

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ЧИРЧИКСКИЙ ФИЛИАЛ**

## **ОСТЕОЛОГИЯ**

### **Учебное пособие**

**Сфера образования: 900000-Здравоохранение и социальное обеспечение**

**Сфера образования: 910000 – Здравоохранение**

**Направление образования: 60910200-лечебное дело,**

**Направление образования:60910300-педиатрическое дело**

Чирчик 2026

# **ОСТЕОЛОГИЯ**

## **СОСТАВИТЕЛИ**

**Нийёзов Н.К.** — PhD, старший преподаватель кафедры «Анатомия и ОХТА» Ташкентского государственного медицинского университета

**Нематов А.А.** — заведующий кафедрой «Гигиена, микробиология и эпидемиология» Ташкентского государственного медицинского университета, Чирчикский филиал

**Рахманалиев У.К.** — PhD, доцент кафедры «Анатомия, нормальная физиология и патология» Ташкентского государственного медицинского университета, Чирчикский филиал

**Юсупова Р.И.** — старший преподаватель кафедры «Анатомия, нормальная физиология и патология» Ташкентского государственного медицинского университета, Чирчикский филиал

**Рахмонбердиев М.А.** — ассистент кафедры «Анатомия, нормальная физиология и патология» Ташкентского государственного медицинского университета, Чирчикский филиал

## **Рецензенты:**

### **Рецензенты:**

**Пулатов Х. Х.**

— кандидат медицинских наук, доцент.  
ТашГосМУ, кафедра “Анатомия и ОХТА”

**Серебряков В. В.**

— доцент. ТашГосМУЧФ зав.каф. «Анатомия, нормальная физиология и патология»

Учебное пособие “**ОСТЕОЛОГИЯ**” Данное учебное пособие содержит информацию, которая дает возможность освоения предмета Анатомии человека, для обучающихся на основании Государственного образовательного стандарта. Учебное пособие предназначено для студентов по специализациям “60910200-лечебное дело”, “60910300-педиатрическое дело”. В пособии изложены научные взгляды узбекских и зарубежных анатомов по данному разделу. Разработаны методические рекомендации по преподаванию анатомии человека, основанные на методах междисциплинарного комплексного подхода, теоретических основах преподавания анатомии человека, практических занятиях.

Учебное пособие предназначено главным образом для студентов и магистров медицинских вузов по специальностям лечебное дело, стоматологическое дело, педиатрическое дело и народная медицина

## **Содержание**

Введение.....	4
Анатомическая терминология.....	5
Остеология .....	7
Позвоночный столб .....	14
Грудная клетка .....	23
Скелет верхней конечности.....	26
Кости нижней конечности .....	39
Скелет головы – череп .....	59
Кости лицевого отдела черепа .....	78
Череп в целом .....	91
Тесты для самоподготовки .....	101
Ситуационные задачи.....	107
Глоссарий.....	110
Литература.....	111

## **Введение**

Настоящее учебное пособие подготовлено с учётом современных требований, предъявляемых к медицинскому образованию в Республике Узбекистан, и

направлено на формирование у студентов целостного понимания анатомии человека. При этом акцент делается не только на освоении теоретического материала, но и на развитии профессионального мышления, а также формировании гуманистических и этических ориентиров, необходимых в будущей врачебной практике.

Практическая часть обучения играет ключевую роль в закреплении знаний, полученных на лекциях. Она позволяет не просто повторить изученный материал, а глубже осмыслить его и подготовиться к дальнейшему освоению клинических дисциплин. Освоенные сведения служат базой для понимания как нормального строения организма, так и патологических изменений.

В процессе занятий студенты учатся распознавать анатомические структуры, правильно их называть и демонстрировать. Особое внимание уделяется изучению формы, строения и взаиморасположения органов и тканей. Важным этапом подготовки является перенос теоретических знаний на реальные анатомические объекты, что способствует формированию клинического мышления. Дополнительно обучающиеся осваивают навыки работы с анатомическими препаратами, что значительно повышает уровень понимания изучаемого материала.

Проведение практических занятий организовано по четкой и последовательной схеме. Каждое занятие включает вводную часть, перечень необходимого оборудования и описание этапов выполнения работы. Важной составляющей является самостоятельная работа студентов, а завершение темы сопровождается контролем знаний в виде ответов на вопросы или выполнения тестовых заданий.

Содержание пособия согласовано с действующей нормативной базой Республики Узбекистан. В частности, учтены положения Закона о трансплантации органов и тканей человека № ЗРУ-768, а также требования постановления Президента Республики Узбекистан № ПП-4310 от 6 мая 2019 года, направленного на развитие системы медицинского и фармацевтического образования. В рамках этих документов особое значение придается совершенствованию материально-технической базы, включая создание современных анатомических лабораторий и специализированных учебных пространств.

### **Анатомическая терминология**

В анатомии используется специальная система терминов, которая обеспечивает единое и точное описание положения органов, тканей и отдельных структур организма. Необходимость такой системы связана с тем, что медицинские специалисты должны одинаково понимать пространственные характеристики тела независимо от языка и источника информации.

Основой для описания служит условное представление тела человека в стандартном положении - вертикально стоящего, с направленным вперёд взглядом и опущенными вдоль туловища руками. Такой подход позволяет унифицировать ориентацию и избежать неоднозначностей при характеристике анатомических объектов.

Для более точного описания пространственных соотношений применяются воображаемые плоскости, которые пересекаются под прямыми углами. Их использование значительно облегчает понимание взаимного расположения структур и делает анатомическое описание более системным.

### **Анатомические плоскости**

Для описания положения органов и структур в теле человека используются условные анатомические плоскости, которые пересекаются между собой под прямыми углами. Их применение позволяет более точно ориентироваться в пространственном расположении частей тела и делает описание более наглядным.

Принято выделять три основные плоскости: сагиттальную (*planum sagittale*), фронтальную (*planum frontale*) и горизонтальную (*planum horizontale*), каждая из которых отражает определённое направление деления тела.

Сагиттальная плоскость проходит в переднезаднем направлении и разделяет тело на правую и левую части. Особое значение имеет медианная плоскость (*planum medianum*), которая делит тело на две равные симметричные половины. Параллельно ей располагаются парасагиттальные плоскости, используемые для более точного описания положения органов относительно средней линии.

Фронтальная плоскость ориентирована вертикально и проходит перпендикулярно сагиттальной. Она условно делит тело на передний (вентральный) и задний (дорсальный) отделы, что важно при характеристике расположения органов в глубину.

Горизонтальная плоскость имеет поперечное направление и разделяет тело на верхнюю и нижнюю части. Её использование особенно важно при определении уровня расположения анатомических структур.

Таким образом, система анатомических плоскостей создаёт основу для точного описания взаимного положения органов и обеспечивает единый подход в анатомии и клинической практике.

Для уточнения положения анатомических образований применяются специальные термины. Так, структуры, расположенные ближе к срединной линии, обозначаются как медиальные (*medialis*), а удалённые - как латеральные

(*lateralis*). Эти определения широко используются при описании парных органов.

При характеристике переднезаднего положения применяются термины «передний» (*anterior, ventralis*) и «задний» (*posterior, dorsalis*), а для вертикального направления - «верхний» (*superior*) и «нижний» (*inferior*).

Для конечностей используются понятия «проксимальный» (*proximalis*) и «дистальный» (*distalis*), отражающие степень удалённости от места соединения с туловищем. Например, плечо располагается ближе к туловищу, тогда как кисть и пальцы занимают более удалённое положение.

Дополнительно применяются термины, характеризующие глубину и расположение структур: «внутренний» (*internus*), «наружный» (*externus*), «поверхностный» (*superficialis*) и «глубокий» (*profundus*).

Размерные различия обозначаются словами «большой» (*major*) и «малый» (*minor*), а также их сравнительными формами, что особенно удобно при описании сходных анатомических элементов.

Следует отметить, что для точного понимания формы и строения анатомических образований важное значение имеет не только терминология, но и практическое изучение препаратов, позволяющее сформировать пространственное представление.

Важным этапом развития анатомии стало создание международной номенклатуры, направленной на унификацию терминов. В середине XX века была принята Парижская анатомическая номенклатура, которая впоследствии неоднократно пересматривалась и дополнялась. Несмотря на это, отдельные устаревшие термины до сих пор встречаются в медицинской практике.

## **Остеология**

Одной из характерных особенностей человеческого организма является способность к активному движению и изменению положения тела в пространстве. Реализация этих возможностей обеспечивается взаимодействием костной системы и скелетной мускулатуры.

Кости в данном случае выполняют роль механических рычагов, на которые воздействуют мышцы. В результате их сокращения возникают движения различной сложности - от простых перемещений до сложных координированных действий.

Совокупность костей, их соединений и мышечной ткани образует опорно-двигательный аппарат - единую систему, обеспечивающую как двигательную активность, так и поддержание устойчивого положения тела.

Основой этой системы является скелет (*skeleton*), представленный костями (*ossa*). Он выполняет преимущественно пассивную функцию, создавая прочный каркас, который воспринимает и распределяет нагрузки, возникающие при работе мышц.

Следует подчеркнуть, что значение скелета не ограничивается только механической ролью. Он также защищает внутренние органы от повреждений и участвует в обмене веществ, особенно минеральном.

В отличие от костной системы, мышцы являются активным компонентом опорно-двигательного аппарата. Их сокращения приводят в движение костные структуры и обеспечивают разнообразие двигательных функций.

Кроме того, в организме выделяют мягкотканый остов, дополняющий костный каркас. К нему относятся фасции, связки и соединительнотканые оболочки, которые обеспечивают фиксацию органов и поддерживают их анатомическое положение.

### **Общая остеология**

Костная система взрослого человека насчитывает в среднем около 206 костей. Среди них выделяют как парные, так и непарные элементы. Масса скелета не является постоянной величиной и изменяется на протяжении жизни: у новорожденных она составляет приблизительно одну десятую массы тела, в детском возрасте варьирует в более широких пределах, а у взрослых достигает примерно пятой части общей массы. В пожилом возрасте наблюдается тенденция к снижению костной массы, что обусловлено возрастными изменениями обмена веществ и структуры костной ткани.

Скелет условно подразделяется на два крупных отдела: осевой и добавочный. Осевой отдел включает структуры, формирующие центральную ось тела — позвоночный столб, череп и грудную клетку. Добавочный отдел представлен костями конечностей и их поясов. Такое деление отражает функциональные особенности: осевой скелет преимущественно выполняет опорную и защитную роль, тогда как добавочный обеспечивает подвижность и разнообразие движений.

Костные элементы находятся в тесной функциональной связи с мягкими тканями. К ним прикрепляются мышцы, сухожилия, связки и фасции, что обеспечивает согласованную работу всей системы. Благодаря этому взаимодействию осуществляется передача усилий и поддержание формы тела.

Особое место среди функций скелета занимает его защитная роль. Костные образования формируют замкнутые или частично ограниченные пространства, в пределах которых размещаются жизненно важные органы. Так, полость черепа обеспечивает надежную защиту головного мозга, позвоночный канал служит

вместилищем для спинного мозга, а грудная клетка образует прочный каркас, в котором расположены сердце, легкие и магистральные сосуды. Газовые кости, в свою очередь, формируют костное кольцо, ограничивающее область размещения органов мочеполовой системы.

