-чешуйчатый шов; 4 — большое крыло клиновидной кости; 5 — надглазничное отверстие; 6 — решётчатая кость; 7 — слёзная кость; 8 — носовая кость; 9 — подглазничное отверстие; 10 — верхняя челюсть; 11 — нижняя челюсть; 12 — подбородочное отверстие; 13 — скуловая кость; 14 — скуловая дуга; 15 — шиловидный отросток; 16 — наружное слуховое отверстие; 17 — сосцевидный отросток; 18 — височная кость; 19 — затылочная кость; 20 — ламбдовидный шов; 21 — теменная кость; 22 — чешуйчатый шов; 23 — клиновидно-теменной шов; 24 — венечный шов;
- б — вид спереди:** 1 — надглазничное отверстие; 2 — теменная кость; 3 — большое крыло клиновидной кости; 4 — височная кость; 5 — глазница; 6 — глазничная поверхность большого крыла клиновидной кости; 7 — скуловая кость; 8 — подглазничное отверстие; 9 — грушевидная апертура; 10 — верхняя челюсть; 11 — зубы; 12 — подбородочное отверстие; 13 — нижняя челюсть; 14 — костная перегородка полости носа; 15 — сошник; 16 — нижняя носовая раковина; 17 — средняя носовая раковина; 18 — подглазничный край; 19 — перпендикулярная пластинка решётчатой кости; 20 — малое крыло клиновидной кости; 21 — носовая кость; 22 — надглазничный край; 23 — лобная кость

В полостях черепа расположены головной мозг, органы зрения, слуха, равновесия, обоняния, вкуса и начальные отделы пищеварительной и дыхательной систем. В зависимости от положения и происхождения все кости черепа делят на кости мозгового черепа и кости лицевого черепа (лица).

4.3.2. Кости мозгового черепа

В состав мозгового черепа входят 8 костей, из которых две парные (височная, теменная) и четыре непарные (лобная, клиновидная, решетчатая, затылочная). Лобная и теменные относятся к плоским губчатым, состоят из двух пластинок компактного вещества, между которыми находится губчатое вещество с большим количеством венозных сплетений. **Наружная пластинка компактного вещества толстая, прочная, внутренняя — тонкая и хрупкая (поэтому при травмах головы она повреждается чаще, чем наружная пластинка).**

Лобная кость (*лат. os frontale*) — непарная покровная плоская губчатая воздухоносная кость, занимает передненижнюю часть черепа, состоит из лобной чешуи, двух глазничных частей и носовой части. Внутри кости расположена **лобная воздухоносная пазуха**, сообщающаяся с полостью носа.

Теменная кость (*лат. os parietale*) — парная покровная плоская губчатая кость, имеет вид четырёхугольной пластинки, выпуклой снаружи и вогнутой изнутри. На внешней выпуклой поверхности хорошо заметен теменной бугор (по этим буграм определяют ширину черепа). **Три края** теменной кости: лобный (передний), затылочный (задний), сагиттальный (верхний) зазубрены, **четвёртый край** — чешуйчатый (нижний) — косо срезан и прикрыт **чешуёй височной кости**. Выполняет преимущественно функцию защиты.

Затылочная кость (*лат. os occipitale*) — непарная смешанная покровная кость, расположена в задненижнем отделе черепа. Состоит из **четырёх частей**: базиллярной (основной) части, двух латеральных частей и затылочной чешуи. Все эти части окружают **большое затылочное отверстие**, посредством которого полость черепа сообщается с позвоночным каналом.

Клиновидная кость (*лат. os sphenoidale*) — непарная смешанная воздухоносная кость. Расположена между затылочной и лобной костями в основании черепа. По форме напоминает бабочку. Состоит из **тела и трёх парных отростков**: больших, малых крыльев и крыловидных отростков. Верхняя часть тела, имеющая ямку для гипофиза, называется **турецким седлом**. Внутри тела имеется воздухоносная **клиновидная пазуха**, сообщающаяся с полостью носа.

Решётчатая кость (*лат. os ethmoidale* от *греч. ἠθμοειδές* — решётчатый) — непарная воздухоносная кость, лежит в глубине черепа и принимает участие в образовании стенок полости носа и глазниц. Состоит из **горизонтальной (решетчатой) пластинки, двух лабиринтов и перпендикулярной пластинки**. На внутренней поверхности лабиринтов имеются **верхняя и средняя носовые раковины**. Перпендикулярная пластинка участвует в образовании **перегородки полости носа** (вместе с сошником). Кверху она заканчивается **петушиным гребнем**.

Височная кость (*лат. os temporale*) — смешанная кость. Самая сложная из костей черепа, является вместилищем для органа слуха и равновесия, в её каналах проходят сосуды и нервы, образует сустав с нижней челюстью. Состоит из трёх частей: **пирамиды (каменистая часть), барабанной и чешуйчатой**. На 3–7 году жизни эти части полностью срастаются. **Каменистая часть** напоминает по форме трёхгранную пирамиду, в которой выделяют три поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю. **Барабанная часть** височной кости — самый небольшой её отдел, представляет собой немного изогнутую кольцевидную пластинку, ограничивающую с трёх сторон (спереди, снизу и сзади) **наружное слуховое отверстие** и продолжающуюся в наружный слуховой проход до барабанной полости. **Чешуйчатая часть** височной кости расположена кверху и впереди от наружного слухового прохода.

4.3.3. Кости лицевого черепа. Височно-нижнечелюстной сустав

Лицевой череп располагается под мозговым черепом. Он представляет собой костную основу лица и начальных отделов пищеварительных и дыхательных путей. К костям лицевого черепа прикрепляются жевательные мышцы. В состав лицевого черепа входят 15 костей, из которых шесть — парные (верхняя челюсть, скуловая, носовая, слёзная, нёбная, нижняя носовая раковина) и три непарные (нижняя челюсть, сошник и подъязычная кость).

Верхнечелюстная кость (*лат. maxilla*) — парная воздухоносная кость со сложным строением, соединяясь эти кости образуют верхнюю челюсть. Кость участвует в образовании стенок полости носа, рта и глазницы.

В ней различают тело, имеющее **4 поверхности**: глазничную, переднюю, подвисочную и носовую, и **4 отростка**: лобный, скуловой, альвеолярный и нёбный. В теле кости находится воздухоносная полость — **верхнечелюстная (гайморова) пазуха**, открывающаяся в **средний носовой ход**.

Скуловая кость (*лат. os zygomaticum*) — парная кость, своими размерами определяет ширину и форму лица. Имеет **латеральную, височную, глазничную поверхности**, а также **лобный и височный отростки**.

Носовая кость (*лат. os nasale*) — парная кость, примыкает к лобной кости и лобному отростку верхней челюсти, образуя **спинку носа** с костью противоположной стороны.

Слёзная кость (*лат. os lacrimale*) — парная маленькая кость в виде тонкой пластинки, расположенная на медиальной стенке глазницы. Имеет **слёзную борозду и гребень**.

Нёбная кость (*лат. os palatinum*) — парная кость, состоит из двух пластинок: горизонтальной и вертикальной. **Горизонтальная пластинка** дополняет твёрдое (костное) нёбо, а **перпендикулярная** — латеральную стенку полости носа.

Нижняя носовая раковина (*лат. concha nasalis inferior*) — парная кость, самостоятельная тонкая костная пластинка, находится в полости носа, прикрепляясь одним краем к латеральной стороне. Другой край свободно свисает в просвет полости носа.

Нижнечелюстная кость, или нижняя челюсть (*лат. mandibula*) — единственная подвижная кость черепа. Развивается из двух половин, которые срастаются на первом году жизни. Имеет форму подковы, состоит из тела и отходящих от него под углом 110–130° двух ветвей. Верхний край тела образует альвеолярную часть, которая содержит в себе зубные альвеолы (для 16 зубов).

Сошник (*лат. vomer*) — непарная кость — четырёхугольная (трапецевидной формы) костная пластинка, принимающая участие в образовании **перегородки носа**.

Подъязычная кость (*лат. os hyoideum*) — непарная подковообразная кость. Она принадлежит к костям лица, хотя и расположена на шее и развивается из второй и третьей жаберных дуг. Соответственно такому развитию она и приобретает форму дуги. Кость состоит из тела и двух пар рогов: больших и малых. Расположена в области шеи, между нижней челюстью и гортанью. При помощи мышц и связок подъязычная кость подвешена к костям черепа и соединена с гортанью.

Все **кости черепа соединены** между собой в основном посредством швов и практически неподвижны (за исключением нижней челюсти). Кости основания черепа соединяются синхондрозами.

С возрастом швы и синхондрозы черепа постепенно замещаются синостозами.

В зависимости от формы различают зубчатые, чешуйчатые и плоские (гармоничные) швы. Большинство костей свода черепа соединяется друг с другом при помощи зубчатых швов, лицевого черепа — при помощи плоских (гармоничных) швов. Название швов происходит от наименования соединяющихся костей. Однако некоторые швы имеют собственные оригинальные названия. Так, шов между лобной и теменными костями называется **венечным**, между двумя теменными — **сагиттальным** (стреловидным), между теменными и затылочной — **ламбдовидным**.

Височно-нижнечелюстной сустав парный, комбинированный, по форме мышечковый (эллипсоидный). Образован головкой мышечкового отростка нижней челюсти и нижнечелюстной ямкой с суставным бугорком височной кости. Внутрисуставной хрящевой диск делит полость сустава на два этажа: верхний и нижний (комплексный сустав). Благодаря этому в суставе возможны опускание и поднятие нижней челюсти, боковые движения вправо и влево, смещение челюсти вперёд и назад.

4.3.4. Череп как целое

Череп условной плоскостью, проходящей через наружный затылочный выступ сзади и надглазничные края лобной кости спереди, делят на **свод (крышу) и основание**.

Свод черепа образован теменными костями и чешуйчатыми частями лобной, затылочной и височных костей. На своде хорошо видны **венечный, сагиттальный (стреловидный) и ламбдовидный швы**. На внутренней (мозговой) поверхности свода видны пальцевидные вдавления — отпечатки извилин большого мозга, артериальные и венозные борозды — места прилегания артерий и вен.

Основание черепа рассматривают со стороны полости черепа и снаружи. На внутренней (мозговой) поверхности черепа различают **переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки**. В образовании передней черепной ямки участвуют лобная, клиновидная, решетчатые кости, средней — клиновидная и височная, задней — клиновидная, височная и затылочная кости. В передней черепной ямке располагаются лобные доли большого мозга, в средней — височные доли, в задней — мозжечок, мост и продолговатый мозг. В

направлении спереди назад видны: горизонтальная (продырявленная) пластинка решетчатой кости с **петушиным гребнем**, **отверстие канала зрительного нерва**, **верхняя глазничная щель**, **турецкое седло** с углублением для гипофиза, **круглое, овальное, остистое и рваное отверстия**, **отверстие внутреннего слухового прохода** на задней поверхности пирамиды, **ярёмное и большое затылочное отверстия**, **канал подъязычного нерва**.

На наружной поверхности основания черепа находятся: **хоаны** (отверстия, ведущие в полость носа), **крыловидные отростки клиновидной кости**, **наружное отверстие сонного канала**, **овальное, остистое, рваное, ярёмное, большое затылочное отверстия**, **мышцелки затылочной кости**, **глочный бугорок**, **шиловидный, сосцевидный отростки**, **шилососцевидное отверстие**, **наружное слуховое отверстие** и т. д. При рассмотрении черепа спереди видны полости двух глазниц, а между ними — вход в полость носа.

Глазницы — это две большие полости на передней поверхности лицевого черепа, они имеют форму четырёхгранной пирамиды. Верхняя стенка глазницы образована лобной костью и малым крылом клиновидной кости, медиальная — верхней челюстью, слёзной, решетчатой и клиновидной костями, нижняя — верхней челюстью, скуловой и нёбной костями, латеральная — большим крылом клиновидной кости и скуловой костью. В полости глазницы расположены глазное яблоко, его мышцы, слёзная железа и т. д.

Полость носа является начальным отделом дыхательных путей, содержит орган обоняния. Имеет одно входное — **грушевидная апертура** и два выходных — **хоаны**. Костная перегородка делит полость носа на две, чаще неравные половины. От боковой стенки носа в полость свешиваются **3 носовые раковины**: верхняя, средняя (выросты лабиринта решетчатой кости) и нижняя (самостоятельная кость). Под каждой из раковин образуется одноименный носовой ход.

Костная основа полости рта представлена сверху **твёрдым нёбом**, спереди и с боков **альвеолярными отростками** верхней и нижней челюстей, а также **зубами**.

На боковой поверхности черепа различают **парные ямки**: височную, подвисочную и крыловидно-нёбную, в них находятся жевательные мышцы, сосуды и нервы.

4.3.5. Особенности развития черепа

Кости, составляющие основание черепа, проходят **три стадии развития**: перепончатую, хрящевую и окончательную костную. Кости лица и крыши черепа проходят только две стадии: перепончатую и костную, минуя хрящевую стадию.

Особенностями черепа новорождённого и ребёнка грудного возраста являются:

- ▶ **наличие родничков**, т. е. остатков перепончатого черепа. Различают **передний** (лобный) родничок — зарастает на втором году жизни (к полутора годам жизни ребёнка); **задний** (затылочный) родничок — зарастает к полутора — двум месяцам; **парные боковые: клиновидный и сосцевидный** роднички — зарастают на втором — третьем месяце жизни;
- ▶ **наличие хрящевых прослоек** между частями костей основания черепа; многие кости мозгового и часть костей лицевого черепа фрагментированы;
- ▶ **отсутствие швов** между костями свода черепа, лишь на третьем месяце жизни у костей начинается развитие зубцов, формирующих зубчатые швы;
- ▶ хорошая **выраженность бугров лобной и теменных костей**, поэтому при рассматривании черепа сверху он кажется четырёхугольным;
- ▶ **отсутствие зубов, надбровных дуг, воздухоносных пазух, малая выраженность отростков** и т. д.

Швы формируются к 3–5 году жизни. Рост черепа заканчивается к 25–30 годам. Окостенение швов происходит примерно к 30 годам.

В старческом возрасте в связи с выпадением зубов происходит атрофия альвеолярных отростков челюстей и уменьшение лицевого черепа, а также истончение компактного вещества и разреженность губчатого вещества. Поэтому в пожилом возрасте имеют место переломы костей, особенно в основании черепа.

4.4. Скелет конечностей

4.4.1. Общий обзор

4.4.2. Кости плечевого пояса, их соединения

4.4.3. Кости свободной верхней конечности и их соединения

4.4.4. Кости таза, их соединения

4.4.5. Анатомия тазового дна женщины

4.4.6. Кости свободной нижней конечности и их соединения

4.4.7. Типичные места переломов костей конечностей

4.4.1. Общий обзор

Функции конечностей человека чётко разграничены: **верхние органы труда, нижние — опоры и передвижения**. Но **верхние и нижние конечности имеют общий план строения** и состоят из пояса и свободной конечности. Последняя в свою очередь образована тремя сегментами: проксимальный имеет одну кость (плечевую, бедренную), средний — две кости (лучевую, локтевую и большеберцовую, малоберцовую) и дистальный — много костей (кости кисти и стопы).

Кости верхней конечности подразделяют на **пояс верхней конечности**, состоящий из лопатки и ключицы, и скелет **свободной верхней конечности** (руки), в который входят плечевая кость, кости предплечья [и локтевая), кости запястья, пястные кости и кости пальцев (фаланги).

Пояс нижних конечностей представлен тазом. **Скелет свободной нижней конечности** (ноги) включает бедренную кость с надколенником, кости голени и кости стопы.

4.4.2. Кости плечевого пояса, их соединения

Ключица (*лат. clavicula*) — смешанная парная, S-образно изогнутая кость, различают трубчатое тело и два утолщённых суставных конца: грудинный и акромиальный. Медиальная часть ключицы выпуклостью обращена вперёд, а латеральная — назад. Грудинный конец ключицы сочленяется с грудиной, образуя **седловидный** (или плоский) **грудино-ключичный сустав** с внутрисуставным диском, разделяющим полость сустава на две части (камеры). Наличие диска обеспечивает возможность движения в суставе вокруг трёх осей. **Грудино-ключичный сустав является единственным суставом, соединяющим пояс верхней конечности со скелетом туловища**. Латеральный конец ключицы соединяется с акромионом лопатки плоским малоподвижным **акромиально-ключичным суставом**.

Лопатка (*лат. scapula*) — плоская кость треугольной формы. Выделяют **три её края**: верхний, латеральный и медиальный и **три угла**: верхний, нижний и латеральный. Латеральный угол лопатки утолщён и заканчивается овальной неглубокой **суставной впадиной** для сочленения с плечевой костью (шаровидный сустав). Своей передней углублённой поверхностью, подлопаточной ямкой, лопатка прилежит к задней стенке грудной клетки на уровне II–VI рёбер. На задней поверхности лопатки имеется **лопаточная ость**, переходящая в плечевой отросток — **акромион**. Ость лопатки, которая делит всю заднюю поверхность на две неравной величины ямки: надостную и подостную. На акромионе имеется суставная поверхность для сочленения с ключицей. От верхнего края лопатки поблизости от суставной впадины отходит клювовидный отросток.

4.4.3. Кости свободной верхней конечности и их соединения

Плечевая кость (*лат. humerus*) — типичная длинная трубчатая кость, имеет диафиз и два эпифиза. На проксимальном конце имеется **шарообразная головка**, отделённая от остальной кости **анатомической шейкой**. Ниже анатомической шейки на передней поверхности имеется **малый бугорок**, а на латеральной — **большой бугорок**. Между ними проходит **межбугорковая борозда**, предназначенная для сухожилия

длинной головки двуглавой мышцы плеча. Ниже большого и малого бугорков, в месте перехода верхнего эпифиза в тело, имеется небольшое сужение — **хирургическая шейка (в этом месте чаще наблюдаются переломы)**. От бугорков книзу идут костные **гребни** (для прикрепления мышц). Между обоими бугорками и гребнями проходит **бороздка** в которой помещается сухожилие длинной головки двуглавой мышцы. Дистальный конец кости утолщён и носит название мыщелка плечевой кости, состоящего из **головки мыщелка**, с которой сочленяется **головка лучевой кости**, и **блока**, который соединяется с **блоковидной вырезкой** локтевой кости в локтевом суставе.

Лучевая кость (*лат. radius*) располагается на наружной поверхности предплечья со стороны большого пальца. Головка лучевой кости отделяется от остальной кости **шейкой** тотчас ниже которой с переднелоктевой стороны выделяется **бугристость**, место прикрепления двуглавой мышцы плеча. Латеральный край дистального эпифиза продолжается в **шиловидный отросток**. Находящаяся на дистальном эпифизе суставная поверхность вогнута для сочленения с ладьевидной и полулунной костями запястья. На медиальном крае дистального конца луча имеется небольшая **локтевая вырезка** — место сочленения с головкой локтевой кости.

Локтевая кость (*лат. ulna*) — на внутренней поверхности со стороны V пальца (мизинца). Проксимальный утолщённый конец локтевой кости разделяется на **два отростка**: задний, более толстый, локтевой отросток и передний, небольшой, венечный. Между этими двумя отростками находится **блоковидная вырезка** служащая для сочленения с блоком плечевой кости. На лучевой стороне венечного отростка помещается небольшая **лучевая вырезка** — место сочленения с головкой лучевой кости, а спереди под венечным отростком лежит **бугристость** место прикрепления сухожилия. Нижний (дистальный) конец локтевой кости несёт круглую, с плоской нижней поверхностью **головку**, от которой с медиальной стороны отходит **шиловидный отросток**. Головка имеет по своей окружности суставную поверхность — место сочленения с соседней лучевой костью.

Обе эти кости **длинные трубчатые трёхгранные**. Состоят из диафиза и двух эпифизов. Верхние и нижние эпифизы их соприкасаются, образуя **проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы**, позволяющие лучевой кости вместе с кистью вращаться (супинация и пронация) почти на 180°.

Кости кисти (*лат. ossa manus*) делятся на кости запястья, пястные кости и кости пальцев (фаланги).

Кости запястья (*лат. ossa carpi*, от *carpus* — запястье) относятся к коротким губчатым костям. Они расположены в два ряда по 4 в каждом, считая от большого пальца:

- **верхний ряд** включает **ладьевидную, полулунную, трёхгранную, гороховидную кости**;
- **нижний ряд** составляют кость — **трапеция, трапециевидная, головчатая и крючковидная**.

Три кости проксимального ряда (за исключением гороховидной) образуют **эллипсоидную суставную поверхность** для сочленения с костями предплечья.

Пястные кости (*лат. ossa metacarpi*) представлены пятью короткими трубчатыми костями, счёт которых ведётся со стороны большого пальца (I, II, III и т. д.). Каждая пястная кость имеет **основание, тело, головку**. На основании и головке имеются суставные поверхности для сочленения с костями запястья и фалангами пальцев.

Кости пальцев, или фаланги (*лат. ossa digitorum*, от греч. — *φάλαγξ* [phalanges]), образованы короткими трубчатыми костями — фалангами: **проксимальной, средней и дистальной (ногтевой)**. Большой палец состоит только из двух фаланг: **проксимальной и дистальной**.

Кости свободной верхней конечности соединяются между собой суставами: **плечевым, локтевым, лучезапястным и суставами кисти**.

Плечевой сустав образован головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки, дополненной по её краю хрящевой губой. Суставная капсула позволяет удаляться суставным поверхностям лопатки и плеча друг от друга на расстояние до 3 см и во время движений образует складки (возможны вывихи). Сустав укрепляется за счёт мышц. Плечевой сустав — типичный шаровидный сустав, в котором совершаются движения вокруг многих осей: фронтальной — сгибание и разгибание, сагиттальной — отведение и приведение, вертикальной — вращение, а также периферическое вращение (циркумдукция).

Локтевой сустав — сложный, в его образовании участвуют три кости: плечевая, лучевая и локтевая. Он состоит из плечелоктевого, плечелучевого и проксимального лучелоктевого суставов. Эти 3 сустава имеют одну общую суставную капсулу. Плечелоктевой по форме относится к винтообразным суставам, плечелучевой — к шаровидным, проксимальный, как и дистальный, лучелоктевой сустав — к цилиндрическим суставам. В локтевом суставе возможны сгибание и разгибание предплечья до 170°, а также вращение его с участием обоих лучелоктевых суставов и межкостной перепонки предплечья. Вращение лучевой кости вместе с кистью наружу называется супинацией, внутрь — пронацией.

Лучезапястный сустав — сложный эллипсоидный по форме, образован дистальным концом лучевой кости и тремя костями первого ряда запястья. Локтевая кость в образовании этого сустава не участвует и отделена от него суставным диском. В нем осуществляются сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также круговые движения кисти.

Суставы кисти включают в себя суставы запястья, запястно-пястные, межпястные, пястно-фаланговые и межфаланговые суставы. Все эти суставы, за исключением запястно-пястного сустава большого пальца кисти, пястно-фаланговых и межфаланговых, малоподвижные. Запястно-пястный сустав большого пальца кисти седловидный, пястно-фаланговые суставы эллипсоидные (шаровидные), межфаланговые — блоковидные.

4.4.4. Кости таза, их соединения

Тазовый пояс, или таз (*лат. pelvis*) образован двумя тазовыми костями, крестцом и копчиком.

Тазовая кость (*лат. os coxae*) относится к плоским костям и выполняет функцию движения (участие в сочленениях с крестцом и бедром), защиты (органов таза) и опоры (перенесение тяжести всей вышележащей части тела на нижние конечности). **До 16 лет представлена тремя отдельными костями:** подвздошной, седалищной и лобковой (лонной). После 16 лет они срастаются в одну монолитную тазовую кость.

Подвздошная кость (*лат. os ilium*) — самая крупная часть тазовой кости. Состоит из **тела и крыла**, заканчивающегося **гребнем**. На крыле спереди и сзади имеется по два выступа — **ости**. **Вертлужная впадина** (*лат. acetabulum* — уксусница, от *acetum* — уксус), помещается на наружной стороне тазовой кости и служит для сочленения с головкой бедренной кости. Имея форму довольно глубокой округлой ямки, она ограничена по окружности высоким краем, который на медиальной своей стороне прерывается вырезкой. Суставная гладкая поверхность вертлужной впадины имеет форму полумесяца.

Лобковая кость (*лат. os pubis*) имеет короткое утолщённое тело, примыкающее к вертлужной впадине, затем верхнюю и нижнюю ветви, расположенные друг к другу под углом. На обращённой к средней линии вершине угла имеется овальной формы симфизальная поверхность — **лобковый симфиз**, место соединения с лобковой костью другой стороны. На 2 см латеральнее от этой поверхности находится небольшой **лобковый бугорок**, от которого тянется вдоль заднего края верхней поверхности **лобковый гребень**. На нижней поверхности верхней ветви лобковой кости имеется желобок, запирательная борозда, место прохождения запирательных сосудов и нерва.

Седалищная кость (*лат. os ischii*) подобно лобковой, имеет тело, входящее в состав вертлужной впадины, и ветвь, образующие друг с другом угол, вершина которого сильно утолщена и представляет собой так называемый **седалищный бугор**. По заднему краю тела, кверху от седалищного бугра, расположена **малая седалищная вырезка**, отделённая **седалищной остью**, от **большой седалищной вырезки**. Ветвь седалищной кости, отойдя от седалищного бугра, сливается затем с нижней ветвью лобковой кости. Вследствие этого лобковая и седалищная кости своими ветвями окружают **запирательное отверстие**, которое лежит книзу и медиально от вертлужной впадины и имеет форму треугольника с округлёнными углами.

Кости таза сзади соединены двумя малоподвижными **крестцово-подвздошными суставами и связками**.