## **Функции скелета**

Функциональное значение скелета многообразно и традиционно рассматривается в рамках двух основных направлений: механического и биологического.

### **Механическая роль скелета**

Скелет выполняет ряд ключевых механических задач, обеспечивающих структурную и двигательную организацию организма. Прежде всего, он служит каркасом тела, к которому фиксируются мягкие ткани и внутренние органы, формируя их пространственное расположение.

Немаловажной является амортизационная функция. Благодаря наличию межпозвоночных дисков, суставных поверхностей и хрящевых структур происходит смягчение ударных воздействий при движении, что защищает как сам скелет, так и внутренние органы от перегрузок.

Двигательная (локомоторная) функция реализуется через взаимодействие костей и мышц: кости выступают в качестве рычагов, а мышцы — источником силы, обеспечивающей перемещение тела и его отдельных сегментов.

Кроме того, скелет выполняет защитную функцию, образуя прочные костные оболочки для жизненно важных органов. Так, череп защищает головной мозг, грудная клетка — органы дыхания и кровообращения, а позвоночник — спинной мозг.

### **Биологическая роль скелета**

Помимо механических задач, костная система активно участвует в жизненно важных физиологических процессах. Одной из ведущих функций является участие в минеральном обмене. Костная ткань служит своеобразным резервуаром для неорганических веществ, прежде всего кальция, доля которого в организме достигает почти полного содержания именно в костях. Помимо кальция, в них накапливаются фосфор, железо и другие элементы, необходимые для поддержания гомеостаза. Важной функцией костной системы является участие в процессах кроветворения. Внутри костей располагается красный костный мозг (*medulla ossium rubra*), который выполняет роль центрального органа гемопоэза. В его составе находятся стволовые клетки, способные

дифференцироваться в различные форменные элементы крови. Кроме того, здесь формируются клетки иммунной системы, включая лимфоциты, обеспечивающие защитные реакции организма.

### **Химический состав костной ткани**

Костная ткань отличается сложной химической организацией, от которой напрямую зависят её механические свойства. Около половины общей массы кости составляет вода. Остальная часть включает органические вещества. Минеральные соединения и липидные компоненты входят в состав сухого остатка костной ткани, определяя её физико-химические свойства. При этом основная доля приходится именно на неорганические вещества, содержание которых достигает приблизительно двух третей.

Ключевую роль среди них играют соединения кальция и фосфора. Именно они обеспечивают кости высокую прочность и способность противостоять механическим нагрузкам, что особенно важно при выполнении опорной функции.

Таким образом, преобладание минерального компонента напрямую связано с твёрдостью костной ткани и её устойчивостью к внешним воздействиям.

Органическая составляющая, представленная преимущественно оссеином (*osseinum*), занимает около одной трети сухой массы. Именно она обеспечивает упругость и эластичность костной ткани, позволяя ей сопротивляться деформациям. Таким образом, сочетание органических и минеральных компонентов формирует оптимальный баланс прочности и гибкости.

### **Строение костей**

Кость (*os*) следует рассматривать как сложный орган, включающий несколько типов тканей, среди которых ведущую роль играет костная ткань - разновидность соединительной ткани.

Кость снаружи, за исключением суставных поверхностей, покрыта надкостницей (*periosteum*), представляющей собой плотную соединительнотканную оболочку. Она богата кровеносными сосудами и нервными окончаниями, что обеспечивает тесную связь кости с окружающими тканями.

Основное значение надкостницы связано с её трофической функцией: через неё осуществляется питание костной ткани. Кроме того, она играет важную роль в восстановительных процессах, участвуя в регенерации и росте кости после повреждений.

Строение надкостницы неоднородно. Её наружный слой образован плотной волокнистой тканью, которая выполняет преимущественно защитную функцию и способствует механической устойчивости кости.

Внутренний слой содержит остеогенные клетки, благодаря которым происходит рост кости в толщину и её восстановление после повреждений.

У взрослого человека костная ткань имеет преимущественно пластинчатое строение и формирует два основных типа вещества: компактное (*substantia compacta*) и губчатое (*substantia spongiosa*).

Компактное вещество образует плотный наружный слой кости. Оно построено из остеонов - цилиндрических структур, состоящих из концентрически расположенных костных пластинок. В центре каждого остеоона проходит канал, содержащий кровеносные сосуды и нервные элементы, что обеспечивает питание и иннервацию костной ткани.

Губчатое вещество отличается более рыхлой и ячеистой структурой и образовано системой костных перекладин - трабекул. Их расположение соответствует направлениям действующих нагрузок, что позволяет кости сохранять прочность при относительно небольшой массе. Данный тип вещества преобладает в эпифизах трубчатых костей и составляет основу плоских костей.

Внутреннее пространство костей занято костным мозгом, который играет важную роль в обеспечении жизнедеятельности организма. Его распределение зависит от типа костной ткани и возраста человека.

В губчатом веществе, а также в отдельных полостях располагается красный костный мозг, выполняющий функции кроветворения и участвующий в иммунных процессах. Благодаря этому он обеспечивает образование форменных элементов крови и поддержание защитных реакций организма.

В диафизах длинных костей у взрослого человека преобладает жёлтый костный мозг (*medulla ossium flava*), содержащий значительное количество жировых включений. Такое изменение связано с возрастными особенностями и отражает переход от активного кроветворения к преимущественно энергетической функции.

Таким образом, различия в типах костного мозга обусловлены как функциональными задачами, так и особенностями строения костей.

*Рис. 1. Поперечный разрез через тело зародыша (схема):*

1 – нервная трубка; 2 – хорда; 3 – аорта; 4 – склеротом; 5 – миотом; 6 –

дерматом; 7 – первичная кишка; 8 – полость тела (целом)  
(рис. 1).

## **Развитие костной ткани**

Формирование костной системы начинается на ранних этапах эмбриогенеза и связано с развитием дорсальной мезодермы — среднего зародышевого листка. В ходе индивидуального развития (онтогенеза) кость последовательно проходит несколько стадий, каждая из которых отражает определённый уровень её морфологической организации.

На начальном этапе, который приходится примерно на 3–4-ю неделю внутриутробного развития, закладывается соединительнотканная основа будущей кости. Этот период называют перепончатой стадией, поскольку будущие костные структуры представлены мезенхимной тканью.

Развитие кости проходит несколько последовательных этапов. После соединительнотканной стадии формируется хрящевая модель, что происходит приблизительно на 5-7-й неделе эмбриогенеза. На этом этапе зачаток кости приобретает более устойчивую форму и служит основой для дальнейшего развития.

Начиная примерно с 8-й недели, в хрящевой ткани появляются первичные центры окостенения. Это свидетельствует о переходе к костной стадии, при которой происходит постепенная замена хряща костной тканью.

Таким образом, последовательная смена стадий отражает усложнение структуры и функциональное созревание костной системы в процессе эмбрионального развития.

## **Основные пути костеобразования**

Формирование костной ткани у человека осуществляется двумя принципиально различными способами, которые отражают особенности эмбрионального развития скелета. Первый вариант предполагает образование кости непосредственно из мезенхимы, без промежуточной стадии хряща. Такой механизм получил название перепончатого, или эндесмального, остеогенеза (*osteogenesis membranacea*). По данному пути развиваются преимущественно кости свода черепа, элементы лицевого отдела, а также часть ключицы. Эти структуры нередко обозначают как первичные кости, поскольку они формируются напрямую из соединительной ткани. Их рост осуществляется за счёт постепенного отложения костного вещества от центральных участков к периферическим. Второй, более распространённый путь связан с образованием кости на основе предварительно сформированной хрящевой модели. Этот процесс включает последовательную смену трёх стадий: соединительнотканной, хрящевой и костной. Кости, развивающиеся таким образом, называют вторичными; к ним относятся элементы туловища, конечностей и основания черепа.

## **Механизмы окостенения вторичных костей**

При развитии костей на основе хряща выделяют несколько взаимодополняющих механизмов.

Энхондральное окостенение (*osteogenesis enchondralis*) характеризуется формированием костной ткани внутри хрящевой заготовки. Процесс начинается в центральных отделах и постепенно распространяется к периферии, сопровождаясь замещением хряща костной тканью.

Перихондриальное окостенение (*osteogenesis perichondralis*) происходит на поверхности хрящевой модели. В ходе этого процесса формируется костная оболочка - так называемая костная манжетка, особенно выраженная в области диафиза трубчатых костей. Источником клеток, участвующих в костеобразовании, служит внутренний слой надхрящницы (*perichondrium*), клетки которого превращаются в остеобласты.

По мере дальнейшего развития надхрящница трансформируется в надкостницу (*periosteum*), и костеобразование продолжается уже по периостальному типу (*osteogenesis periostalis*). Этот механизм обеспечивает увеличение толщины кости за счёт последовательного наслаивания новых костных пластинок снаружи.

## **Рост костей**

Удлинение трубчатых костей осуществляется за счёт активности метаэпифизарного хряща (*cartilago epiphysialis*), который располагается между эпифизом и диафизом. Эта зона функционирует как ростковая пластинка и обеспечивает продольный рост кости в период развития организма. По мере завершения роста хрящевая ткань постепенно замещается костной, что приводит к прекращению увеличения длины.

## **Факторы, влияющие на развитие костной системы**

Костная ткань не является неизменной структурой: в ней постоянно происходят процессы ремоделирования, включающие обновление, перестройку и обмен веществ. Эти процессы регулируются нервной системой и эндокринными механизмами, которые контролируют как темпы роста, так и метаболическую активность костной ткани.

Существенную роль играет кровоснабжение. Участки кости, обладающие более развитой сосудистой сетью, получают больше питательных веществ и кислорода, что способствует их более интенсивному развитию.

Одним из ключевых факторов является механическая нагрузка. Доказано, что функциональная активность мышц оказывает непосредственное влияние на

рост и перестройку костей. Данный принцип был обоснован П. Ф. Лесгафтом и впоследствии получил развитие в современных научных исследованиях.

Согласно современным представлениям, влияние механических факторов можно охарактеризовать следующими закономерностями:

- регулярные и дозированные нагрузки стимулируют формирование и укрепление костной ткани;
- умеренное воздействие способствует нормальному развитию, тогда как недостаточная или чрезмерная нагрузка может оказывать неблагоприятный эффект;
- реакция костной ткани на нагрузку носит индивидуальный характер и зависит от возрастных, физиологических и генетических особенностей организма.

### **Классификация костей**

Классификация костей основана на комплексном учёте их морфологических и функциональных особенностей. При этом принимаются во внимание форма кости, особенности её внутреннего строения, происхождение в процессе развития, выполняемые функции и анатомическое положение в организме. Такой подход позволяет системно описать разнообразие костных структур.

### **Классификация по внутреннему строению**

С учётом морфологической организации костной ткани, особенно в области черепа, выделяют несколько типов костей.

Часть костей характеризуется слоистым строением: между наружной и внутренней пластинками компактного вещества (*lamina externa et interna substantiae compactae*) располагается губчатое вещество (*substantia spongiosa*). Такие кости называют диплоическими (*ossa diploica*). К ним относятся, например, лобная, теменные и затылочная кости, а также нижняя челюсть.