Отличительные признаки таза	Женщины	Мужчины
Общий вид таза	Широкий и короткий	Узкий и высокий
Расположение крыльев подвздошной кости	Более горизонтальное	Более вертикальное
Крестец	Короткий и широкий	Узкий и длинный
Подлобковый угол	90-100°	70-75°
Форма полости малого таза	Цилиндрическая	Конусообразная
Форма входа в малый таз	Округлая	"Карточное сердце" из-за большого выступа вперёд мыса

Рис. 4.4.4.1. Половые особенности таза

4.4.5. Клиническая анатомия костного компонента женского таза (для акушерок)

Анатомическую характеристику женского таза принято рассматривать в виде отличий, или особенностей, женского таза в сравнении с мужским. Такие отличия состоят в следующем:

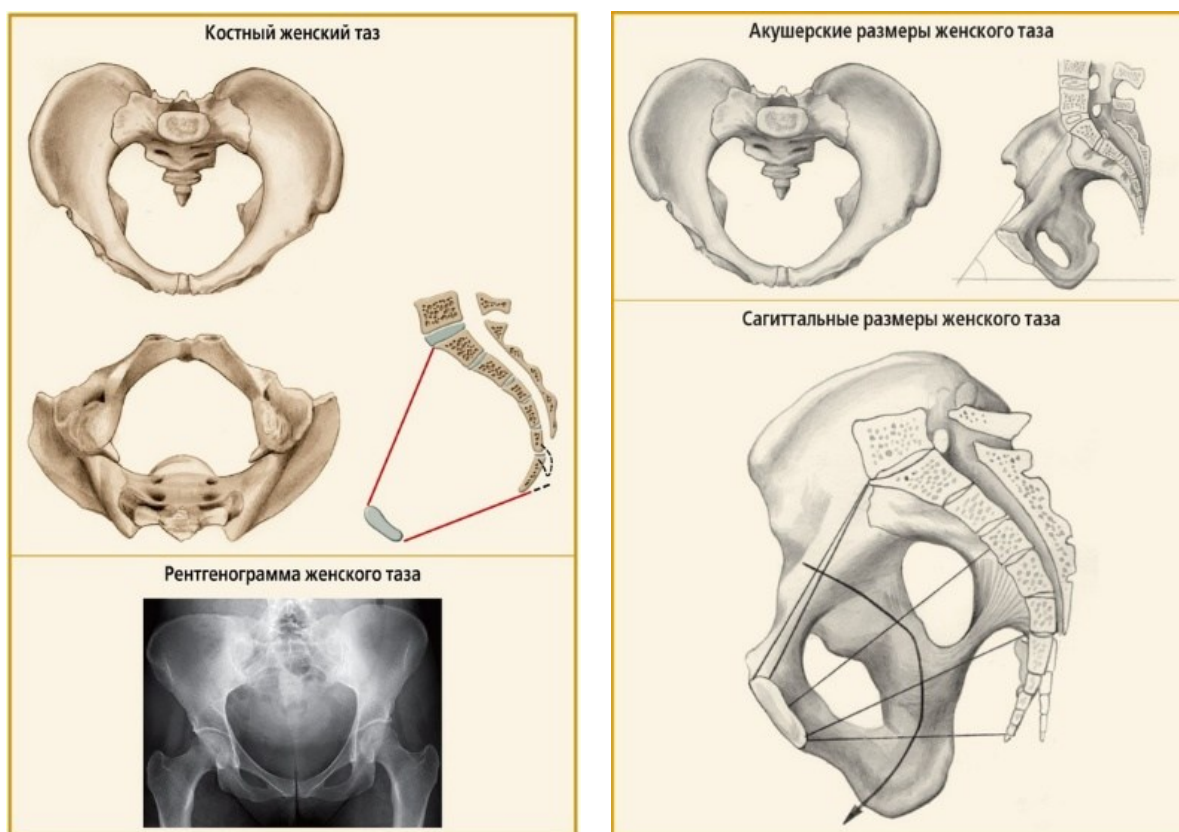
- кости женского таза более тонкие и менее массивные;
- крылья тазовых костей более наклонены в стороны;
- плоскость входа в малый таз поперечно-овальной формы;
- форма полости малого таза приближается к цилиндрической;
- симфиз короче и шире;
- лобковый угол больше и равен 90–100°;
- седалищные кости располагаются параллельно друг другу;
- крестец шире и короче;
- копчик меньше выдаётся вперёд.

В целом женский таз более широкий и объёмный по сравнению с мужским.

В акушерстве большое значение имеют количественные параметры, характеризующие женский таз, то есть система поперечных, продольных и косых размеров разных отделов таза. Эти параметры могут быть представлены в следующей классификации.

Акушерские размеры женского таза.

- **Поперечные размеры большого таза.**
 - Межкостное расстояние, *distantia spinarum* — расстояние между верхними передними подвздошными остями.
 - Межгребневое расстояние, *distantia cristarum* — расстояние между наиболее выступающими местами подвздошных гребней.
 - Межвертельное расстояние, *distantia trochanterica* — расстояние между большими вертелами бедренных костей.
- **Прямые (сагиттальные) размеры малого таза.**
 - Анатомическая конъюгата, *conugata anatomica* — расстояние между мысом (*promontorium*) и верхним краем симфиза.
 - Истинная (гинекологическая) конъюгата, *conugata vera* — расстояние между мысом и задним выступом симфиза.
 - Диагональная конъюгата, *conugata diagonalis* — расстояние между мысом и нижним краем симфиза.
 - Прямой размер широкой части малого таза, *diameter recta* — расстояние между сращением 2-го и 3-го крестцовых позвонков и серединой симфиза.
 - Прямой размер узкой части малого таза — расстояние между уровнем крестцово-копчикового сустава и нижним краем симфиза.
 - Прямой размер выхода из малого таза — расстояние между верхушкой копчика и нижним краем симфиза.
- **Поперечные размеры малого таза.**
 - Поперечный размер входа в малый таз, *diameter transversa* — расстояние между подвздошными гребнями подвздошных костей.
 - Поперечный размер широкой части малого таза — расстояние между
 - Поперечный размер узкой части малого таза — расстояние между седалищными остями седалищных костей.
 - Поперечный размер выхода из малого таза — расстояние между седалищными буграми.
- **Косые размеры малого таза.**
 - Левый косой диаметр, *diameter obliqua sinistra* — расстояние между линией левого крестцово-подвздошного сустава и правым подвздошным бугорком.
 - Правый косой диаметр, *diameter obliqua dextra* — расстояние между линией правого крестцово-подвздошного сустава и левым подвздошным бугорком.



Плоскости и размеры малого таза

Плоскость таза	Размеры, см		
	прямой	поперечный	косой
Плоскость входа	11	13,5	12
Плоскость широкой части	12,5	12,5	–
Плоскость узкой части	11,5	10,5	–
Плоскость выхода	9,5–11,5	11	–

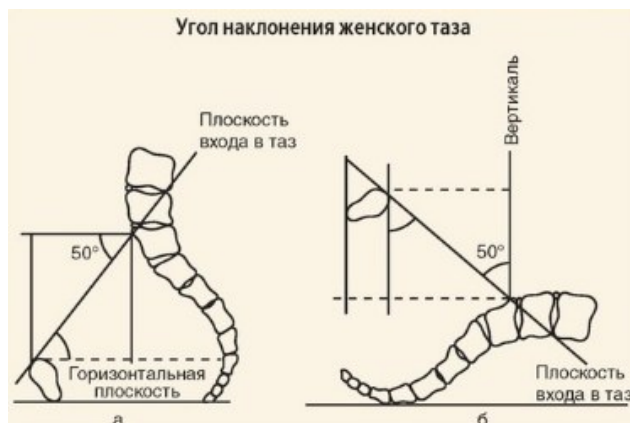
В практическом акушерстве основное значение имеют параметры малого таза, количественная характеристика которых представлена в таблице. Из таблицы видно, что большие числовые значения имеют поперечный и косой размеры входа в малый таз, прямой и поперечный размеры широкой части малого таза. Меньшие значения имеют: сагиттальные размеры входа и выхода из малого таза, поперечные размеры узкой части и выхода из малого таза.

Среди них числовое значение сагиттального размера входа в малый таз — это числовое значение истинной конъюгаты, определяющей действительные возможности вхождения в полость малого таза головки плода при родах.

Вы, наверное, обратили внимание на то, что прямой размер выхода из малого таза указан двумя числами, так как он может меняться за счёт отклонения кзади копчика от указанных 9,5 до 11,5 см, что увеличивает возможности прохождения головки.

А вот неизменяемым является самый небольшой поперечный размер узкой части малого таза, так как это расстояние между несмещаемыми седалищными осями.

К приведённой таблице должен быть сделан один существенный комментарий. В таблице приведены среднестатистические числа. У разных женщин в связи с индивидуальными различиями таза они могут меняться в ту или иную сторону, что, по-видимому, нужно учитывать в работе с конкретными роженицами. Далее представлены схемы, углы наклона женского таза.



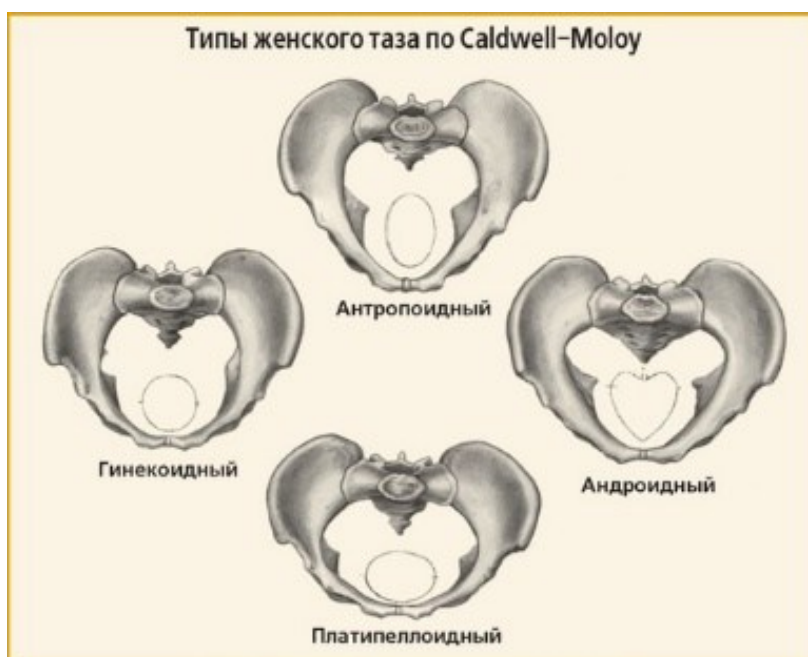
Показано, что в положении стоя угол между плоскостью входа в малый таз и горизонтальной плоскостью в среднем равен 50°.

Таким же является угол между плоскостью входа в малый таз и вертикальной плоскостью в положении лёжа. Этот параметр определяет пространственное положение женского таза и дополняет его количественную топографо-анатомическую характеристику.

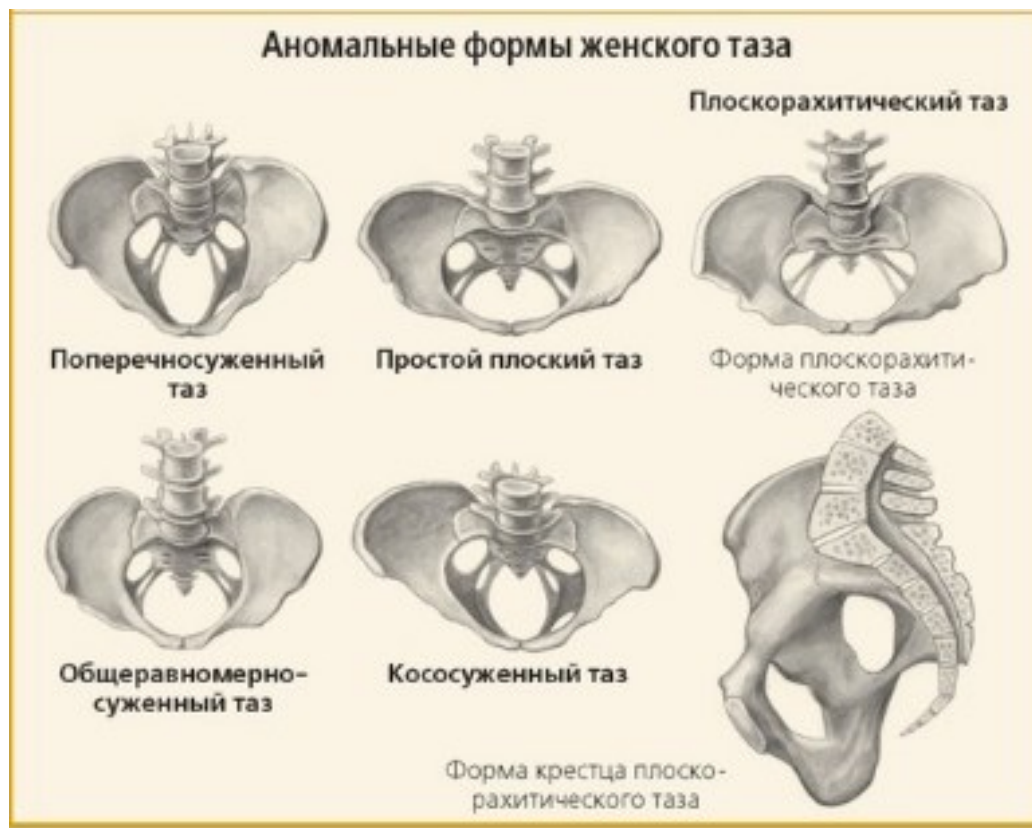
Следующий этап анатомической характеристики костного таза состоит в рассмотрении аномальных форм таза, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на вынашивание беременности и роды естественным путём.

В акушерско-гинекологической практике очень важное место отводится аномальным формам женского таза, резко нарушающим процесс вынашивания плода и особенно родов естественным путём. Больше того, часто аномальные формы таза делают невозможными обычные роды и служат показанием для выполнения кесарева сечения.

В литературе существуют разные классификации отклоняющихся от нормы типов и форм женского таза. На рисунке представлена одна из зарубежных классификаций по Caldwell-Moloy с не очень понятными названиями выделяемых типов: гинекоидный, андроидный, антропоидный, платипеллоидный.



На следующем рисунке представлены принятые в нашей стране (и не только в нашей) аномальные формы женского таза: поперечносуженный таз, простой плоский таз, общеравномерносуженный таз, косоусуженный таз, плоскорахитический таз.



Под аномалией мы понимаем результат отклонений от процессов нормального пренатального онтогенеза или перенесённого заболевания. Показанные формы таза не вызывают сомнений в том, что это аномальные формы. Кроме одной — общеравномерно суженного таза.

Мы же отмечаем возможные индивидуальные различия в параметрах таза у разных женщин. Может быть, такой таз — результат обычного пренатального и постнатального развития по долихоморфному типу с преобладанием вертикальных размеров над горизонтальными. Но это лишь теоретические рассуждения, ибо и такой таз может представлять сложности для родового процесса.

Все это формы анатомически узкого таза, общепринятую классификацию которого представляем ниже.

Классификация анатомически узкого таза.

- Часто встречающиеся формы узкого таза.
 - Общеравномерно суженный таз.
 - Поперечно суженный таз.
 - Плоский таз:
 - простой плоский таз;
 - плоскорахитический таз;
 - таз с уменьшенными прямыми размерами широкой части полости.
- Редко встречающиеся формы узкого таза.
 - Кососмещенный и косоусуженный таз.
 - Таз с экзостозами, костными опухолями или переломами в анамнезе.
 - Кифотический таз.

Такая классификация охватывает практически все наблюдаемые формы узкого женского таза.

4.4.6. Кости свободной нижней конечности и их соединения

Бедренная кость (*лат. femur*) — самая большая и толстая длинная трубчатая кость, в ней различают тело и два эпифиза. Верхний эпифиз представлен шаровидной головкой, обращённой в медиальную сторону, для соединения с тазовой костью. Книзу от середины на головке находится небольшая шероховатая ямка — место прикрепления связки головки бедренной кости. Ниже головки находится шейка, которая образует с телом угол около 114—153°. На границе шейки и тела имеется два бугра, называемых вертелами. **Большой вертел** представляет верхнее окончание тела бедренной кости. На медиальной его поверхности, обращённой к шейке, находится ямка. **Малый вертел** помещается у нижнего края шейки с медиальной стороны и несколько кзади. Нижний эпифиз бедренной кости утолщён и образует **два мыщелка**: больший — медиальный и меньший — латеральный. Тело бедренной кости несколько выгнуто кпереди и имеет трёхгранно-закруглённую форму; на задней его стороне имеется след прикрепления мышц бедра, — **шероховатая линия**, состоящая из **двух губ** — латеральной, и медиальной. Внизу губы, расходясь между собой, ограничивают на задней поверхности бедра гладкую треугольную площадку. Дистальный утолщённый конец бедренной кости образует **два мыщелка**, округлых заворачивающихся назад, из которых медиальный больше выдаётся книзу, чем латеральный. Однако, несмотря на такое неравенство по величине обоих мыщелков, последние располагаются на одном уровне, так как в своём естественном положении бедренная кость стоит косо, причём её нижний конец располагается ближе к средней линии, чем верхний. С передней стороны суставные поверхности мыщелков переходят друг в друга, образуя небольшую вогнутость в сагиттальном направлении так как к ней прилегает своей задней стороной надколенник при разгибании в коленном суставе. На задней и нижней сторонах мыщелки разделяются глубокой **межмыщелковой ямкой**. Сбоку на каждом мыщелке выше его суставной поверхности находится по **шероховатому бугру**.

Надколенник, или надколенная чашечка (*лат. patella*) — самая крупная сесамовидная кость, заключённая в сухожилии четырёхглавой мышцы бедра. Участвует в образовании коленного сустава, защищает сустав от травмы, увеличивает плечо силы четырёхглавой мышцы.

Голень (*лат. crus*) состоит из двух костей: медиально расположенной большеберцовой кости и латерально — малоберцовой. **Обе кости относятся к длинным трубчатым костям**, состоящим из тела трёхгранной формы и двух эпифизов.

Большеберцовая кость (*лат. tibia*) — более массивная и принимает на себя всю тяжесть тела (до 1650 кг). Вверху она значительно утолщена и образует **два мыщелка**: медиальный и латеральный. На дистальном конце большеберцовой кости находится суставная поверхность для соединения с таранной костью, **малоберцовая вырезка** для соединения с малоберцовой костью и костный отросток — **медиальная лодыжка**.

Малоберцовая кость (*лат. fibula*) — сравнительно тонкая. Верхний конец её утолщён в виде **головки** с суставной поверхностью для сочленения с большеберцовой костью. Нижний конец образует **латеральную лодыжку** с суставной поверхностью для соединения с таранной костью.

Обе лодыжки: медиальная и латеральная отчётливо выступают под кожей, легко прощупываются и **часто подвергаются переломам**.

Кости стопы (*лат. ossa pedis*) делят на кости предплюсны, плюсневые кости и кости пальцев (фаланги).

В состав костей **предплюсны** (*лат. ossa tarsi*) входят семь коротких губчатых костей, расположенных в два ряда. Проксимальный ряд составляют **таранная и пяточная** (самая большая), остальные пять костей: **ладьевидная, три клиновидные и кубовидная** образуют дистальный ряд.

Плюсневые кости (*лат. ossa metatarsi*) включают 5 коротких трубчатых костей (I–V), состоящих из **основания, тела и головки**.

Кости пальцев (*лат. ossa digitorum*) стопы состоят из трёх фаланг: проксимальной, средней и дистальной, за исключением большого пальца, имеющего две фаланги.

Кости свободной нижней конечности соединяются между собой **тазобедренным, коленным, голеностопным и суставами** стопы.

Тазобедренный сустав образован головкой бедра и вертлужной впадиной тазовой кости с хрящевым валиком — вертлужной губой. По форме сочленяющихся поверхностей относится к шаровидным (чашеобразным) суставам. Движения происходят вокруг трёх осей, но объем движений несколько меньше, чем в плечевом суставе.

Коленный сустав — сложный мыщелковый, образован суставными поверхностями трёх костей: мыщелков бедренной и большеберцовой костей и надколенника. Движения в коленном суставе: вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание, вокруг вертикальной — вращение (только при согнутом положении голени).

Кости голени соединяются между собой: сверху плоским малоподвижным суставом, в середине — межкостной перепонкой, внизу — связками (синдесмозом).

Голеностопный сустав — сложный блоковидный, образован суставными поверхностями обеих костей голени и таранной кости. В суставе возможны подошвенное сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси в пределах 60–70°. Кроме того, при подошвенном сгибании возможны небольшие боковые движения.

Суставы стопы, как правило, плоские, малоподвижные, за исключением плюснефаланговых и межфаланговых. Последние по своему строению и движениям соответствуют аналогичным суставам кисти.

4.4.7. Типичные места переломов костей конечностей

Переломы — нарушения целостности кости. Различают **травматические и патологические переломы**. Травматические переломы чаще возникают при дорожно-транспортных происшествиях и различных стихийных бедствиях, а также при несчастных случаях.

Типичные места переломов:

- ▶ **ключицы** — в области тела (средней трети) ближе к грудино-ключичному сочленению;
- ▶ **плечевой кости** — в области хирургической шейки;
- ▶ **лучевой кости** — в типичном месте, т. е. в нижней трети, часто с одновременным отрывом шиловидного отростка локтевой кости;
- ▶ **бёдра** — в области шейки;
- ▶ **костей голени** — в области медиальной и латеральной лодыжек.

4.5. Миология

4.5.1. Общий обзор. Вспомогательные аппараты мышц

4.5.2. Виды мышц

4.5.1. Общий обзор. Вспомогательные аппараты мышц

Мышцы, или мускулы (лат. musculi) — органы тела человека, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов. (см. «Клетка. Ткани. Органы и системы органов»)

В зависимости от строения мышечной ткани различают сердечную, гладкие и поперечнополосатые (скелетные) мышцы. Скелетные мышцы составляют активную часть двигательного аппарата, работа их подчинена воле человека, поэтому они называются произвольными. Всего в теле человека около 600 мышц суммарной массой 40% от массы тела. Примерно 50% общей массы скелетных мышц приходится на нижние конечности, до 30% — на верхние конечности и до 30% — на мышцы головы и туловища.

В мышце различают основные части и вспомогательный аппарат. Основными частями являются: **тело** — **брюшко мышцы** (активно сокращающаяся часть), **концы** — **сухожилия**, при помощи которых она прикрепляется к костям (иногда к коже). Начальную часть сухожилия (проксимальную), называют **головкой**, а конечную (дистальную) — **хвостом**.

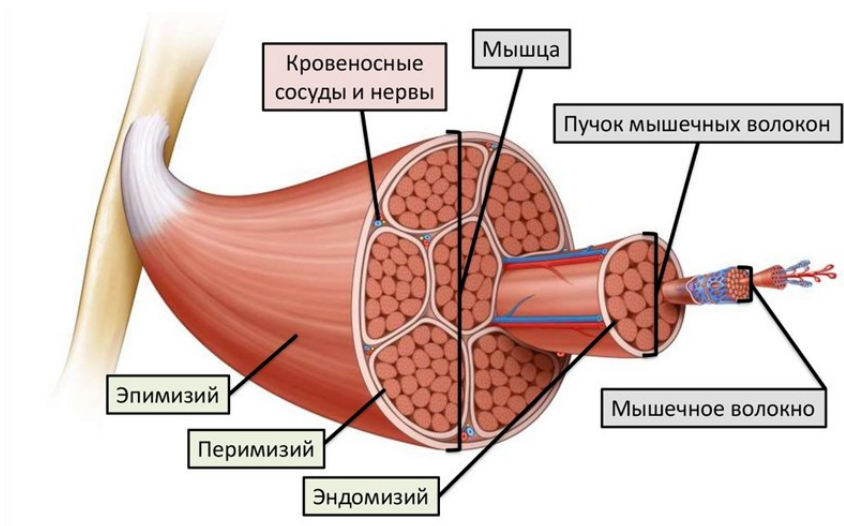


Рис. 4.5.1.1. Строение мышцы

К вспомогательному аппарату мышц относятся: фасции, влагалища сухожилий, синовиальные сумки, блоки мышц и сесамовидные кости.

Фасции — это соединительнотканые чехлы мышц, различают поверхностные и глубокие (собственные) фасции.

Влагалища сухожилий — это защитные приспособления для сухожилий мышц в местах их наиболее тесного прилегания к кости, главным образом, в области кисти и стопы.

Синовиальные сумки — это тонкостенные изолированные мешочки с синовиальной жидкостью, не связанные обычно с полостью сустава (уменьшают трение).

Блок мышцы — это покрытый хрящом желобок на костном выступе там, где через него перекидывается сухожилие мышцы. Он изменяет направление сухожилия, служит для него опорой и увеличивает рычаг приложения силы. Такую же функцию выполняют и **сесамовидные кости**, располагающиеся в толще сухожилий вблизи их места прикрепления. К ним относятся гороховидная кость на кисти, косточки вблизи головок плюсневых, пястных костей и самая крупная сесамовидная кость — **надколенник**.

Функции скелетных мышц:

- ▶ **сократительная**, обеспечивающая произвольные движения (основная функция);
- ▶ являются своеобразным **органом чувств, или двигательным анализатором**, так как из мышечных рецепторов (проприорецепторов, *лат. proprioceptor* — собственный) по чувствительным волокнам постоянно поступает в мозг информация о состоянии мышц (в покое, при растяжении, сокращении);
- ▶ оказывают **влияние на развитие и форму костей и тела** человека и являются показателем здоровья;
- ▶ участвуют в **образовании стенок полостей** тела: ротовой, грудной, брюшной, тазовой и др.;
- ▶ способствуют **улучшению крово- и лимфообращения** («мышечный насос»);
- ▶ участвуют в **терморегуляции** (повышают теплообразование);
- ▶ являются **депо воды и солей** (участвуют в водно-солевом обмене);
- ▶ являются **депо гликогена, кислорода** за счёт миоглобина;
- ▶ в них **осуществляется синтез и ресинтез** ряда веществ: АТФ, креатинфосфата, гликогена.

4.5.2. Виды мышц

Наиболее распространённой является **классификация скелетных мышц по форме**.

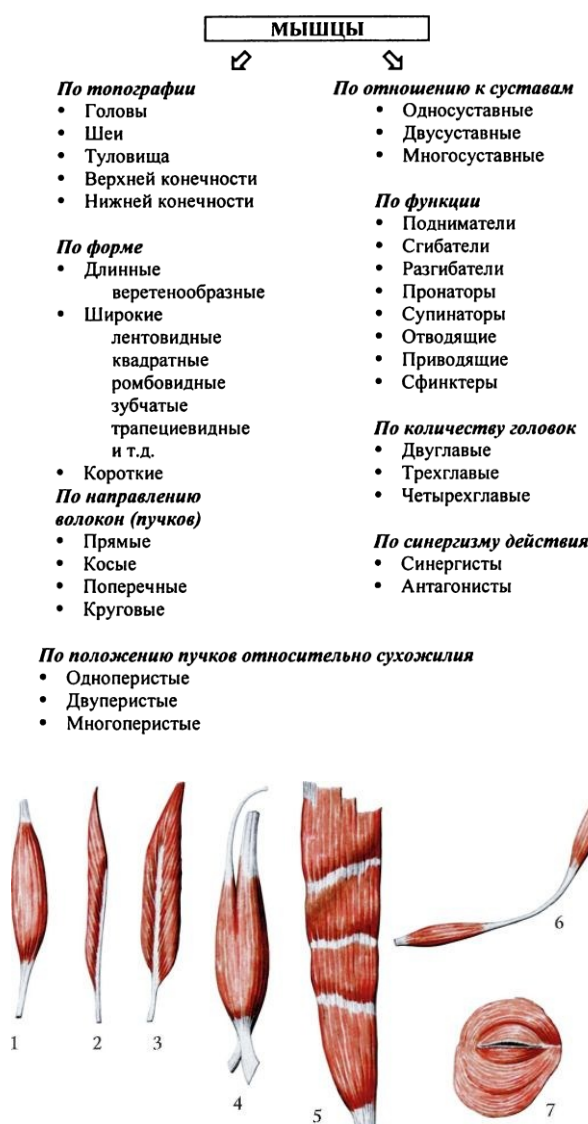


Рис. 4.5.2.1. Классификация и различные формы скелетных мышц

Обычно мышцы подразделяют по их положению в теле человека (топографии), по форме, направлению мышечных волокон, функции, по отношению к суставам и другим признакам.