Отдельную группу составляют пневматические кости (*ossa pneumatica*), содержащие внутри воздухоносные полости, выстланные слизистой оболочкой. Эти полости сообщаются с носовой полостью (*cavum nasi*) и выполняют несколько функций: уменьшают массу костей, участвуют в формировании тембра голоса и обеспечивают дополнительную амортизацию. К данной группе относятся клиновидная, височная и решётчатая кости, а также верхняя челюсть. Их строение связано с сочетанием различных типов костной ткани и особенностями формирования в процессе развития.

Отдельно выделяют кости, в которых преобладает компактное вещество (*substantia compacta*), тогда как губчатый компонент выражен значительно

слабее. Благодаря этому они отличаются высокой плотностью и сравнительно небольшой толщиной, что обуславливает их прочность при малом объёме.

К таким образованиям относятся некоторые кости лицевого черепа, включая слёзную, носовую, скуловую и небную кости, а также сошник (*vomer*) и подъязычную кость (*os hyoideum*). Их строение отражает адаптацию к выполнению опорных и защитных функций при минимальной массе.

Таким образом, преобладание компактного вещества определяет как механические свойства этих костей, так и особенности их анатомической организации.

### **Классификация по форме и строению**

Кости туловища и конечностей значительно различаются по форме, что связано с их функциональной нагрузкой.

Трубчатые кости (*ossa longa et brevia*) составляют основу скелета конечностей и играют ключевую роль в обеспечении движений. В зависимости от размеров среди них выделяют длинные и короткие формы.

Наиболее выраженную функциональную нагрузку несут длинные трубчатые кости, к которым относятся, например, плечевая (*humerus*) и бедренная (*femur*). Их строение приспособлено к выполнению роли своеобразных рычагов, благодаря чему обеспечивается широкий диапазон движений конечностей.

Таким образом, именно трубчатые кости создают механическую основу двигательной активности человека.

Их строение включает диафиз (*diaphysis*), имеющий форму трубки, и эпифизы (*epiphyses*), расположенные на концах и участвующие в образовании суставов. Между ними находится метафиз (*metaphysis*), связанный с ростом кости в длину.

Короткие трубчатые кости представлены костями пясти (*ossa metacarpi*), плюсны (*ossa metatarsi*) и фалангами (*phalanges*). Несмотря на относительно небольшие размеры, такие кости играют важную роль в обеспечении точных и координированных движений кисти и стопы. Их строение позволяет сочетать компактность с достаточной прочностью.

Плоские кости (*ossa plana*) отличаются небольшой толщиной при значительной площади поверхности. Благодаря этому они формируют стенки различных полостей, в частности грудной клетки и таза, выполняя преимущественно защитную функцию. Кроме того, их обширная поверхность

служит местом прикрепления мышц, что имеет значение для двигательной активности.

Губчатые, или короткие, кости (*ossa brevia*) характеризуются преобладанием губчатого вещества и располагаются в тех участках, где необходимо сочетание прочности и подвижности. К ним относятся кости запястья и предплюсны.

К этой же группе относят сесамовидные кости (*ossa sesamoidea*), которые формируются в толще сухожилий. Их наличие изменяет направление действия мышц и повышает эффективность их работы, что особенно важно при выполнении сложных движений.

Таким образом, различия в строении костей напрямую связаны с их функциональной специализацией.

Смешанные кости (*ossa irregularia*) отличаются сложным строением, сочетая признаки различных типов. Типичным примером являются позвонки (*vertebrae*): их тело имеет губчатую структуру, тогда как дуги и отростки по строению приближаются к плоским костям.

### **Классификация костей по происхождению**

С точки зрения эмбрионального развития кости человека различаются в зависимости от того, каким образом происходит их формирование. Такой подход позволяет понять особенности их строения и последующего функционирования.

Выделяют несколько групп костей.

К первой относятся **первичные кости** (*ossa primaria*), которые формируются непосредственно из мезенхимы, без промежуточной хрящевой стадии. Для них характерен перепончатый тип остеогенеза (*osteogenesis membranacea*). Подобный механизм развития наблюдается преимущественно у костей свода черепа и части лицевого отдела.

Вторую группу составляют **вторичные кости** (*ossa secundaria*). Их развитие связано с предварительным образованием хрящевой модели, которая затем постепенно замещается костной тканью. В этом процессе последовательно сменяются соединительнотканная, хрящевая и костная стадии. К таким костям относятся элементы туловища, конечностей и значительная часть основания черепа.

Кроме того, выделяют **смешанные кости**, формирование которых происходит с участием нескольких механизмов остеогенеза. К этой категории относят височную (*os temporale*), клиновидную (*os sphenoidale*) и затылочную (*os occipitale*) кости, а также нижнюю челюсть (*mandibula*).

## Функциональные особенности различных типов костей

Строение костей тесно связано с их функциональной нагрузкой, что особенно заметно при сравнении различных их типов.

Так, длинные трубчатые кости (*ossa longa*) выполняют роль рычагов, обеспечивая движения конечностей и участвуя в реализации двигательной активности.

Плоские кости (*ossa plana*), напротив, формируют стенки полостей и выполняют преимущественно защитную функцию, одновременно являясь местом прикрепления мышц.

Губчатые (короткие) кости (*ossa brevia*) характеризуются сочетанием прочности и относительной подвижности, что особенно важно для участков, испытывающих разнонаправленные механические воздействия.

Особое положение занимают пневматические кости (*ossa pneumatica*). Наличие внутри них воздухоносных полостей уменьшает массу черепа и одновременно влияет на резонансные свойства, что отражается на формировании тембра голоса.

## Рельеф поверхности костей

Костная поверхность имеет сложный и неоднородный рельеф, что связано с её функциональным взаимодействием с мышцами, связками, сосудами и нервами.

На ней выделяются выступающие образования - бугры, гребни и отростки, объединяемые общим термином **апофизы** (*apophyses*). Как правило, они формируются в местах прикрепления мышц и связок и отражают длительное воздействие механических нагрузок.

В противоположность выступам, в участках прилегания мягких тканей часто образуются углубления - **ямки** (*fossae*).

Кроме того, на костях встречаются **борозды** (*sulci*) и **вырезки** (*incisurae*), по которым проходят сосуды и нервные структуры.

Таким образом, рельеф костной поверхности наглядно отражает её функциональные связи с другими элементами организма и является результатом их взаимодействия.

## Скелет туловища

Скелет туловища относится к осевому скелету и выполняет ключевую роль в организации всего тела. Он обеспечивает поддержание его формы,

устойчивость в вертикальном положении и одновременно защищает внутренние органы от внешних воздействий.

В его состав входят два тесно связанных между собой анатомических комплекса — позвоночный столб и грудная клетка. Их взаимодействие формирует единую функциональную систему, обеспечивающую как опору, так и защиту жизненно важных структур.

### **Позвоночный столб**

Позвоночный столб (*columna vertebralis*) является центральной опорной осью тела. Именно он воспринимает основную нагрузку и распределяет её между различными отделами скелета, обеспечивая равновесие и подвижность.

Благодаря своему строению позвонок не только выполняет опорную функцию, но и участвует в защите спинного мозга, а также в реализации движений туловища.

Он сформирован последовательным соединением 33–34 позвонков (*vertebrae*), отличающихся друг от друга по размерам, форме и функциональной нагрузке в зависимости от уровня их расположения.

В строении позвоночного столба выделяют несколько отделов. К верхним относятся шейный (*pars cervicalis*), грудной (*pars thoracica*) и поясничный (*pars lumbalis*) отделы, включающие соответственно 7, 12 и 5 позвонков. Эти позвонки сохраняют подвижность и соединяются между собой посредством межпозвоночных дисков (*disci intervertebrales*), поэтому их называют истинными.

Нижние отделы представлены крестцовыми и копчиковыми позвонками. Пять крестцовых позвонков срастаются, образуя крестец (*os sacrum*), а 3–5 копчиковых — копчик (*os coccygis*). В связи с их сращением и утратой подвижности данные позвонки относят к ложным.

Позвоночный столб выполняет не только опорную функцию, но и защитную: его дуги формируют позвоночный канал (*canalis vertebralis*), внутри которого располагается спинной мозг (*medulla spinalis*).

### **Грудная клетка**

Грудная клетка (*thorax*) представляет собой объёмную анатомическую конструкцию, формирующую защитный каркас для органов грудной полости. Её строение обеспечивает не только механическую защиту, но и участие в дыхательных движениях.

Основу грудной клетки составляют грудные позвонки (*vertebrae thoracicae*), грудина (*sternum*) и двенадцать пар рёбер (*costae*), которые соединяются между собой с помощью хрящевых элементов. Такое сочетание костных и хрящевых структур придаёт ей необходимую прочность и одновременно сохраняет определённую подвижность.

Таким образом, грудная клетка выполняет как защитную, так и функциональную роль, обеспечивая условия для работы органов дыхания и кровообращения.

Её ведущая функция связана с защитой органов грудной полости, прежде всего сердца и лёгких. Вместе с тем грудная клетка играет важную роль в обеспечении дыхания. Подвижность рёбер и их сочленений с позвоночным столбом и грудиной обуславливает изменение объёма грудной полости, что делает возможным чередование вдоха и выдоха.



Рис. 2. Позвоночный столб.

(<https://www.anatomystandard.com/biomechanics/spine/neutral-spine.html>)

## Позвонки

Несмотря на различия между отделами позвоночного столба, позвонки (*vertebrae*) сохраняют единый принцип строения. Такой общий план обеспечивает сочетание прочности и подвижности позвоночника как единой системы.

Типичный позвонок включает два основных элемента — тело (*corpus vertebrae*) и дугу (*arcus vertebrae*). Тело располагается в переднем отделе и принимает на себя основную нагрузку, тогда как дуга формирует заднюю часть и ограничивает позвоночное отверстие (*foramen vertebrale*). Соединяясь последовательно, эти отверстия образуют позвоночный канал (*canalis vertebralis*), в котором расположен спинной мозг (*medulla spinalis*).

Дуга соединяется с телом посредством ножек (*pedunculi arcus vertebrae*), а от её структуры отходят отростки, имеющие важное функциональное значение. Остистый отросток (*processus spinosus*), направленный кзади, служит местом прикрепления мышц и связок. Поперечные отростки (*processus transversi*), отходящие латерально, также участвуют в фиксации мышечного аппарата. Суставные отростки (*processus articulares superiores et inferiores*) обеспечивают соединение соседних позвонков и формируют межпозвоночные суставы.

В области основания суставных отростков располагаются позвоночные вырезки (*incisurae vertebrales*), которые при соединении соседних позвонков образуют межпозвоночные отверстия (*foramina intervertebralia*). Через них проходят спинномозговые нервы и сосуды, обеспечивая связь центральной нервной системы с периферическими тканями.

Таким образом, строение позвонка отражает его двойную функцию - опорную и защитную, а также участие в движениях позвоночного столба.

## Шейные позвонки

Шейные позвонки (*vertebrae cervicales*) отличаются меньшими размерами, что связано с относительно невысокой нагрузкой на этот отдел. Вместе с тем именно здесь обеспечивается наибольшая подвижность позвоночника, позволяющая выполнять разнообразные движения головы.

Особое место занимают первые два позвонка, которые соединяют позвоночный столб с черепом. Их строение существенно отличается от типичного, что обусловлено необходимостью обеспечивать вращательные и наклонные движения головы.