Наиболее часто встречаются длинные мышцы — **веретенообразные**. Они располагаются в основном на конечностях. **Широкие мышцы** различной формы (**квадратные, ромбовидные, зубчатые и т.д.**) лежат в основном на туловище и имеют форму пластов различной толщины. **Короткие мышцы** расположены между отдельными рёбрами и позвонками.

Брюшко мышцы может делиться на два промежуточным сухожилием, при этом образуется двубрюшная мышца. Широкие мышцы могут иметь широкие сухожильные перемычки, называемые апоневрозами.

По расположению различают мышцы **поверхностные и глубокие, передние и задние, латеральные и медиальные, наружные и внутренние**.

Мышцы, участвующие в одном определённом движении, называются **синергистами**, а мышцы противоположного действия — **антагонистами**.

4.6. Мускулатура головы и шеи

4.6.1. Мышцы головы

4.6.2. Мышцы шеи

4.6.1. Мышцы головы

Все мышцы головы делятся на две группы: мимические (мышцы лица) и жевательные мышцы.

Мимические мышцы характеризуются тем, что построены из тонких пучков, не имеют фасций и фиксируются к костям только одним концом. Второй конец их вплетается в кожу. Некоторые мышцы обоими концами вплетаются в кожу. Напряжение мимических мышц образует на лице складки, ямки, борозды, что придаёт лицу определённое выражение (мимику). В области лица мимические мышцы расположены кольцеобразно или по радиусу вокруг естественных отверстий: глазниц, рта, носа, обеспечивая замыкание или расширение их.

- **Затыльно-лобная** (надчерепа́ная) мышца имеет затылочное брюшко и лобное брюшко, которые соединяются друг с другом апоневрозом — сухожильным шлемом. Сокращение затылочного брюшка тянет сухожильный шлем (и кожу головы) назад, сокращение лобного брюшка поднимает брови, образует поперечные складки на лбу, а также расширяет глазную щель.

- **Передняя, верхняя и задняя ушные мышцы** у человека развиты слабо. При сокращении тянут ушную раковину соответственно вперёд, вверх и назад.

- **Круговая мышца глаза** состоит из глазничной, вековой и слёзной частей. Глазничная часть суживает глазную щель, тянет брови вниз и разглаживает поперечные складки на лбу; вековая часть смыкает глазную щель, слёзная — расширяет слёзный мешок.

- **Круговая мышца рта** — сжимает губы, вытягивает их вперёд, закрывает рот (мышца «поцелуев»).

- **Мышца, сморщивающая бровь**, — мышца боли, страдания, удивления — сближает брови, образуя между ними вертикальные складки.

- **Мышца, опускающая угол рта**, тянет угол рта вниз, придавая лицу выражение печали, недовольства.

- **Мышца, поднимающая угол рта**, участвует в акте смеха.

- **Щёчная мышца** образует боковую стенку полости рта (её мышечную основу). При сокращении оттягивает угол рта назад, прижимает щеку к зубам, участвует в акте сосания, способствует выдуванию воздуха при свисте (мышца «трубачей»).

- **Большая и малая скуловые мышцы** — тянут угол рта вверх и латерально.

- **Мышца смеха** — непостоянная, тянет угол рта латерально.

- **Мышца, поднимающая верхнюю губу**, поднимает верхнюю губу, углубляет носогубную складку.

- **Мышца, опускающая нижнюю губу**, тянет нижнюю губу книзу.

- **Подбородочная мышца** поднимает кожу подбородка, образуя ямочки.

Жевательные мышцы характеризуются тем, что все они одним концом фиксируются к нижней челюсти и приводят её в движение, участвуя в акте жевания. Жевательных мышц четыре пары.

- **Жевательная мышца** состоит из двух частей: поверхностной (большей) и глубокой (меньшей). Поднимает нижнюю челюсть, действуя главным образом на угол нижней челюсти («раздавливающая» мышца).

- **Височная мышца**, веерообразная, поднимает нижнюю челюсть, действуя преимущественно на передние зубы («кусаящая» мышца), задние пучки тянут челюсть назад.

- **Медиальная крыловидная мышца** — толстая мышца четырёхугольной формы, поднимает нижнюю челюсть.

- **Латеральная крыловидная мышца** — толстая короткая мышца. При двустороннем сокращении выдвигает нижнюю челюсть вперёд, при одностороннем сокращении смещает её в противоположную сторону.

4.6.2. Мышцы шеи

Мышцы шеи топографически подразделяют на поверхностные и глубокие.

К **поверхностным мышцам шеи** относятся: подкожная мышца шеи, грудино-ключично-сосцевидная мышца и мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости.

- **Подкожная мышца шеи** — платизма — тонкая, плоская, залегает непосредственно под кожей шеи и части лица. Начинается от фасции груди ниже ключицы, прикрепляется к жевательной фасции, вплетаясь в мышцы лица. Часть пучков платизмы присоединяется к мышце, опускающей нижнюю губу, и к мышце смеха. Приподнимает кожу шеи, предохраняя поверхностные вены от сдавления, оттягивает угол рта книзу и кнаружи.

- **Грудино-ключично-сосцевидная мышца** начинается двумя головками от грудины и ключицы, прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости. При одностороннем сокращении поворачивает голову в противоположную сторону, наклоняет её в свою сторону, при двустороннем сокращении запрокидывает голову назад.

Мышцы шеи, прикрепляющиеся к подъязычной кости, подразделяются на мышцы, расположенные выше подъязычной кости, — надподъязычные и мышцы, лежащие ниже этой кости, — подподъязычные мышцы.

- **Надподъязычных мышц четыре.**

- **Двубрюшная мышца** имеет два брюшка: переднее и заднее, соединённые между собой сухожилием, прикрепляющимся к подъязычной кости.

- **Шилоподъязычная мышца** начинается от шиловидного отростка височной кости, прикрепляется к подъязычной кости.

- **Челюстно-подъязычная мышца** плоская, начинается от внутренней поверхности тела нижней челюсти. Соединяется с одноименной мышцей противоположной стороны и образует дно полости рта (диафраму рта).

- **Подбородочно-подъязычная мышца** лежит над предыдущей мышцей. Начинается от подбородочной ости нижней челюсти, прикрепляется к подъязычной кости.

Все названные мышцы поднимают вверх подъязычную кость, а с ней и гортань, участвуя в глотании и произношении звуков. При фиксированной подъязычной кости опускают нижнюю челюсть (за исключением шилоподъязычной мышцы).

Подподъязычных мышц также четыре.

- **Грудино-подъязычная мышца** начинается от грудины, прикрепляется к подъязычной кости.

- **Грудино-щитовидная мышца** начинается от рукоятки грудины и хряща I ребра, прикрепляется к щитовидному хрящу гортани.

- **Щитоподъязычная мышца** является как бы продолжением предыдущей мышцы в направлении к подъязычной кости. Начинается от щитовидного хряща, прикрепляется к подъязычной кости.

- **Лопаточно-подъязычная мышца** длинная, тонкая, разделяется промежуточным сухожилием на два брюшка. Верхнее брюшко начинается от подъязычной кости, нижнее — от верхнего края лопатки медиальнее вырезки.

При своём сокращении эти мышцы опускают подъязычную кость, при этом мышцы, связанные с гортанью, опускают её (кроме щитоподъязычной мышцы).

Глубокие мышцы шеи разделяют на латеральную (боковую) и медиальную (срединную, предпозвоночную) группы.

Латеральная группа представлена лестничными мышцами. Соответственно их расположению различают переднюю, среднюю и заднюю лестничные мышцы.

- **Передняя лестничная мышца** начинается от поперечных отростков шейных позвонков, прикрепляется к одноименному бугорку I ребра.

- **Средняя лестничная мышца** начинается от поперечных отростков шести нижних шейных позвонков, прикрепляется к I ребру.

- **Задняя лестничная мышца** начинается от поперечных отростков V-VI шейных позвонков, прикрепляется ко II ребру.

Все лестничные мышцы поднимают верхние рёбра, действуя как дополнительные дыхательные мышцы; при фиксированных рёбрах сгибают шейную часть позвоночника кпереди.

Медиальная (предпозвоночная) группа мышц располагается на передней поверхности позвоночного столба по сторонам от срединной линии и представлена длинными мышцами шеи и головы, передней и латеральной прямыми мышцами головы.

■ **Длинная мышца шеи** лежит на передней поверхности позвоночника на протяжении всех шейных и трёх грудных позвонков, прикрепляясь к их телам и межпозвонковым дискам. Наклоняет шею вперёд и в свою сторону.

■ **Длинная мышца головы** начинается от поперечных отростков III-VI шейных позвонков, прикрепляется к базилярной части затылочной кости. Наклоняет голову и шейную часть позвоночника вперёд.

■ **Передняя прямая мышца головы** располагается глубже длинной мышцы головы. Начинается от передней дуги атланта, прикрепляется к базилярной части затылочной кости. Наклоняет голову вперёд, при одностороннем сокращении наклоняет голову в свою сторону.

■ **Латеральная прямая мышца головы** располагается кнаружи от передней прямой мышцы головы. Начинается от поперечного отростка атланта, прикрепляется к латеральной части затылочной кости. При одностороннем сокращении наклоняет голову в свою сторону, при двустороннем сокращении — вперёд. Действует исключительно на атлантозатылочный сустав.

4.7. Мускулатура туловища

4.7.1. Мышцы спины

4.7.2. Мышцы груди

4.7.3. Грудно-брюшная преграда — диафрагма

4.7.4. Топография живота и его мышцы

4.7.5. Паховый канал, белая линия живота и пупочное кольцо

4.7.1. Мышцы спины

Туловище (*лат. truncus* — ствол) — часть тела человека, за исключением головы, шеи и конечностей.

Мышцы туловища делятся на мышцы спины, груди и живота. Они обеспечивают вертикальное положение тела, участвуют в движениях позвоночного столба и рёбер, образуют стенки грудной, брюшной и тазовой полостей.

Мышцы спины парные, занимают всю дорсальную поверхность туловища, начиная от области крестца и прилегающих частей подвздошных гребней до основания черепа. Их делят на поверхностные и глубокие.

К поверхностным мышцам спины относятся семь мышц.

- **Трапецевидная мышца** располагается в верхней части спины; имеет форму треугольника, обращённого основанием к позвоночному столбу. Вместе взятые мышцы обеих сторон имеют форму трапеции. Начинается от остистых отростков грудных позвонков, выйной связки и затылочной кости, прикрепляется к акромиальному концу ключицы, акромиону и лопаточной ости. Верхняя часть мышцы поднимает лопатку и плечевой пояс, средняя — приближает лопатку к позвоночнику, нижняя — тянет лопатку вниз.

- **Широчайшая мышца спины** плоская, треугольная, занимает всю нижнюю часть спины. Начинается от остистых отростков 5–6 нижних грудных, всех поясничных позвонков, от подвздошного и срединного крестцового гребней. Прикрепляется к гребню малого бугорка плечевой кости. Мышца приводит плечо к туловищу, тянет верхнюю конечность назад, одновременно поворачивая её внутрь (мышца «дирижёра»).

- **Малая и большая ромбовидные мышцы** часто срастаются и образуют одну мышцу, лежат под трапецевидной мышцей. Начинаются от остистых отростков двух нижних шейных и четырёх верхних грудных позвонков. Прикрепляются к медиальному краю лопатки. Приближают лопатку к позвоночному столбу и тянут её вверх.

- **Мышца, поднимающая лопатку**, лежит выше ромбовидных мышц. Начинается от поперечных отростков четырёх верхних шейных позвонков, прикрепляется к верхнему углу лопатки. Поднимает лопатку.

- **Верхняя задняя зубчатая мышца** расположена под ромбовидными мышцами. Начинается от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков, прикрепляется четырьмя зубцами ко II–V рёбрам латеральнее их углов. Поднимает рёбра.

- **Нижняя задняя зубчатая мышца** лежит под широчайшей мышцей. Начинается от остистых отростков двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков. Прикрепляется четырьмя зубцами к IX–XII рёбрам. Опускает нижние рёбра.

Глубокие мышцы спины образуют три слоя: поверхностный, средний и глубокий. Поверхностный слой представлен ременной мышцей головы, ременной мышцей шеи и латеральным трактом (мышцей, выпрямляющей позвоночник); средний слой — медиальным трактом (поперечно-остистой мышцей); глубокий слой образуют межостистые, межпоперечные и подзатылочные мышцы.

- **Мышцы поверхностного слоя** выполняют статическую работу по удерживанию позвоночника в вертикальном положении. Мышцы среднего слоя ориентированы косо и перекидываются от поперечных к остистым отросткам позвонков, осуществляя выпрямление и вращение позвоночного столба.

- **Мышцы глубокого слоя** располагаются между остистыми (межостистые мышцы) и поперечными (межпоперечные мышцы) отростками позвонков в наиболее подвижных отделах позвоночного столба:

шейном, поясничном и нижнем грудном. Они участвуют в разгибании и наклонах соответствующих отделов позвоночника.

- **Ременная мышца головы** начинается от вейной связки, остистых отростков VII шейного и верхних трёх-четырёх грудных позвонков, прикрепляется к затылочной кости и сосцевидному отростку.

- **Ременная мышца шеи** располагается латерально от предыдущей мышцы. Начинается от остистых отростков III–IV грудных позвонков, прикрепляется к поперечным отросткам двух-трёх верхних шейных позвонков. Обе мышцы разгибают голову и поворачивают её в сторону сокращения.

- **Латеральный тракт** состоит из нескольких мышц: **подвздошно-рёберной, длиннейшей, остистой**, объединённых под общим названием мышцы, выпрямляющей позвоночник.

- **Медиальный тракт** лежит глубже мышц латерального тракта и представляет собой группы коротких поперечно-остистых мышц, перекидывающихся через позвонки косо вверх от поперечных к остистым отросткам: поверхностные — полуостистые — через 5-6 позвонков, средние -многораздельные — через 3-4 позвонка и глубокие — мышцы-вращатели — через 1 позвонок.

- **Межостистые мышцы шеи, груди и поясницы** соединяют остистые отростки позвонков между собой, начиная от II шейного и ниже. Участвуют в разгибании соответствующего отдела позвоночного столба.

- **Межпоперечные мышцы поясницы, груди и шеи** представлены пучками, перекидывающимися между поперечными отростками смежных позвонков. Наклоняют соответствующие отделы позвоночного столба в свою сторону.

- **Подзатылочные мышцы** — группа коротких мышц (**большая и малая задние прямые мышцы головы, верхняя и нижняя косые мышцы головы**), расположенных между затылочной костью и I-II шейными позвонками глубоко под полуостистой, длиннейшей и ременной мышцами головы.

Все они при одностороннем сокращении поворачивают и наклоняют голову вбок, при двустороннем сокращении — запрокидывают голову назад.

4.7.2. Мышцы груди

Мышцы груди, как и мышцы спины, делятся на две группы: поверхностные мышцы, переместившиеся в процессе развития с верхней конечности, и глубокие — собственные мышцы. Поверхностные мышцы прикрепляются к костям верхней конечности, глубокие — к костям грудной клетки.

К **поверхностным мышцам груди** относятся четыре мышцы.

- **Большая грудная мышца** — массивная, веерообразная. Располагается в верхней части груди, ограничивая спереди подмышечную ямку. Начинается от медиальной половины ключицы, грудины, хрящей верхних 5–6 рёбер, прикрепляется к гребню большого бугорка плечевой кости. Приводит и вращает внутрь плечевую кость, опускает поднятую руку. При фиксированной руке участвует в подъёме рёбер (вдох).

- **Малая грудная мышца** плоская, треугольная, лежит под предыдущей мышцей. Начинается от II–V рёбер, прикрепляется к клювовидному отростку лопатки. Наклоняет лопатку вперёд, опускает плечевой пояс, при фиксированной верхней конечности, как и предыдущая мышца, поднимает рёбра (вспомогательная дыхательная мышца).

- **Подключичная мышца** небольших размеров, начинается от хряща I ребра, прикрепляется к нижней поверхности акромиального конца ключицы. Тянет ключицу вниз и вперёд, укрепляя грудино-ключичный сустав. При фиксированном плечевом поясе поднимает I ребро.

- **Передняя зубчатая мышца** широкая, четырёхугольная, прилежит к грудной клетке сбоку, образует медиальную стенку подмышечной ямки. Начинается зубцами от верхних восьми-девяти рёбер, прикрепляется к нижнему углу и медиальному краю лопатки. Перемещает лопатку вперёд и латерально, отводя при этом руку выше горизонтальной линии. При укреплённой лопатке поднимает рёбра, способствуя расширению грудной клетки.

К **собственным (глубоким) мышцам груди** относятся пять групп мышц.

- **Наружные межрёберные мышцы** в количестве 11 на каждой стороне заполняют межрёберные промежутки от позвоночного столба до рёберных хрящей. Начинаются от нижнего края вышележащего ребра, идут косо сверху вниз и сзади наперёд, прикрепляются к верхнему краю нижележащего ребра. Поднимают рёбра, участвуя в акте вдоха.

■ **Внутренние межрёберные мышцы** лежат под предыдущими и имеют противоположное направление мышечных пучков. Они заполняют межрёберные промежутки от грудины до углов рёбер. Начинаются от верхнего края нижележащего ребра, прикрепляются к нижнему краю вышележащего ребра. Опускают рёбра, участвуя в акте выдоха.

■ **Подрёберные мышцы** — имеют такое же начало и направление пучков, как и внутренние межрёберные мышцы, соединяют не смежные рёбра, а перекидываются через одно-два ребра. Располагаются в заднем отделе внутренней поверхности грудной клетки (в нижней её половине). Опускают рёбра, участвуя в акте выдоха.

■ **Поперечная мышца груди** — плоская, тонкая, веерообразная, прилежит к внутренней поверхности передней грудной стенки. Начинается от мечевидного отростка и нижней половины тела грудины, прикрепляется к внутренней поверхности хрящей II–VI рёбер. Опускает рёбра, участвуя в акте выдоха.

■ **Мышцы, поднимающие рёбра** (короткие и длинные), располагаются рядом с грудным отделом позвоночника под разгибателем туловища. Начинаются от поперечных отростков VII шейного и I–XI грудных позвонков, прикрепляются к углам нижележащих рёбер (короткие мышцы) и, переходя через нижележащее ребро, к следующему ребру (длинные мышцы). Поднимают рёбра, участвуя в акте вдоха.

4.7.3. Грудо-брюшная преграда — диафрагма

Диафрагма (лат. diaphragma, от др.-греч. διάφραγμα — перегородка) является мышечной перегородкой между грудной и брюшной полостями. Она представляет собой плоскую поперечнополосатую мышцу, натянутую по окружности нижнего отверстия грудной клетки. Имеет форму купола, обращённого выпуклостью вверх, в полость грудной клетки. **Различают грудинную, рёберную и поясничную части.** Диафрагма принимает большое участие в акте дыхания. При сокращении она опускается, её купол уплощается, объём грудной клетки увеличивается, происходит вдох. При расслаблении она поднимается и принимает форму купола. Объём грудной клетки уменьшается, происходит выдох. При одновременном сокращении диафрагмы с мышцами брюшного пресса она способствует опорожнению кишечника (акт дефекации), помогает опорожнению мочевого пузыря, родовому акту и оказывает давление на печень.

4.7.4. Топография живота и его мышцы

Живот (лат. abdomen; общеславянское, от др.-рус. животъ — жизнь, имущество).

Мышцы живота являются главной составной частью его стенки. Они образуют переднюю, боковые и отчасти заднюю стенки брюшной полости.

Функции мышц живота: они являются мышцами выдоха (антагонисты диафрагмы), участвуют в движениях позвоночного столба, тела (сгибание туловища, повороты его в стороны, опускание рёбер), поддерживают на необходимом уровне внутрибрюшное давление, входят в состав брюшного пресса, участвуя в мочеиспускании, дефекации, родовом акте у женщин.

Мышцы живота располагаются послойно. Их 5 пар.

■ **Наружная косая мышца живота** начинается зубцами от восьми рёбер, идёт косо сверху вниз, сзади наперёд в том же направлении, что и наружные межрёберные мышцы. Кпереди и книзу мышца переходит в широкое плоское сухожилие — апоневроз. Верхняя часть апоневроза, переплетаясь с волокнами апоневроза мышц противоположной стороны, образует белую линию живота. Нижние пучки апоневроза прикрепляются к верхней передней подвздошной ости и к лобковому бугорку, образуя паховую связку.

■ **Внутренняя косая мышца живота** лежит под предыдущей. Начинается от пояснично-грудной фасции, гребня подвздошной кости и от паховой связки. Пучки волокон направляются косо снизу-вверх и сзади наперёд, при этом верхние пучки прикрепляются к хрящам трёх нижних рёбер.

■ **Поперечная мышца живота** расположена под двумя предыдущими. Начинается от внутренней поверхности шести нижних рёбер, пояснично-грудной фасции, гребня подвздошной кости и паховой связки. Мышечные пучки её идут в поперечном направлении медиально и кпереди переходят в апоневроз, участвующий в образовании белой линии живота.

■ **Прямая мышца живота** лежит сбоку от средней линии между апоневрозами косых и поперечных мышц живота, образующих для неё влагалище. Начинается от хрящей V–VII рёбер и мечевидного отростка грудины, прикрепляется к лобковой кости.

■ **Квадратная мышца поясницы** участвует в образовании задней стенки живота. Начинается от гребня подвздошной кости и поперечных отростков нижних поясничных позвонков, прикрепляется к XII ребру и поперечным отросткам верхних поясничных позвонков. Сгибает в свою сторону поясничный отдел позвоночника, опускает XII ребро, при двустороннем сокращении способствует удержанию позвоночника в вертикальном положении.

4.7.5. Паховый канал, белая линия живота и пупочное кольцо

Паховый канал — это щель в нижнем отделе передней брюшной стенки длиной 4-5 см, через которую проходит у мужчин семенной канатик, у женщин — круглая связка матки. Имеет 4 стенки и 2 отверстия. Происхождение пахового канала связано с процессом опускания яичка и выпячиванием брюшины в период внутриутробного развития.

Область пахового канала — одно из слабых мест передней брюшной стенки, так как в этом участке она состоит только из апоневроза наружной косой мышцы и поперечной фасции. Вследствие этого здесь могут возникать паховые грыжи.

К слабым местам передней брюшной стенки относятся также белая линия живота и пупочное кольцо.

Белая линия живота тянется от мечевидного отростка грудины до лобкового симфиза и представляет собой место переплетения сухожильных волокон апоневрозов косых и поперечных мышц живота правой и левой сторон. Верхний отдел белой линии шире, но тоньше нижнего и может быть местом образования грыж (грыжи белой линии).

Пупочное кольцо находится примерно на середине белой линии живота. Втянутая складка кожи в области пупочного кольца называется пупком. Через это кольцо у плода проходят сосуды: пупочная вена и две пупочные артерии. После рождения оно закрывается соединительной тканью и может быть местом образования пупочных грыж.

4.8. Мускулатура конечностей

4.8.1. Мышцы плечевого пояса

4.8.2. Мышцы свободной верхней конечности

4.8.3. Мышцы таза

4.8.4. Мышцы свободной нижней конечности

4.8.1. Мышцы плечевого пояса

Мышцы верхней и нижней конечности подразделяют на группы, исходя из региональной принадлежности (топографии) и выполняемой ими функции. Мышцы верхней конечности принято делить на мышцы плечевого пояса и мышцы свободной верхней конечности: плеча, предплечья и кисти, мышцы нижней конечности — на мышцы тазового пояса (таза) и свободной нижней конечности: бедра, голени и стопы.

Вместе с тем между мышцами верхней конечности и нижней нельзя провести полной аналогии вследствие различия в строении и функциях поясов и свободных частей конечностей. В связи со спецификой функции кости плечевого пояса соединены со скелетом туловища подвижно и имеют специальные мышцы, действующие на ключицу и особенно на лопатку. Благодаря этому лопатка и ключица обладают большой свободой движений. На нижней конечности тазовый пояс прочно, почти неподвижно, соединяется с позвоночником в крестцово-подвздошном суставе.

Мышцы плечевого пояса располагаются вокруг плечевого сустава и обеспечивают ему полный объём движений (с участием некоторых мышц груди и спины). Все 6 мышц этой группы начинаются на костях плечевого пояса и прикрепляются к плечевой кости.

- **Дельтовидная мышца** начинается от латеральной трети ключицы, акромиона и ости лопатки. Прикрепляется к дельтовидной бугристости плечевой кости. Передняя часть мышцы сгибает плечо, средняя — отводит, задняя — разгибает плечо.
- **Надостная мышца** начинается от одноимённой ямки лопатки, прикрепляется к большому бугорку плечевой кости. Отводит плечо, являясь синергистом средних пучков дельтовидной мышцы.
- **Подостная мышца** начинается от одноименной ямки лопатки, прикрепляется к большому бугорку плечевой кости. Вращает плечо кнаружи.
- **Малая круглая мышца** начинается от латерального края лопатки, прикрепляется к большому бугорку плечевой кости. Синергист подостной мышцы, т. е. вращает плечо кнаружи.
- **Большая круглая мышца** начинается от латерального края и нижнего угла лопатки, прикрепляется к гребню малого бугорка плечевой кости. Тянет плечо книзу и кзади, одновременно вращая его внутрь.
- **Подлопаточная мышца** начинается от одноименной ямки и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости и его гребню. Синергист большой круглой мышцы и широчайшей мышцы спины: поднятую руку опускает, опущенную руку вращает внутрь.

4.8.2. Мышцы свободной верхней конечности

Мышцы плеча делятся на переднюю группу — мышцы-сгибатели и заднюю — мышцы-разгибатели.

Переднюю группу составляют 3 мышцы.

- **Двуглавая мышца плеча** (бицепс) имеет две головки: длинную и короткую. На уровне середины плеча обе головки соединяются в общее брюшко. Сгибает плечо, предплечье, вращая последнее наружу (супинация предплечья).
- **Клювовидно-плечевая мышца** начинается от клювовидного отростка лопатки, прикрепляется к середине плечевой кости с медиальной стороны. Сгибает плечо и приводит его к туловищу.
- **Плечевая мышца** лежит под двуглавой мышцей. Начинается от середины плечевой кости, прикрепляется к бугристости локтевой кости. Сгибает предплечье в локтевом суставе.