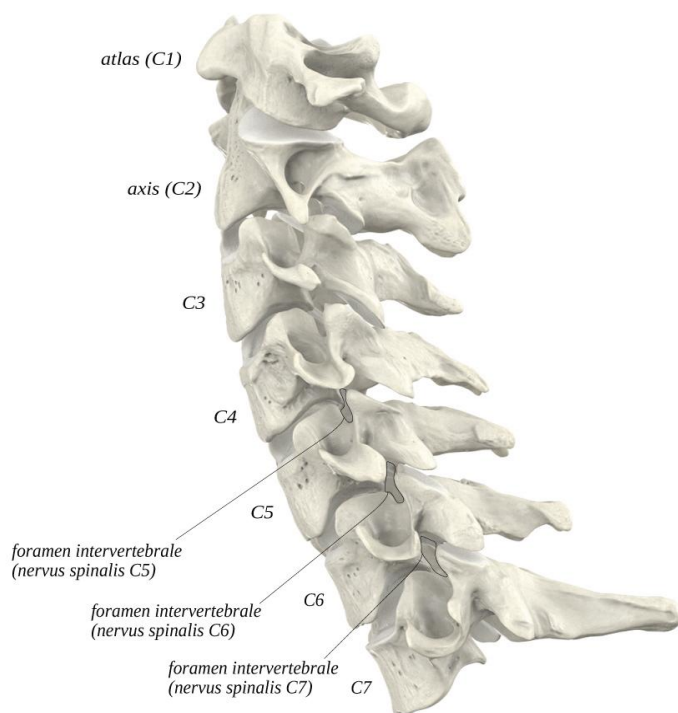


Рис. 3. Шейные позвонки. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/c1-c7.html>)

Позвонки (*vertebrae*) являются основными элементами, формирующими позвоночный столб. Несмотря на региональные различия, связанные с их положением в разных отделах, все они имеют сходный план строения.

Позвонок (*vertebra*) имеет относительно однотипное строение, что обеспечивает согласованную работу всего позвоночного столба. Его основные элементы - тело (*corpus vertebrae*) и дуга (*arcus vertebrae*), которые вместе формируют прочную и одновременно подвижную конструкцию.

Переднюю часть составляет тело позвонка, воспринимающее основную нагрузку массы тела. Позади него располагается дуга, соединяющаяся с телом посредством ножек. Между этими структурами образуется позвоночное отверстие (*foramen vertebrale*). При последовательном соединении позвонков такие отверстия формируют позвоночный канал (*canalis vertebralis*), внутри которого расположен спинной мозг (*medulla spinalis*), защищённый костными элементами.

Важную роль играют отростки позвонка, обеспечивающие как прикрепление мягких тканей, так и участие в движениях. Остистый отросток (*processus spinosus*), направленный кзади, хорошо прощупывается под кожей и служит ориентиром при клиническом обследовании. Поперечные отростки (*processus transversi*), отходящие в стороны, являются местами фиксации мышц и связок.

Суставные отростки (*processus articulares superiores et inferiores*) обеспечивают соединение соседних позвонков и формируют межпозвоночные суставы, благодаря которым сохраняется подвижность позвоночного столба.

У основания этих отростков находятся позвоночные вырезки (*incisurae vertebrales*). При соединении позвонков они образуют межпозвоночные отверстия (*foramina intervertebralia*), через которые проходят спинномозговые нервы и сосуды, обеспечивающие связь центральной нервной системы с органами и тканями.

Таким образом, строение позвонка отражает его сложную функциональную роль — сочетание опоры, защиты и обеспечения движений.

### **Шейные позвонки**

Шейный отдел позвоночного столба (*pars cervicalis*) отличается наибольшей подвижностью при относительно небольшой механической нагрузке. В связи с этим тела шейных позвонков имеют небольшие размеры и чаще овальную форму.

Одной из характерных особенностей шейных позвонков является наличие отверстий в поперечных отростках (*foramina transversaria*). Эти структуры формируются в результате сращения поперечных отростков с рудиментами шейных рёбер.

Функциональное значение данных отверстий заключается в том, что через них проходят сосуды, направляющиеся к головному мозгу. Благодаря этому обеспечивается его кровоснабжение, что подчёркивает важность данной анатомической особенности.

Таким образом, наличие поперечных отверстий является не только морфологическим признаком шейных позвонков, но и отражает их участие в обеспечении жизненно важных процессов.

Суставные отростки шейных позвонков короткие, а их суставные поверхности ориентированы таким образом, что обеспечивают широкий диапазон движений: сгибание, разгибание, боковые наклоны и вращение головы.

Остистые отростки, как правило, короткие и часто имеют раздвоенную вершину, что является характерным признаком данного отдела позвоночника.

## Особенности отдельных позвонков

Первые два шейных позвонка существенно отличаются от остальных, так как они обеспечивают соединение позвоночника с черепом и участвуют в движениях головы. Их строение специализировано и связано с выполнением этих функций.

Начиная с III и до VII шейного позвонка, размеры тел постепенно увеличиваются, что отражает возрастающую нагрузку в направлении книзу.

Особое значение среди шейных позвонков имеет VII позвонок. Он отличается тем, что его остистый отросток более длинный и выраженный по сравнению с другими, что делает его легко доступным для пальпации.

Благодаря этой особенности данный позвонок получил название выступающего (*vertebra prominens*). Он широко используется как ориентир при осмотре и диагностике, позволяя точно определять уровень расположения других структур позвоночника.

Таким образом, VII шейный позвонок имеет не только морфологические отличия, но и важное практическое значение в клинической анатомии.

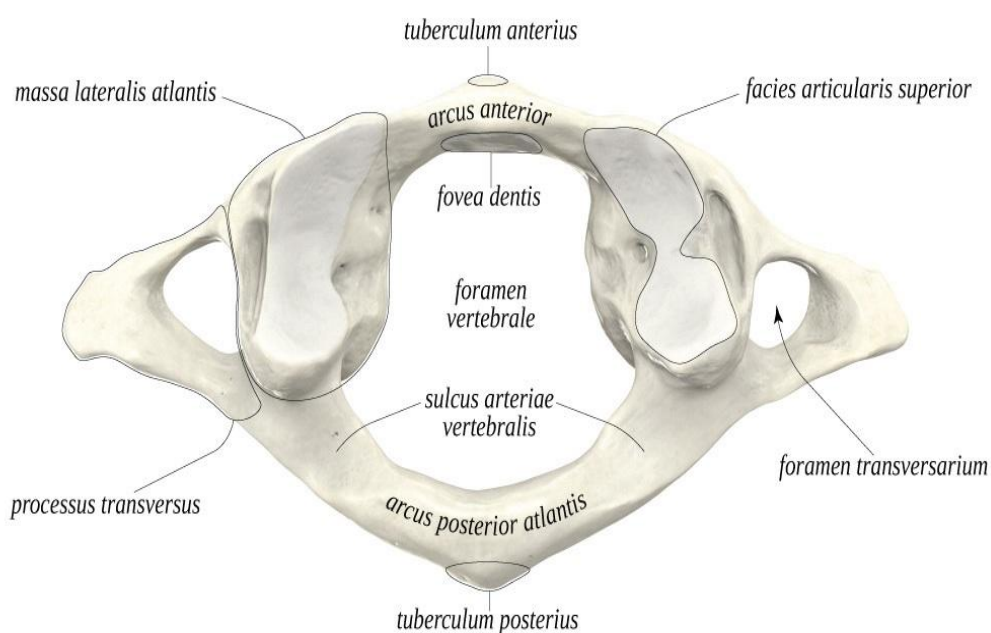


Рис. 4. Первый шейный позвонок. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/atlas.html>)

## **Первый шейный позвонок**

Первый шейный позвонок - атлант (*atlas*) - занимает особое положение в позвоночном столбе и существенно отличается по своему строению от остальных позвонков. Его анатомические особенности обусловлены участием в соединении позвоночника с черепом и обеспечением значительной подвижности головы.

Характерной чертой атланта является отсутствие тела (*corpus vertebrae*). В процессе эмбрионального развития его зачаток отделяется и в дальнейшем срастается со вторым шейным позвонком, формируя зубовидный отросток (*dens axis*).

### **Атлант (I шейный позвонок)**

Атлант отличается от типичных позвонков своим своеобразным строением, что связано с его функцией — поддержанием черепа и обеспечением подвижности головы. Он имеет форму костного кольца и лишён выраженного тела, что делает его конструкцию более лёгкой и функционально адаптированной.

В его составе выделяют переднюю и заднюю дуги (*arcus anterior et posterior*), которые соединяются утолщёнными латеральными отделами - латеральными массами (*massae laterales*). Такое строение обеспечивает сочетание прочности и подвижности, необходимое для выполнения движений головы.

Между дугами и латеральными массами располагается широкое позвоночное отверстие (*foramen vertebrale*), через которое проходит спинной мозг, защищённый костными структурами.

### **Передняя дуга**

Передняя дуга выполняет не только опорную, но и суставную функцию. На её наружной поверхности располагается передний бугорок (*tuberculum anterius*), служащий местом прикрепления мышц.

С внутренней стороны находится суставная поверхность ямка зуба (*fovea dentis*), которая сочленяется с зубовидным отростком второго шейного позвонка. Это соединение обеспечивает возможность вращательных движений головы.

### **Задняя дуга**

Задняя дуга несёт задний бугорок (*tuberculum posterius*), представляющий собой редуцированный аналог остистого отростка типичных позвонков. Он

служит местом прикрепления мягких тканей и участвует в стабилизации данного отдела позвоночника.

### Латеральные массы

Наиболее массивной частью атланта являются латеральные массы (*massae laterales*), которые выполняют основную опорную функцию. Именно на них располагаются суставные поверхности, обеспечивающие соединение с соседними структурами.

Верхние суставные ямки (*facies articulares superiores*) сочленяются с мыщелками затылочной кости, образуя атлантозатылочный сустав (*articulatio atlantooccipitalis*), благодаря которому возможны кивательные движения головы.

Нижние суставные поверхности (*facies articulares inferiores*) соединяются со вторым шейным позвонком, формируя атлантоосевой сустав (*articulatio atlantoaxialis*), обеспечивающий вращение головы.

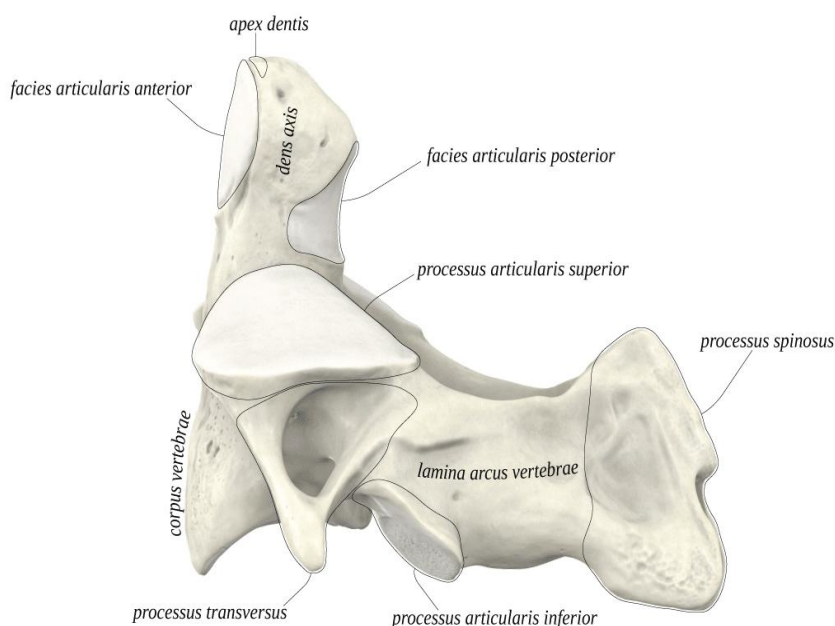


Рис. 5. Второй шейный позвонок. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/axis.html>)

### Второй шейный позвонок

Второй шейный позвонок, называемый осевым (*axis*), занимает особое положение в верхнем отделе позвоночного столба и отличается выраженной

специализацией строения. Его анатомические особенности напрямую связаны с обеспечением вращательных движений головы.