Заднюю группу мышц плеча составляют 2 мышцы.

- **Трёхглавая мышца плеча** (трицепс) занимает всю заднюю поверхность плеча на всём протяжении. Имеет 3 головки. Латеральная и медиальная головки начинаются на плечевой кости, а длинная — на подсуставном бугорке лопатки. Прикрепляется к локтевому отростку. Разгибает предплечье, длинная головка разгибает плечо и приводит его к туловищу (двусуставная мышца).
- **Локтевая мышца** небольшая. Начинается от латерального надмыщелка плечевой кости, прикрепляется к локтевому отростку и задней поверхности верхнего конца локтевой кости. Участвует в разгибании предплечья.

Мышцы предплечья многочисленны и отличаются разнообразием функций. Большинство из них относится к многосуставным, поскольку действует на несколько суставов: локтевой, лучелоктевой, лучезапястный и на расположенные дистально суставы кисти и пальцев. По своему положению они делятся на переднюю группу — сгибатели и заднюю — разгибатели.

Переднюю группу образует 7 сгибателей кисти и пальцев и 2 пронатора, заднюю — 9 разгибателей кисти и пальцев и одна мышца супинатор. Передние мышцы предплечья образуют 2 слоя: поверхностный и глубокий.

Поверхностный слой включает 6 мышц.

- **Плечелучевая мышца** начинается от плечевой кости выше латерального надмыщелка, прикрепляется к дистальному концу лучевой кости. Сгибает предплечье, устанавливает его и кисть в среднее положение между супинацией и пронацией.
- **Круглый пронатор** начинается, как и все оставшиеся поверхностные мышцы, от медиального надмыщелка плечевой кости. Прикрепляется к средней трети лучевой кости. Пронирует и сгибает предплечье в локтевом суставе.
- **Лучевой сгибатель запястья** прикрепляется к основанию II пястной кости. Сгибает и частично пронирует кисть.
- **Длинная ладонная мышца** прикрепляется к ладонному апоневрозу. Напрягает ладонный апоневроз, участвует в сгибании кисти.
- **Поверхностный сгибатель пальцев** широкий, покрыт спереди описанными мышцами. Делится на 4 длинных сухожилия, которые прикрепляются каждое двумя ножками к основанию средних фаланг II–V пальцев. Сгибает средние фаланги этих пальцев и кисть.
- **Локтевой сгибатель запястья** прикрепляется к гороховидной кости. Сгибает кисть и участвует в её приведении.

Глубокий слой передних мышц предплечья включает 3 мышцы.

- **Длинный сгибатель большого пальца** кисти начинается от лучевой кости, прикрепляется к дистальной фаланге большого пальца. Сгибает дистальную фалангу большого пальца, участвует в сгибании кисти.
- **Глубокий сгибатель пальцев** начинается от локтевой кости, прикрепляется к основаниям дистальных фаланг II–V пальцев. Сгибает дистальные фаланги II–V пальцев и всю кисть.
- **Квадратный пронатор** располагается в области дистальных концов костей предплечья. Начинается от медиального края тела локтевой кости, прикрепляется к латеральному краю и передней поверхности лучевой кости. Главный пронатор предплечья (вращает предплечье внутрь).

Мышцы задней группы предплечья разгибают кисть и пальцы, вращают предплечье кнаружи (супинируют его), вместе с мышцами плеча участвуют в разгибании предплечья. Они образуют также 2 слоя — поверхностный и глубокий.

Поверхностные мышцы начинаются от латерального надмыщелка плечевой кости, глубокие — от костей предплечья, преимущественно от локтевой.

Поверхностный слой задней группы предплечья включает 5 мышц.

- **Длинный и короткий лучевые разгибатели запястья** прикрепляются: длинный — ко II пястной кости, короткий — к III пястной кости. Разгибают кисть.
- **Разгибатель пальцев** прикрепляется четырьмя сухожилиями к фалангам II–V пальцев. Разгибает пальцы и кисть.
- **Локтевой разгибатель запястья** прикрепляется к основанию V пястной кости. Разгибает и приводит кисть.
- **Разгибатель мизинца** прикрепляется к фалангам V пальца. Разгибает мизинец.

Глубокий слой задней группы предплечья включает также 5 мышц.

- **Супинатор предплечья** прикрепляется к лучевой кости. Вращает предплечье наружу.
- **Длинная мышца, отводящая большой палец кисти**, прикрепляется к основанию пястной кости. Отводит большой палец и всю кисть.
- **Короткий и длинный разгибатели большого пальца кисти** прикрепляются соответственно к основанию I и II фаланг большого пальца. Разгибают большой палец кисти, отводя его.
- **Разгибатель указательного пальца** прикрепляется к проксимальной фаланге указательного пальца. Разгибает указательный палец («указывающая» мышца).

Мышцы кисти расположены в основном на ладонной стороне. Они делятся на 3 группы:

Латеральная группа — мышцы возвышения большого пальца (**тенар**) включает 4 короткие мышцы.

- **Короткий сгибатель большого пальца кисти;**
- **Короткая мышца, отводящая большой палец кисти;**
- **Мышца, приводящая большой палец кисти;**
- **Мышца, противопоставляющая большой палец кисти.**

Медиальная группа — мышцы возвышения мизинца (**гипотенар**) включает также 4 короткие мышцы:

- **Короткая ладонная мышца;**
- **Мышца, отводящая мизинец;**
- **Короткий сгибатель мизинца;**
- **Мышца, противопоставляющая мизинец.**

Средняя группа мышц включает:

- **Червеобразные мышцы** (их четыре), сгибают основные фаланги и разгибают средние и дистальные фаланги II-V пальцев;
- **Межкостные мышцы:** ладонные (их 3) — приводят II, IV и V пальцы к среднему (III) и тыльные (их 4) — отводят I, II, IV пальцы от среднего пальца.

4.8.3. Мышцы таза

Мышцы таза, начинаясь на костях таза позвоночного столба, окружают тазобедренный сустав и прикрепляются к верхнему концу бедренной кости. Выделяютна внутреннюю и наружную группы.

Внутренняя (передняя) группа мышц таза включает 4 мышцы.

- **Подвздошно-поясничная мышца** состоит из двух мышц, соединяющихся в одну: большой поясничной и подвздошной. Первая начинается от XII грудного и всех поясничных позвонков, вторая — от подвздошной ямки. Выйдя позади паховой связки через мышечную лауну в область бедра, подвздошно-поясничная мышца прикрепляется к малому вертелу бедренной кости. Сгибает бедро и поворачивает его кнаружи, при фиксированном бедре наклоняет таз вместе с туловищем вперёд.
- **Малая поясничная мышца** непостоянная (отсутствует в 40% случаев). Начинается от боков тел XII грудного и I поясничного позвонков, прикрепляется к подвздошной фасции и гребню лобковой кости. Натягивает подвздошную фасцию.
- **Грушевидная мышца** начинается от тазовой поверхности крестца, выходит из полости малого таза через большое седалищное отверстие и прикрепляется к верхушке большого вертела бедренной кости. Вращает бедро наружу.
- **Внутренняя запирательная мышца** начинается от внутренней поверхности тазовой кости, запирательной мембраны, выходит из полости малого таза через малое седалищное отверстие, прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости. Вращает бедро кнаружи.

Наружная (задняя) группа мышц таза включает 8 мышц.

- **Большая ягодичная мышца** достигает наибольшего развития у человека в связи с прямохождением. Начинается от наружной поверхности крыла подвздошной кости, крестца и копчика, прикрепляется к ягодичной бугристости бедренной кости (третьему вертелу). Разгибает бедро, вращает его наружу, а при стоянии фиксирует таз и туловище, выполняет также роль подушки.
- **Средняя ягодичная мышца** находится под предыдущей. Начинается от ягодичной поверхности подвздошной кости, прикрепляется к большому вертелу бедренной кости. Отводит бедро, передние пучки вращают бедро внутрь, задние — наружу.
- **Малая ягодичная мышца** лежит глубже средней ягодичной мышцы. Имеет с ней аналогичное начало, прикрепление и функцию.

- **Наружная запирательная мышца** начинается от запирательной мембраны и наружной окружности запирательного отверстия, прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости. Вращает бедро кнаружи.
- **Квадратная мышца бедра** начинается от седалищного бугра, прикрепляется к большому вертелу и межвертельному гребню бедренной кости. Вращает бедро кнаружи.
- **Верхняя и нижняя близнецовые мышцы** располагаются выше и ниже сухожилия внутренней запирательной мышцы. Начинаются: первая от седалищной ости, вторая — от седалищного бугра. Прикрепляются к вертельной ямке бедренной кости. Вращают бедро кнаружи.
- **Напрягатель широкой фасции** начинается от верхней передней подвздошной ости, продолжается вниз, вплетается в подвздошно-большеберцовый тракт широкой фасции бедра и натягивает (напрягает) эту фасцию, участвуя в сгибании бедра.

4.8.4. Мышцы свободной нижней конечности

Мышцы бедра выполняют статическую и динамическую функции при стоянии, ходьбе. Как и мышцы таза, они достигают максимального развития у человека в связи с прямохождением. Мышцы бедра делят на 3 группы: переднюю (сгибатели бедра), заднюю (разгибатели бедра) и медиальную (приводящие бедро).

Передняя группа мышц бедра включает две мышцы.

- **Портняжная мышца** — одна из самых длинных мышц в теле человека (около 60 см). Начинается от верхней передней подвздошной ости и прикрепляется к бугристости большеберцовой кости, фасции голени. Сгибает бедро и голень, вращает бедро кнаружи, а голень — внутрь.
- **Четырёхглавая мышца бедра** (квадрицепс) — самая объёмистая и сильная мышца во всём теле (массой до 2 кг). Состоит из четырёх головок: прямой мышцы бедра, латеральной, медиальной и промежуточной широких мышц бедра. Соединяясь вместе, головки общим сухожилием прикрепляются к основанию и боковым краям надколенника. Разгибает голень, прямая мышца сгибает бедро.

Задняя группа мышц бедра включает 3 мышцы.

- **Двуглавая мышца бедра** начинается длинной головкой от седалищного бугра, короткой — от шероховатой линии. Соединившись, обе головки прикрепляются к головке малоберцовой кости. Разгибает бедро, сгибает голень, согнутую голень вращает наружу.
- **Полусухожильная мышца** начинается от седалищного бугра, прикрепляется к бугристости большеберцовой кости. Разгибает бедро, сгибает голень, согнутую голень вращает внутрь.
- **Полуперепончатая мышца** начинается от седалищного бугра, прикрепляется плоским сухожилием из трёх пучков к заднелатеральной поверхности медиального мыщелка большеберцовой кости. Функция этой мышцы аналогична функции полусухожильной мышцы.

Медиальная группа мышц бедра включает 5 мышц, объединённых не только положением, но и общей функцией: они приводят бедро.

- **Гребенчатая мышца.**
- **Тонкая мышца** (мышца «девственности»).
- **Длинная приводящая мышца.**
- **Короткая приводящая мышца.**
- **Большая приводящая мышца.**

Все названные мышцы начинаются от лобковой и частично от седалищной костей, прикрепляются (за исключением тонкой мышцы) к шероховатой линии бедренной кости. Тонкая мышца прикрепляется к бугристости большеберцовой кости и участвует не только в приведении бедра, но и в сгибании голени и повороте её внутрь.

Мышцы голени окружают обе берцовые кости, образуя переднюю, заднюю и латеральную группы. Кости голени и межкостная мембрана отграничивают переднюю и заднюю группы мышц.

Передняя группа — разгибатели стопы — включает 3 мышцы.

- **Передняя большеберцовая мышца** разгибает стопу в голеностопном суставе, приподнимает её медиальный край (супинация).
- **Длинный разгибатель пальцев** начинается от проксимальных концов костей голени, прикрепляется к фалангам II–V пальцев. От нижней части мышцы отделяется небольшой пучок — третья малоберцовая мышца, которая прикрепляется к V плюсневой кости. Разгибает пальцы и стопу, поднимает латеральный край стопы.

- **Длинный разгибатель большого пальца стопы** разгибает большой палец и стопу.

Задняя группа — сгибатели стопы — включает 6 мышц.

- **Трёхглавая мышца голени** образована тремя головками, из которых две (поверхностные) составляют икроножную мышцу, а одна (глубокая) — камбаловидную мышцу. Обе мышцы заканчиваются пяточным (ахилловым) сухожилием, прикрепляющимся к пяточному бугру. Сгибает голень, сгибает и вращает наружу стопу.

- **Подошвенная мышца** непостоянная. Натягивает капсулу коленного сустава, участвует в сгибании голени и стопы.

- **Подколенная мышца** залегает в области дна подколенной ямки. Сгибает голень, поворачивая её кнутри.

- **Задняя большеберцовая мышца** располагается глубоко на задней поверхности голени, между длинным сгибателем пальцев (медиально) и длинным сгибателем большого пальца стопы (латерально). Сгибает стопу, приводит её и супинирует (вращает наружу).

- **Длинный сгибатель пальцев** прикрепляется к дистальным фалангам II–V пальцев. Сгибает эти фаланги, стопу, поворачивая её наружу.

- **Длинный сгибатель большого пальца стопы** прикрепляется к дистальной фаланге большого пальца. Сгибает большой палец стопы, участвует в сгибании, супинации и приведении стопы, укрепляет продольный свод стопы.