### **Главная анатомическая особенность**

Ключевым элементом строения осевого позвонка является зубовидный отросток (*dens*), расположенный на верхней поверхности тела. Зубовидный отросток выполняет роль центральной оси, вокруг которой осуществляется вращение атланта вместе с черепом. Благодаря этому обеспечиваются повороты головы вправо и влево, что имеет важное значение для подвижности шейного отдела позвоночника.

По своей форме данный отросток напоминает цилиндрическое образование, верхняя часть которого заканчивается вершиной (*apex*). Такое строение способствует его участию в формировании устойчивого и в то же время подвижного соединения между первым и вторым шейными позвонками.

Таким образом, особенности строения зубовидного отростка напрямую связаны с его ключевой функцией - обеспечением вращательных движений головы.

### **Осевой позвонок - суставные поверхности и строение**

#### **Суставные поверхности зубовидного отростка**

Зубовидный отросток (*dens axis*) осевого позвонка играет ключевую роль в обеспечении подвижности верхнего отдела позвоночного столба, особенно при вращении головы. Его строение включает две суставные поверхности, каждая из которых участвует в формировании отдельных элементов атлантоосевого соединения.

Передняя поверхность отростка представлена суставной площадкой (*facies articularis anterior dentis*), которая сочленяется с ямкой зуба атланта (*fovea dentis atlantis*). Это соединение относится к срединному атлантоосевому суставу и обеспечивает повороты головы вокруг вертикальной оси.

Задняя поверхность зубовидного отростка (*facies articularis posterior dentis*) покрыта суставным хрящом и соприкасается с поперечной связкой атланта (*ligamentum transversum atlantis*). Такое взаимодействие обеспечивает надёжную фиксацию зуба, предотвращая его смещение и поддерживая устойчивость соединения между первым и вторым шейными позвонками.

#### **Суставные поверхности осевого позвонка**

Функциональная роль осевого позвонка не ограничивается только наличием зубовидного отростка. Существенное значение имеют и его суставные

поверхности, обеспечивающие связь с соседними позвонками. Верхние суставные поверхности (*facies articulares superiores*), расположенные по бокам от зуба, сочленяются с атлантом. Вместе с срединным сочленением они образуют латеральные атлантоосевые суставы (*articulationes atlantoaxiales laterales*), которые участвуют в обеспечении вращательных движений головы. Нижние суставные поверхности (*facies articulares inferiores*) соединяются с третьим шейным позвонком. Это создаёт непрерывность позвоночного столба и способствует равномерному распределению нагрузки при сохранении подвижности.

### Отростки и особенности строения

Дополнительные элементы осевого позвонка представлены отростками, которые играют важную роль в фиксации мышц и проведении сосудистых структур.

Поперечные отростки (*processus transversi*) содержат отверстия (*foramina transversaria*), через которые проходят позвоночные сосуды. Их утолщённые участки служат зонами прикрепления мышц, обеспечивая стабильность и движение шейного отдела.

Остистый отросток (*processus spinosus*) хорошо развит и отличается значительной массивностью. Его раздвоенная вершина является характерной особенностью шейных позвонков и связана с прикреплением мышечно-связочного аппарата.

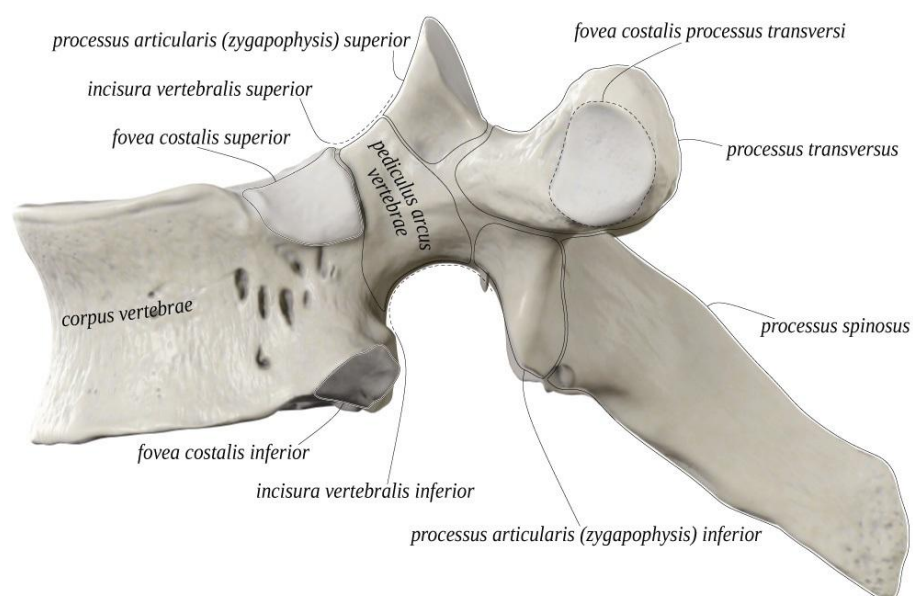


Рис. 6. Грудные позвонки. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/vertebra-thoracica-typica.html>)

## **Грудные позвонки (*vertebrae thoracicae*)**

### **Общая характеристика**

Грудной отдел позвоночного столба представлен двенадцатью позвонками (*vertebrae thoracicae*), которые располагаются между шейным и поясничным сегментами. Их морфология определяется участием в формировании грудной клетки и взаимодействием с рёбрами.

По сравнению с шейными позвонками, грудные отличаются более массивными телами (*corpora vertebrarum*), причём их размеры постепенно увеличиваются в каудальном направлении - от I к XII позвонку.

Позвоночное отверстие (*foramen vertebrale*) имеет относительно небольшие размеры и преимущественно округлую форму, что связано с особенностями строения спинного мозга на этом уровне.

### **Сочленение грудных позвонков с рёбрами**

Грудные позвонки отличаются специфическими особенностями строения, связанными с их участием в формировании грудной клетки. Одной из ключевых характеристик является наличие суставных поверхностей, обеспечивающих соединение с рёбрами.

На боковых поверхностях тел позвонков располагаются рёберные ямки (*foveae costales*), которые чаще представлены двумя полуямками - верхней (*fovea costalis superior*) и нижней (*fovea costalis inferior*). При соединении соседних позвонков эти структуры формируют единую суставную площадку для головки ребра (*caput costae*), обеспечивая прочное и в то же время подвижное соединение.

Строение этих поверхностей имеет ряд вариаций. Так, I грудной позвонок обладает полноценной верхней ямкой для первого ребра и нижней полуямкой для второго. У X позвонка, как правило, сохраняется только верхняя полуямка. XI и XII позвонки отличаются тем, что имеют одну полную суставную поверхность для соответствующих рёбер, не образуя типичного двойного сочленения.

### **Поперечные отростки**

Дополнительное участие в соединении с рёбрами принимают поперечные отростки (*processus transversi*). На их передней поверхности у большинства грудных позвонков (I-X) располагаются суставные ямки (*foveae costales processus transversi*), которые сочленяются с бугорком ребра (*tuberculum costae*).

В нижних грудных позвонках (XI и XII) эта особенность утрачивается: поперечные отростки становятся короче, а суставные поверхности редуцируются. Это связано с уменьшением их роли в формировании рёберно-позвоночных соединений.

### Остистые отростки

Остистые отростки (*processus spinosi*) грудных позвонков имеют характерное строение:

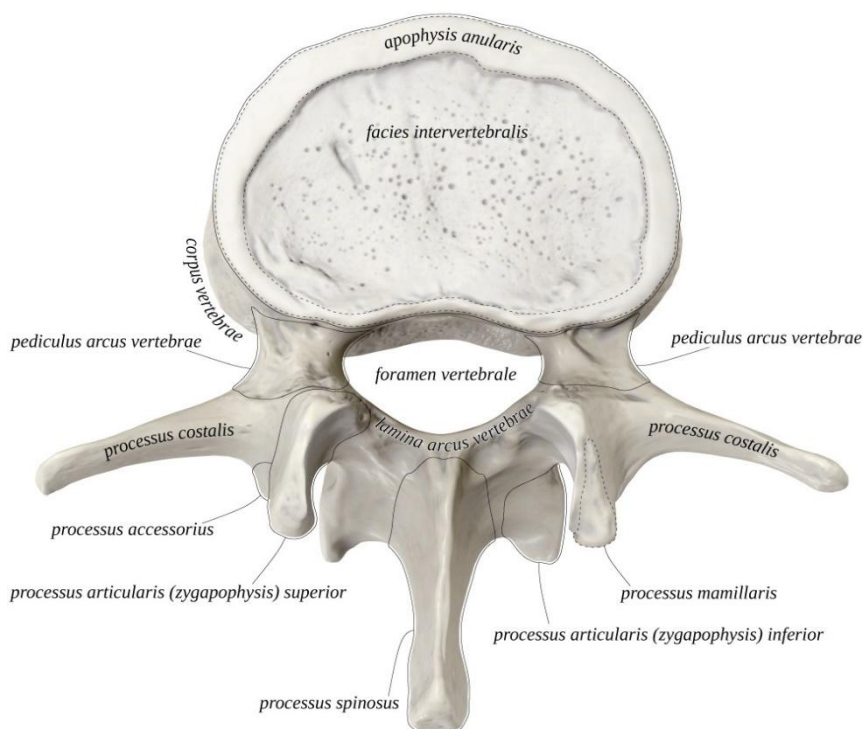
- они длинные и узкие,
- направлены косо книзу,
- обладают трёхгранной формой.

Их расположение частично перекрывает друг друга, образуя структуру, напоминающую черепицу. Такая конфигурация:

- ограничивает чрезмерное разгибание позвоночника,
- повышает механическую устойчивость грудного отдела,
- способствует защите органов грудной полости.

### Суставные поверхности и подвижность

Суставные отростки грудных позвонков ориентированы преимущественно во фронтальной плоскости. Это определяет характер движений в данном отделе: преобладают вращательные движения, тогда как сгибание и разгибание выражены значительно меньше.



*Рис. 7. Поясничные позвонки. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/vertebra-lumbalis-typica.html>)*

## **Поясничные позвонки (переработанный вариант)**

Поясничный отдел позвоночного столба характеризуется максимальной нагрузкой, связанной с поддержанием массы тела и передачей её на нижние конечности. Именно поэтому позвонки этого сегмента обладают наиболее выраженной массивностью и прочностью среди всех отделов позвоночника.

Тела поясничных позвонков значительно крупнее по сравнению с вышележащими. Их форма приближается к бобовидной, при этом поперечный размер преобладает над переднезадним. В направлении сверху вниз (от первого к пятому позвонку) размеры тел постепенно увеличиваются, что отражает возрастающее давление на нижние отделы позвоночного столба.

Позвоночное отверстие в этом отделе имеет относительно большой размер и треугольную форму, что связано с особенностями расположения нервных элементов на данном уровне.

## **Отростки и их особенности**

Поперечные отростки поясничных позвонков отличаются значительной длиной и ориентированы преимущественно в фронтальной плоскости. Их строение связано с наличием рудиментарных рёберных элементов, которые в процессе развития срастаются с поперечными отростками, формируя единый комплекс.

Остистые отростки, напротив, укорочены, имеют уплощённую форму и утолщены на концах. Их направление строго кзади обеспечивает большую свободу движений в поясничном отделе, особенно при разгибании.

## **Суставные поверхности и движения**

Суставные отростки в поясничных позвонках развиты особенно хорошо. Их суставные поверхности ориентированы преимущественно в сагиттальной плоскости, что определяет характер движений в данном отделе: здесь преобладают сгибание и разгибание, тогда как вращательные движения ограничены.

На верхних суставных отростках располагаются небольшие выступы — сосцевидные отростки (*processus mamillares*), которые служат местами прикрепления мышц и играют роль в стабилизации позвоночника.

## **Ориентация поясничного позвонка**

Для правильного определения положения поясничного позвонка в пространстве учитывают ряд характерных признаков. Переднюю сторону занимает массивное тело позвонка, тогда как остистый отросток направлен кзади.

Верхняя позвоночная вырезка выражена незначительно и ориентирована вверх, в то время как нижняя вырезка более глубокая и направлена вниз. Эти особенности участвуют в формировании межпозвоночных отверстий.

## **Крестец (*os sacrum*)**

### **Общая характеристика**

Крестец (*os sacrum*) представляет собой массивную кость клиновидной формы, формирующую задний отдел таза. Он образуется в результате слияния пяти крестцовых позвонков (*vertebrae sacrales*), которое начинается в подростковом возрасте и завершается к зрелому периоду.

Данная структура играет ключевую роль в передаче массы тела: через неё нагрузка от позвоночного столба распределяется на тазовые кости и далее на нижние конечности.

### **Крестец: части и ориентация**

Крестец характеризуется чётко выраженной направленностью и особенностями строения, связанными с его участием в формировании таза и передаче нагрузки. В его строении выделяют основание (*basis ossis sacri*), обращённое вверх, и верхушку (*apex ossis sacri*), направленную книзу и несколько вперёд.

Кроме того, различают две основные поверхности - тазовую (*facies pelvina*) и дорсальную (*facies dorsalis*), каждая из которых имеет свои морфологические и функциональные особенности.

### **Основание крестца**

Основание крестца участвует в соединении с поясничным отделом позвоночника. На нём располагаются верхние суставные отростки (*processus articulares superiores*), которые сочленяются с V поясничным позвонком (*vertebra lumbalis V*), обеспечивая переход нагрузки с позвоночного столба на таз.

Передний край основания образует выступ - мыс (*promontorium*). Он служит важным ориентиром, особенно в клинической практике, в частности при оценке размеров таза.

### Тазовая поверхность

Передняя поверхность крестца (*facies pelvina*) имеет вогнутую форму, соответствующую конфигурации малого таза. Такое строение способствует оптимальному распределению нагрузки и размещению органов.

На этой поверхности хорошо видны поперечные линии (*lineae transversae*), которые являются следами сращения отдельных крестцовых позвонков. По обе стороны от них располагаются передние крестцовые отверстия (*foramina sacralia anteriora*), через которые проходят ветви крестцовых нервов и сосуды.

Эти структуры обеспечивают иннервацию и кровоснабжение органов малого таза и нижних конечностей, что подчёркивает функциональную значимость данной области.

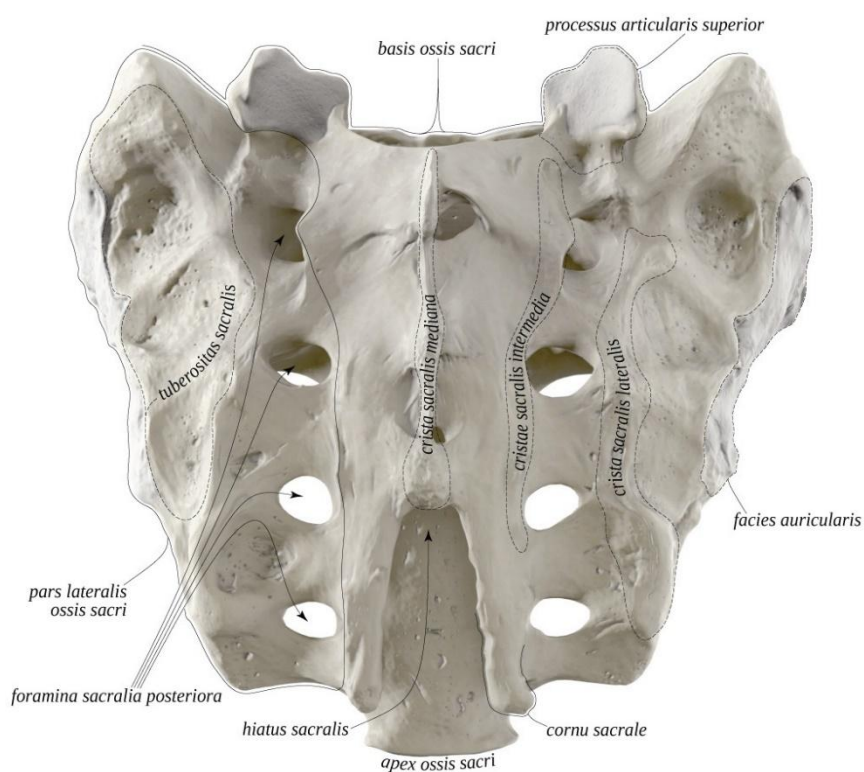


Рис. 8. Крестец. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/sacrum.html>)

## **Крестец (*os sacrum*)**

### **Общая характеристика**

Крестец (*os sacrum*) представляет собой крупную непарную кость клиновидной формы, входящую в состав тазового пояса. Он формируется путём постепенного слияния пяти крестцовых позвонков (*vertebrae sacrales*), которое начинается в подростковом возрасте и окончательно завершается во взрослом состоянии.

Функционально крестец является ключевым звеном передачи нагрузки: через него вес тела переносится с позвоночного столба на тазовые кости и далее на нижние конечности.

### **Тазовая поверхность крестца**

Тазовая поверхность крестца (*facies pelvina*) имеет гладкий рельеф и вогнутую форму, что соответствует очертаниям полости малого таза. Такое строение связано с её участием в формировании тазовой полости и размещении внутренних органов.

На этой поверхности отчётливо видны поперечные линии (*lineae transversae*), которые представляют собой следы сращения отдельных крестцовых позвонков. По обе стороны от них располагаются передние крестцовые отверстия (*foramina sacralia anteriora*). Через эти отверстия проходят ветви крестцовых нервов и сосуды, обеспечивающие иннервацию и кровоснабжение органов таза и нижних конечностей.

### **Дорсальная поверхность**

Задняя поверхность крестца (*facies dorsalis*) отличается более выраженным рельефом и выпуклой формой. Её строение отражает процесс слияния элементов позвонков и формирование единой кости.

По средней линии проходит срединный крестцовый гребень (*crista sacralis mediana*), образованный сросшимися остистыми отростками. Латеральнее располагаются промежуточные гребни (*cristae sacrales intermediae*), происходящие из суставных отростков, а ещё дальше - латеральные гребни (*cristae sacrales laterales*), сформированные из поперечных элементов.

Между этими структурами находятся задние крестцовые отверстия (*foramina sacralia posteriora*), через которые выходят задние ветви спинномозговых нервов.

## **Боковые отделы**

Латеральные части крестца (*partes laterales*) имеют ушковидные поверхности (*facies auriculares*), с помощью которых он соединяется с подвздошными костями. В результате формируются крестцово-подвздошные суставы, играющие важную роль в передаче нагрузки от позвоночника к нижним конечностям и обеспечении устойчивости таза.

## **Крестцовый канал и нижний отдел**

Внутри крестца проходит крестцовый канал (*canalis sacralis*), являющийся продолжением позвоночного канала. В его нижней части он открывается через крестцовую щель (*hiatus sacralis*), которая возникает вследствие незамыкания дуг нижних крестцовых позвонков.

По бокам от щели располагаются крестцовые рога (*cornua sacralia*), представляющие собой остаточные элементы суставных отростков. Эти образования имеют практическое значение, так как служат ориентирами при проведении медицинских процедур, например при эпидуральной анестезии.

## **Ориентация крестца**

Для определения правильного положения крестца учитывают его анатомические особенности. Основание (*basis ossis sacri*) направлено кверху, тогда как верхушка (*apex ossis sacri*) обращена книзу и несколько кпереди.

Передняя поверхность ориентирована вперёд и отличается вогнутой формой, тогда как задняя направлена кзади и имеет выраженный рельеф. Такое расположение обеспечивает участие крестца в формировании таза и распределении нагрузки.

## **Копчик**

Копчик (*os coccygis*) представляет собой конечный отдел позвоночного столба и формируется в результате сращения нескольких рудиментарных позвонков, чаще всего от трёх до пяти. С точки зрения развития он рассматривается как остаток хвостового отдела.

Наиболее выраженные признаки типичного позвонка сохраняются у первого копчикового сегмента. Он имеет относительно развитое тело (*corpus coccygis*) и копчиковые рога (*cornua coccygea*), которые направлены вверх и соединяются с крестцовыми рогами, обеспечивая переход между крестцом и копчиком.

Остальные сегменты значительно менее развиты: они меньших размеров, имеют упрощённое строение и лишены чётко выраженных отростков, чаще представляя собой небольшие костные элементы.

Несмотря на редуцированное строение, копчик сохраняет функциональное значение. Он служит местом прикрепления мышц и связок тазового дна, участвует в поддержании органов малого таза, а также играет роль в распределении нагрузки, особенно в положении сидя.

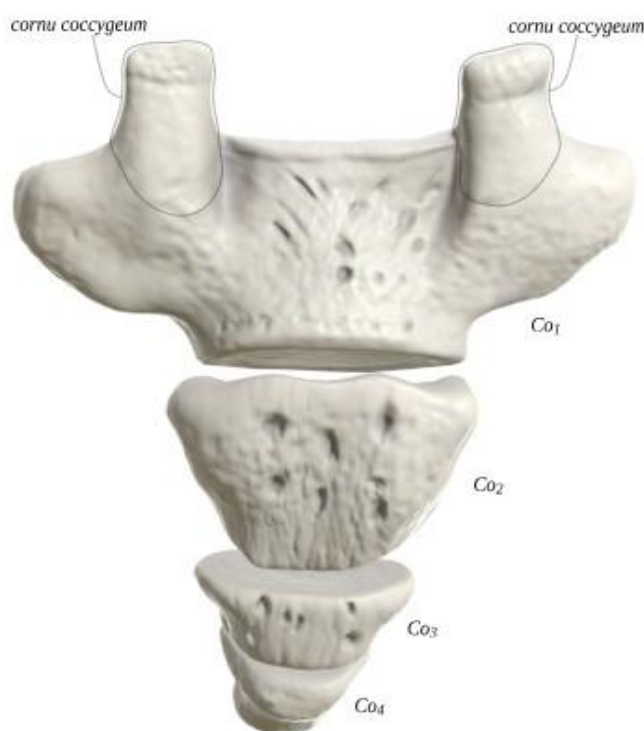


Рис. 9. Крестец. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/columna-vertebralis/coccyx.html>)

## Грудная клетка (thorax)

Грудная клетка (thorax) представляет собой важный отдел осевого скелета, сформированный рёбрами и грудиной. Она выполняет двойную функцию: с одной стороны, служит прочным каркасом для защиты органов грудной полости, а с другой - обеспечивает подвижность, необходимую для дыхательных движений.