Латеральная группа мышц голени, поднимающих латеральный край стопы, включает 2 мышцы.

- **Длинная малоберцовая мышца.**

- **Короткая малоберцовая мышца.**

Обе эти мышцы начинаются от малоберцовой кости, их сухожилия проходят на стопу позади латеральной лодыжки и прикрепляются первая к основанию I–II плюсневых костей, медиальной клиновидной кости, вторая — к V плюсневой кости. Сгибают стопу, производят пронацию, укрепляют поперечный и продольный своды стопы.

Мышцы стопы подразделяются на мышцы тыльной и подошвенной поверхностей.

Мышцы тыла стопы включают две короткие мышцы, участвующие в разгибании пальцев стопы:

- **Короткий разгибатель пальцев.**

- **Короткий разгибатель большого пальца стопы.**

На подошве стопы, как и на кисти, различают 3 группы мышц.

Медиальная группа (мышцы большого пальца стопы) включает 3 мышцы.

- **Мышца, отводящая большой палец стопы.**

- **Короткий сгибатель большого пальца стопы.**

- **Мышца, приводящая большой палец стопы.**

Латеральная группа (мышцы мизинца стопы) включает тоже 3 мышцы.

- **Мышца, отводящая мизинец стопы.**

- **Короткий сгибатель мизинца стопы.**

- **Мышца, противопоставляющая мизинец** (непостоянная).

Средняя группа мышц подошвы стопы включает следующие мышцы.

- **Короткий сгибатель пальцев.**

- **Квадратная мышца подошвы** (добавочный сгибатель).

- **Червеобразные мышцы** в количестве четырёх.

- **Межкостные мышцы: подошвенные** — в количестве трёх и **тыльные** — в количестве четырёх.

Самые глубокие из коротких мышц стопы располагаются в промежутках между плюсневыми костями стопы.

4.9. Работа мышц. Элементы статики и динамики (биомеханики)

4.9.1. Работа мышц. Обзор движения в суставах (по М. Г. Привесу и М. Р. Сапину)

4.9.1. Работа мышц. Обзор движения в суставах (по М. Г. Привесу и М. Р. Сапину)

Основным свойством мышечной ткани, на котором основана работа мышц, является **сократимость**. При сокращении мышцы происходит укорочение её и сближение двух точек, к которым она прикреплена. Из этих двух точек подвижный **пункт прикрепления** (*лат. punctum mobile*) притягивается к **пункту неподвижному** (*лат. punctum fixum*) и в результате происходит движение данной части тела. Действуя сказанным образом, мышца производит тягу с известной силой и, передвигая груз (например, тяжесть кости), совершает определённую **механическую работу**.

Сила мышцы зависит от количества входящих в её состав мышечных волокон и определяется площадью так называемого физиологического поперечника, т. е. площадью разреза в том месте, через которое проходят все волокна мышцы. **Величина сокращения** зависит от длины мышцы.

Кости, движущиеся в суставах под влиянием мышц, образуют в механическом смысле **рычаги**, т. е. как бы простейшие машины для передвигания тяжестей. Чем дальше от места опоры будут прикрепляться мышцы, тем выгоднее, ибо благодаря увеличению плеча рычага лучше может быть использована их сила. С этой точки зрения **П. Ф. Лесгафт** различает мышцы сильные, прикрепляющиеся вдали от точки опоры, и ловкие, прикрепляющиеся вблизи неё.

Каждая мышца имеет **начало** (*лат. origo*) и **прикрепление** (*лат. insertio*). Поскольку опорой для всего тела служит позвоночный столб, расположенный по средней линии тела, постольку начало мышцы, совпадающее обычно с неподвижной точкой, расположено ближе к средней плоскости, а на конечностях — ближе к туловищу, **проксимально**; прикрепление мышцы, совпадающее с подвижной точкой, находится дальше от середины, а на конечностях — дальше от туловища, **дистально**.

Пункт неподвижный и пункт прикрепления могут меняться своими местами в случае укрепления подвижной точки и освобождения фиксированной точки. Например, при стоянии подвижной точкой прямой мышцы живота будет её верхний конец (сгибание верхней части туловища), а при висячем положении с помощью рук на перекладине — нижний конец (сгибание нижней части туловища). Так как движение совершается в двух противоположных направлениях (сгибание — разгибание, приведение — отведение и др.), то для движения вокруг какой-либо одной оси необходимо не менее двух мышц, располагающихся на противоположных сторонах. Такие мышцы, действующие во взаимно противоположных направлениях, называются **антагонистами**. При каждом сгибании действует не только сгибатель, но обязательно и разгибатель, который постепенно уступает сгибателю и удерживает его от чрезмерного сокращения. Поэтому антагонизм мышц обеспечивает плавность и соразмерность движений. Каждое движение, таким образом, есть результат действия антагонистов. В отличие от антагонистов мышцы, равнодействующая которых проходит в одном направлении, называются **агонистами, или синергистами**.

В зависимости от характера движения и функциональной комбинации мышц, участвующих в нем, одни и те же мускулы могут выступать то как синергисты, то как антагонисты.

Кроме элементарной функции мышц, определяемой анатомическим отношением их к оси вращения данного сустава, необходимо учитывать **изменения функционального состояния мышц**, наблюдаемые в живом организме и связанные с сохранением положения тела и его отдельных частей и постоянно меняющейся статической и динамической нагрузки на аппарат движения. Поэтому одна и та же мышца в зависимости от положения тела или его части, при котором она действует, и фазы соответствующего двигательного акта часто меняет свою функцию.

Например, трапецевидная мышца по-разному участвует своими верхней и нижней частями при подъёме руки выше горизонтального положения. Так, при отведении руки обе названные части трапецевидной мышцы одинаково активно участвуют в этом движении, затем (после подъёма выше 120°) активность нижней части названного мускула прекращается, а верхней — продолжается до вертикального положения руки. При сгибании руки, т. е. при поднятии её вперёд, нижняя часть трапецевидной мышцы малоактивна, а после

подъёма выше 120° , наоборот, обнаруживает значительную активность. Такие более глубокие и точные данные о функциональном состоянии отдельных мышц живого организма получаются с помощью метода электромиографии.

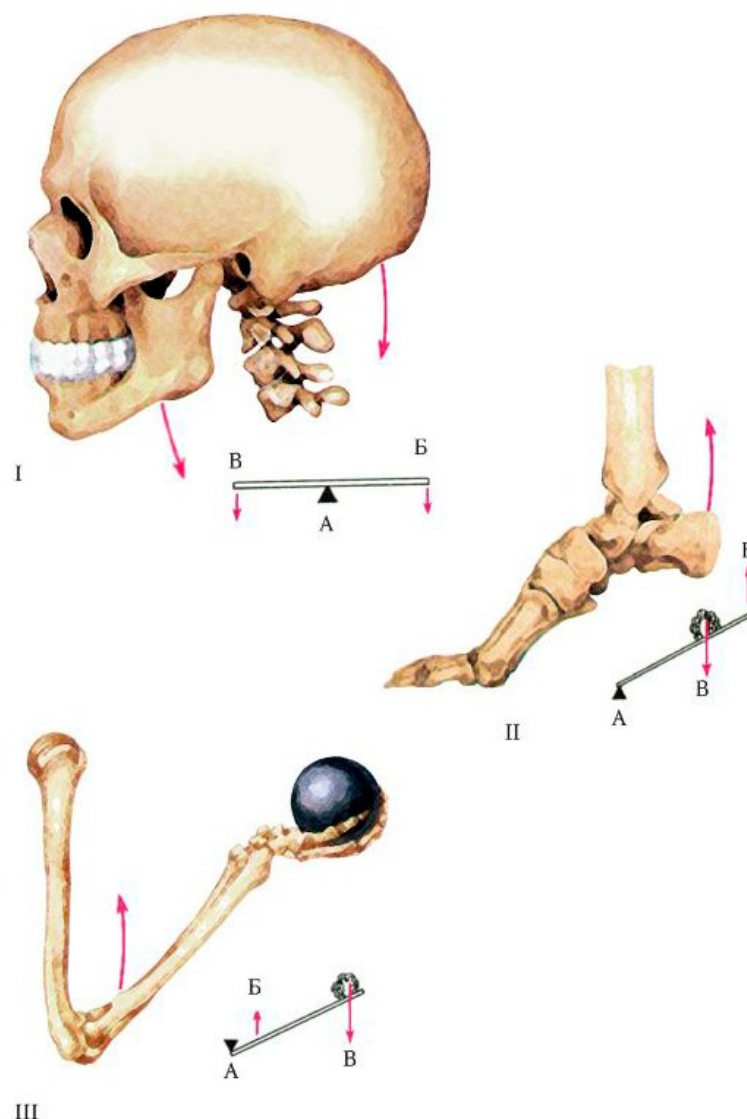


Рис. 4.9.1.1. Схема действия мышц на костные рычаги (по М. Р. Сапину)

I — рычаг равновесия; II — рычаг силы; III — рычаг скорости;
 А — точка опоры; Б — точка приложения силы мышц; В — точка сопротивления

Теоретический, номенклатурный и практический минимум

Знать функции скелета, строение кости как органа, виды костей, их соединений, строение позвоночного столба и грудной клетки; строение и соединения костей верхней и нижней конечностей; состав, строение и соединения костей мозгового и лицевого черепа; виды мышц, топографию и функции мышц головы и шеи; местоположение и функции мышц спины, груди, живота, а также слабые места передней брюшной стенки; топографию и функции мышц плечевого пояса, плеча, предплечья, таза, бедра и голени.

Уметь различать шейные, грудные, поясничные позвонки и изгибы позвоночного столба (лордозы, кифозы, сколиоз); показывать на костных препаратах составные части костей, костные выступы, типичные места переломов костей конечностей; отличать женский таз от мужского; показывать на препаратах черепа различные анатомические образования: ямки, отростки, отверстия, каналы, мышцелки и т.д.; показывать эти мышцы на муляжах, планшетах и плакатах; показывать эти мышцы на муляжах, планшетах и плакатах; показывать эти мышцы на муляжах, планшетах и плакатах.

Примерные вопросы для повторения

- Кость как орган. Строение костной ткани. Классификация костей.
- Развитие костей. Возрастные изменения и аномалии скелета.
- Позвоночный столб, его отделы. Строение позвонков.
- Грудная клетка. Грудина и рёбра, их строение.
- Череп. Кости мозгового и лицевого черепа.
- Свод и основание черепа. Черепные ямки, отверстия и каналы.
- Глазница, её стенки и сообщения.
- Полость носа, её стенки и сообщения.
- Развитие черепа. Череп новорождённого.
- Кости верхней конечности.
- Кости нижней конечности.
- Таз: особенности строения, половые различия. Женский таз.
- Мышца и её строение.
- Принципы классификации мышц.
- Мышцы головы.
- Мышцы шеи.
- Мышцы спины.
- Мышцы груди и живота.
- Диафрагма.
- Мышцы таза.
- Мышцы нижней конечности.
- Мышцы верхней конечности.
- Принципы работы мышц.

Использованная и рекомендуемая литература

- Гистология, эмбриология, цитология : учебник // Ю. И. Афанасьев, Б. В. Алешин, Н. П. Барсуков [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. — 832 с. — ISBN 978-5-9704-8785-3.
- Николенко В. Н., Сперанский В. С. Анатомия человека с элементами гистологии учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Сестринское дело» // В. Н. Николенко, В. С. Сперанский. — Москва : Академия, 2008. — 460, [1] с. ил.; 22. — (Высшее профессиональное образование, Учебник); ISBN 978-5-7695-5306-6.
- Перцов С. С. и др. Нормальная физиология учебник, для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» // С. С. Перцов, В. П. Дегтярёв, Н. Д. Сорокина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. — 496 с., цв. и чб. ил., табл. — ISBN 978-5-9704-8736-5.
- Привес М. Г. Анатомия человека. Учебник для использования в учебном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело» по дисциплине «Анатомия человека» // М. Г. Привес (1904–2000), Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. — 14-е изд., испр. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. — 891 с. : ил., табл. : 25 см — (Учебник).; ISBN 978-5-9704-8769-3.
- Тонков В. Н. Учебник нормальной анатомии человека // В. Н. Тонков (1872–1954). — Изд. 7-е, перераб. и доп. — Москва : ООО «Медицинское информационное агентство», 2021. — 856 с. : ил. — (Сокровищница отечественной медицины).
- Синельников Р. Д., Синельников Я. Р., Синельников А. Я. Атлас анатомии человека. В 3-х тт. Т. 1. Остеология. Артрология. Миология. // Под общ. ред. А. Г. Цыбулькина. 8-е изд., перераб. — М.: «Новая волна», 2021. — 488 с. — ISBN 978-5-7864-0346-7, 978-5-7864-0352-8. (Переиздание: 2022—2024, либо другие издания)
- Синельников Р. Д., Синельников Я. Р., Синельников А. Я. Атлас анатомии человека. В 3-х тт. Т. 2. Спланхнология. Эндокринные железы. Кардиоангиология. Лимфоидная система. // Под общ. ред. А. Г. Цыбулькина. 8-е изд., перераб. — М.: «Новая волна», 2023. — 536 с. — 978-5-7864-0363-4. (либо другие издания)
- Синельников Р. Д., Синельников Я. Р., Синельников А. Я. Атлас анатомии человека. В 3-х тт. Т. 3. Неврология. Эстеziология. // Под общ. ред. А. Г. Цыбулькина. 8-е изд., перераб. — М.: «Новая волна», 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-7864-0343-6, 978-5-7864-0354-2. (Переиздание: 2022—2024, либо другие издания)