### Рёбра: общее строение

Рёбра (costae) имеют вид изогнутых пластинчатых костей, каждая из которых включает два отдела: задний костный и передний хрящевой. Благодаря такому

сочетанию достигается баланс между жёсткостью и упругостью грудной клетки, что особенно важно при изменении её объёма в процессе дыхания.

## Классификация рёбер

Рёбра (*costae*) подразделяются на группы в зависимости от характера их соединения с грудиной (*sternum*).

Выделяют три основные категории:

- **Истинные рёбра** (*costae verae*, I–VII) непосредственно соединяются с грудиной посредством собственных рёберных хрящей (*cartilagines costales*);
- **Ложные рёбра** (*costae spuriae*, VIII–X) не имеют прямого контакта с грудиной — их хрящи последовательно соединяются друг с другом, формируя рёберную дугу (*arcus costalis*);
- **Колеблющиеся рёбра** (*costae fluctuantes*, XI–XII) не соединяются с грудиной и заканчиваются свободно в толще мышц передней брюшной стенки.

## Основные элементы строения рёбер

Рёбра представляют собой дугообразные костные образования, формирующие грудную клетку и участвующие в защите внутренних органов. Каждое ребро имеет задний и передний концы, а также тело, при этом его строение тесно связано с функцией соединения с позвоночником и грудиной.

### Задний отдел ребра

Задний конец ребра включает головку (*caput costae*), которая сочленяется с телами грудных позвонков. У большинства рёбер (II–X) на ней располагаются две суставные поверхности, разделённые гребнем (*crista capitis costae*), что позволяет одному ребру контактировать сразу с двумя позвонками.

Исключение составляют I, XI и XII рёбра, у которых имеется только одна суставная поверхность, благодаря чему они соединяются лишь с одним позвонком.

Кпереди от головки располагается шейка ребра (*collum costae*), переходящая в тело. На границе этих отделов находится бугорок (*tuberculum costae*), участвующий в образовании сустава с поперечным отростком позвонка.

## Тело ребра

Тело ребра (*corpus costae*) имеет изогнутую форму и несколько уплощено. Его наружная поверхность выпуклая, тогда как внутренняя - вогнутая, что соответствует форме грудной клетки.

По нижнему краю внутренней поверхности проходит рёберная борозда (*sulcus costae*), в которой располагаются межрёберные сосуды и нерв. Такое расположение защищает их от внешних воздействий и обеспечивает безопасное прохождение вдоль ребра.

## Особенности первого ребра

Первое ребро (*costa prima*) отличается от остальных как по форме, так и по строению. Оно короче и шире, а также уплощено в горизонтальной плоскости. В отличие от типичных рёбер, у него выделяют верхнюю и нижнюю поверхности, а также медиальный и латеральный края.

На верхней поверхности располагается бугорок передней лестничной мышцы (*tuberculum musculi scaleni anterioris*), который разделяет две борозды: переднюю - для подключичной вены (*sulcus venae subclaviae*) и заднюю - для подключичной артерии (*sulcus arteriae subclaviae*).

Такое расположение сосудов имеет важное клиническое значение, поскольку данная область используется в качестве ориентира при диагностике и выполнении медицинских манипуляций.

## Ориентация ребра

Для определения правильного положения ребра учитывают следующие признаки:

- передний (хрящевой) конец направлен вперёд;
- головка ориентирована кзади;
- рёберная борозда располагается по нижнему краю.

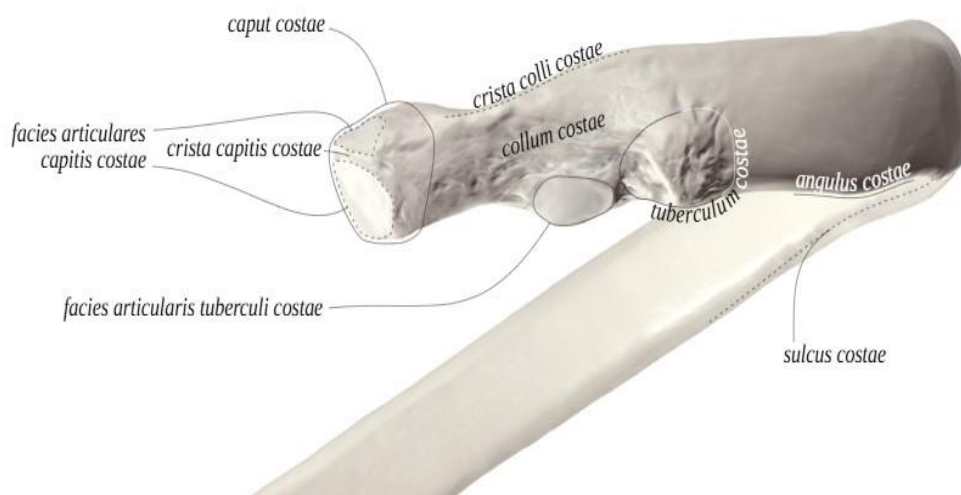


Рис. 10. Ребра. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/thorax/costae.html>)

## Грудина (*sternum*)

### Общая характеристика

Грудина (*sternum*) - это непарная плоская кость, расположенная по срединной линии передней стенки грудной клетки. Она ориентирована во фронтальной плоскости и входит в состав грудной клетки, обеспечивая её прочность и защиту органов, расположенных в грудной полости.

### Строение грудины

В анатомическом отношении грудина состоит из трёх последовательно расположенных частей:

- рукоятки (*manubrium sterni*),
- тела (*corpus sterni*),
- мечевидного отростка (*processus xiphoideus*).

В процессе постнатального развития эти элементы постепенно срастаются, формируя единую костную структуру.

### Рукоятка грудины

Рукоятка грудины (*manubrium sterni*) является наиболее массивной и широкой частью этой кости, выполняя важную роль в соединении грудной клетки с верхним плечевым поясом.

На её верхнем крае располагается яремная вырезка (*incisura jugularis*), которая хорошо определяется при пальпации. По бокам от неё находятся ключичные

вырезки (*incisurae claviculares*), служащие для сочленения с ключицами (*claviculae*), благодаря чему обеспечивается связь грудины с верхними конечностями.

На границе рукоятки с телом формируется угол грудины (*angulus sterni*), выступающий кпереди. Этот анатомический ориентир имеет большое практическое значение, так как используется для определения уровня рёбер и межрёберных промежутков.

### **Тело грудины**

Тело грудины (*corpus sterni*) является её наиболее длинным отделом и формирует основную часть передней стенки грудной клетки.

По боковым краям тела располагаются рёберные вырезки (*incisurae costales*), к которым прикрепляются хрящи истинных рёбер (*cartilagineae costales*). Такое соединение обеспечивает формирование прочного, но в то же время подвижного переднего отдела грудной клетки, необходимого для дыхательных движений.

Таким образом, строение грудины отражает её двойную функцию - участие в защите органов грудной полости и обеспечении подвижности при дыхании.

### **Мечевидный отросток (*processus xiphoideus*)**

Мечевидный отросток - самый нижний и наименее выраженный отдел грудины.

Его особенности:

- вариабельная форма и размеры;
- в молодом возрасте представлен хрящевой тканью;
- с возрастом подвергается окостенению.

### **Ориентация грудины**

Для определения правильного положения грудины ориентируются на следующие признаки:

- рукоятка направлена кверху;
- мечевидный отросток ориентирован книзу;
- передняя поверхность (*facies anterior*) выпуклая;
- задняя поверхность (*facies posterior*) слегка вогнута.

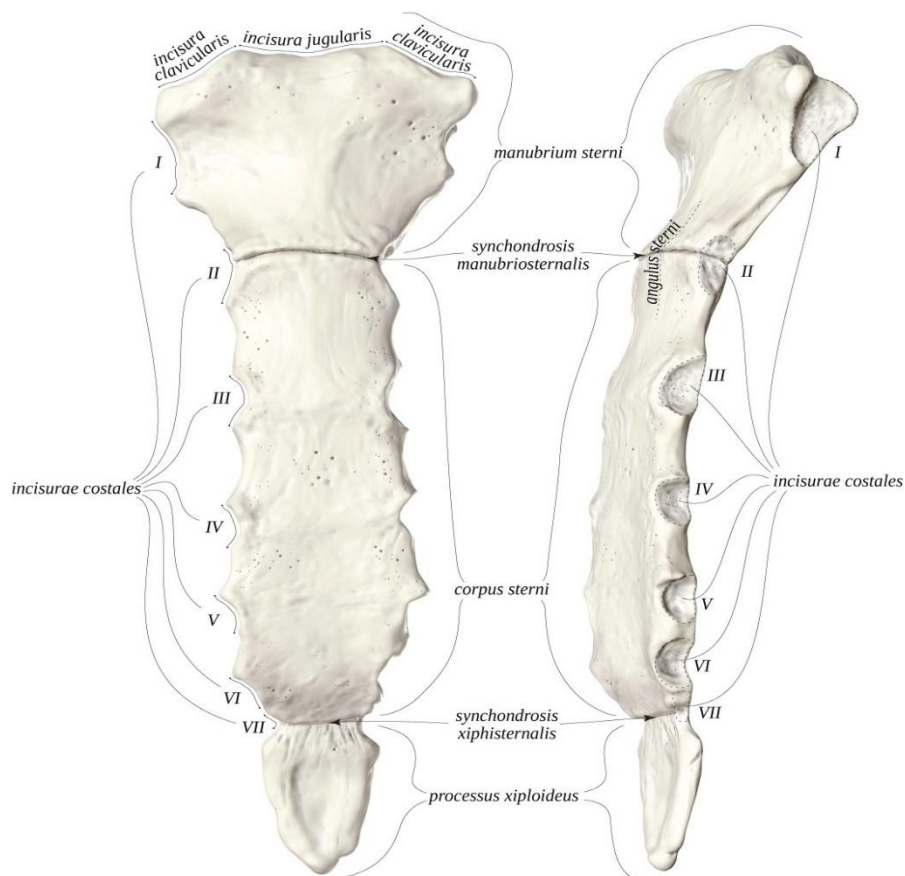


Рис. 11. Грудина. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/thorax/sternum.html>)

## Скелет верхней конечности (*ossa membri superioris*)

### Общая характеристика

Скелет верхней конечности (*ossa membri superioris*) включает два анатомически и функционально взаимосвязанных отдела:

- пояс верхней конечности,
- свободную верхнюю конечность.

Такое разделение отражает особенности как строения, так и выполняемых функций - от фиксации конечности к туловищу до обеспечения широкого диапазона движений.

### Пояс верхней конечности (*cingulum membri superioris*)

Пояс верхней конечности образован двумя парными костями:

- **ключицей** (*clavicula*),

- **лопаткой** (*scapula*).

Этот отдел выполняет несколько важных функций:

- соединяет верхнюю конечность с осевым скелетом;
- обеспечивает передачу нагрузки от руки к туловищу;
- создаёт условия для значительной подвижности плечевого пояса.

Благодаря особенностям строения пояс верхней конечности не только стабилизирует, но и увеличивает амплитуду движений.

### **Свободная верхняя конечность**

Свободная часть верхней конечности (*skeleton membri superioris liberi*) имеет чёткую сегментарную организацию, что обеспечивает её высокую подвижность и функциональную разнообразность. Она включает три последовательно расположенных отдела: плечо, предплечье и кисть.

Плечо образовано плечевой костью (*humerus*), которая выполняет роль основного рычага при движениях верхней конечности и соединяет её с туловищем.

Предплечье состоит из двух костей - локтевой (*ulna*) и лучевой (*radius*). Их взаимное расположение и подвижность позволяют осуществлять сложные движения, включая вращение предплечья.

Кисть представляет собой наиболее дистальный и функционально сложный отдел. В её составе выделяют три группы костей: кости запястья (*ossa carpi*), формирующие проксимальный отдел; кости пясти (*ossa metacarpi*), образующие каркас ладони; и фаланги пальцев (*phalanges digitorum manus*), обеспечивающие тонкие и точные движения.

Таким образом, строение свободной верхней конечности отражает её основную функцию - выполнение разнообразных и высокоточных движений.

### **Функциональное значение**

Такое строение обеспечивает верхней конечности:

- широкий диапазон движений;
- высокую точность моторики;
- способность к выполнению как силовых, так и тонких координированных действий.

Верхняя конечность адаптирована не столько для опоры, сколько для манипуляционной деятельности.

## Лопатка (*scapula*)

### Общая характеристика

Лопатка (*scapula*) - плоская кость треугольной формы, расположенная на заднелатеральной поверхности грудной клетки на уровне II-VII рёбер.

Она служит важным элементом плечевого пояса и участвует в формировании плечевого сустава.

### Строение

В анатомическом отношении в лопатке выделяют:

- две поверхности;
- три края;
- три угла.

Такое строение обеспечивает её участие в прикреплении многочисленных мышц и формировании подвижных соединений верхней конечности.

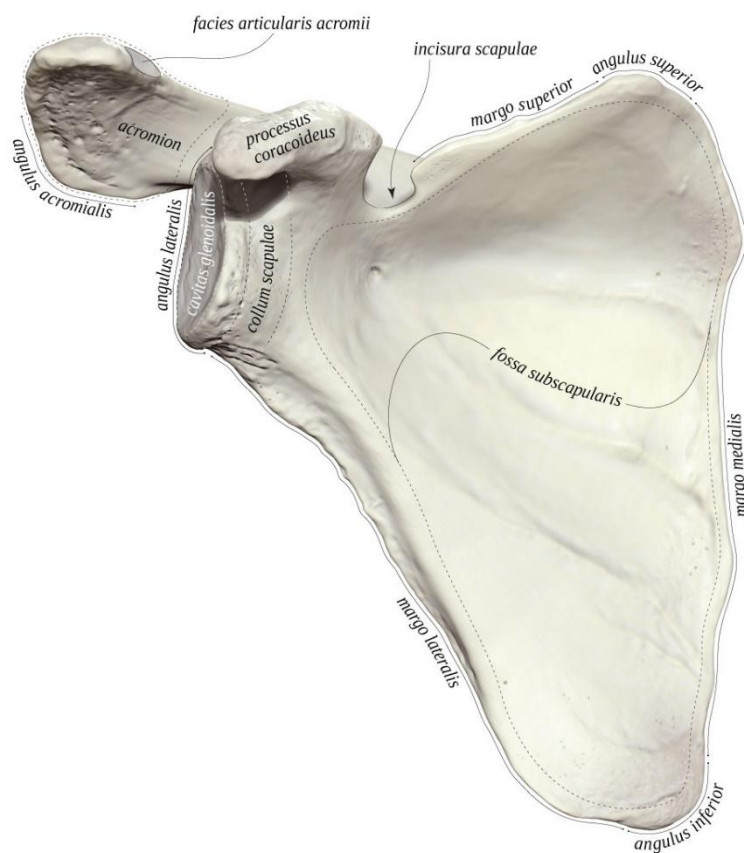


Рис. 12. Лопатка. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/scapula.html>)

## Лопатка

Лопатка (*scapula*) представляет собой плоскую кость треугольной формы, расположенную на заднебоковой поверхности грудной клетки в проекции II-VII рёбер. Её строение тесно связано с участием в формировании плечевого пояса и обеспечении подвижности верхней конечности за счёт многочисленных мышечных прикреплений.

## Поверхности

Рельеф лопатки определяется наличием двух различных по строению поверхностей, каждая из которых выполняет свою функцию.

Рёберная поверхность (*facies costalis*) обращена к грудной клетке и имеет вогнутую форму. На ней располагается подлопаточная ямка (*fossa subscapularis*), являющаяся местом начала одноимённой мышцы.

Дорсальная поверхность (*facies dorsalis*) более выражена и выпуклая. Её ключевым элементом служит ость лопатки (*spina scapulae*), которая разделяет поверхность на надостную (*fossa supraspinata*) и подостную (*fossa infraspinata*) ямки. Латерально ость переходит в акромион (*acromion*), несущий суставную поверхность для соединения с ключицей.

## Углы

Форма лопатки определяется наличием трёх углов, каждый из которых имеет функциональное значение. Верхний угол (*angulus superior*) ориентирован кверху, нижний (*angulus inferior*) — книзу, а латеральный (*angulus lateralis*) является наиболее массивным.

Именно в области латерального угла располагается суставная впадина (*cavitas glenoidalis*), участвующая в образовании плечевого сустава. Рядом находятся надсуставной и подсуставной бугорки (*tuberculum supraglenoidale et infraglenoidale*), а также шейка лопатки (*collum scapulae*), отделяющая суставную часть.

## Края

Контуры лопатки формируют три края: медиальный (*margo medialis*), обращённый к позвоночнику, латеральный (*margo lateralis*), более утолщённый и направленный кнаружи, и верхний (*margo superior*), который является наиболее коротким.

На верхнем крае располагаются важные структуры. Клювовидный отросток (*processus coracoideus*) направлен вперёд и служит местом прикрепления

мышц и связок. Рядом с его основанием находится вырезка лопатки (*incisura scapulae*), через которую проходят нервные образования.

## Ориентация лопатки

Определение правильного положения кости основано на её морфологических особенностях. Вогнутая рёберная поверхность должна быть направлена вперёд, тогда как дорсальная поверхность с остью ориентирована кзади. Суставная впадина при этом обращена латерально, что обеспечивает участие лопатки в формировании плечевого сустава.

## Ключица (*clavicula*)

Ключица (*clavicula*) относится к длинным трубчатым костям и имеет характерную S-образную форму. Она соединяет верхнюю конечность с туловищем и выполняет важную роль в передаче механических нагрузок, одновременно обеспечивая подвижность плечевого пояса.

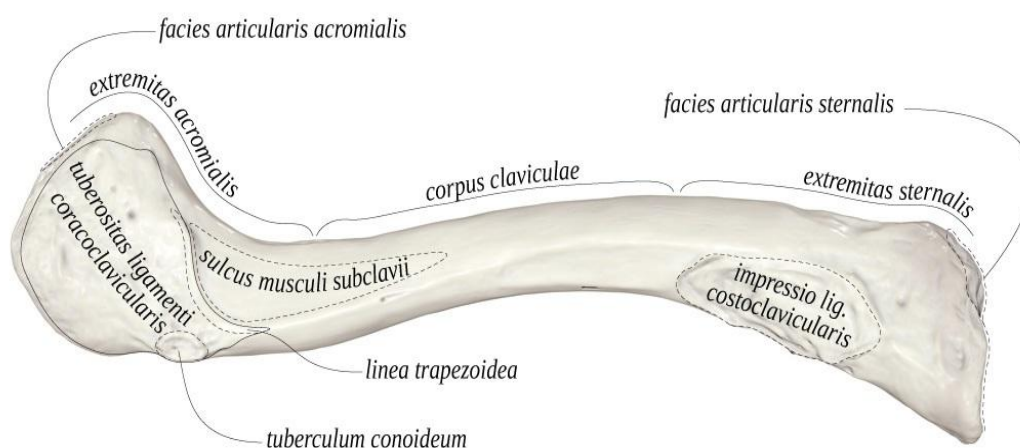


Рис. 13. Ключица. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/clavicula.html>)

## Ключица (*clavicula*)

### Общая характеристика

Ключица (*clavicula*) относится к длинным трубчатым костям и имеет характерную S-образную форму. Она входит в состав плечевого пояса и выполняет роль своеобразной распорки, соединяя верхнюю конечность с осевым скелетом.

Функционально ключица:

- передаёт нагрузку от верхней конечности к туловищу;

- способствует сохранению расстояния между плечевым суставом и грудной клеткой;
- увеличивает подвижность плечевого пояса.

## Общее строение

В строении ключицы выделяют:

- **тело** (*corpus clavicaulae*);
- два конца:
  - **грудинный** (*extremitas sternalis*),
  - **акромиальный** (*extremitas acromialis*).

## Тело ключицы (*corpus clavicaulae*)

Тело ключицы имеет двойную кривизну:

- медиальная часть выпукла кпереди;
- латеральная - вогнута кпереди.

## Поверхности:

- **верхняя поверхность** относительно гладкая, что связано с меньшим количеством мест прикрепления мягких тканей;
- **нижняя поверхность** шероховатая и содержит ряд образований для прикрепления связок и мышц.

## Грудинный конец ключицы

Грудинный конец (*extremitas sternalis*) представляет собой медиальную часть ключицы и отличается большей массивностью и призматической формой. Такое строение связано с его участием в передаче нагрузки от верхней конечности к туловищу.

На этом участке располагается суставная поверхность (*facies articularis sternalis*), посредством которой ключица сочленяется с грудиной (*sternum*), образуя грудино-ключичный сустав.

На нижней поверхности ключицы определяется вдавление для рёберно-ключичной связки (*impressio ligamenti costoclavicularis*). Эта область служит местом её прикрепления и играет важную роль в стабилизации грудино-ключичного соединения, ограничивая избыточные смещения кости.

## **Акромиальный конец**

Латеральный отдел ключицы представлен акромиальным концом (*extremitas acromialis*), который отличается более уплощённой формой по сравнению с медиальным участком.

На его поверхности располагается суставная площадка (*facies articularis acromialis*), посредством которой ключица соединяется с акромионом лопатки (*acromion scapulae*), образуя акромиально-ключичный сустав. Это соединение обеспечивает подвижность плечевого пояса и участвует в передаче нагрузок.

На нижней поверхности акромиального конца находятся характерные ориентиры - конусовидный бугорок (*tuberculum conoideum*) и трапециевидная линия (*linea trapezoidea*). К ним прикрепляются связки, укрепляющие акромиально-ключичное соединение и обеспечивающие устойчивость всей конструкции плечевого пояса.

## **Ориентация ключицы**

Для определения правильного положения ключицы учитывают её морфологические особенности. Более массивный грудинный конец направлен медиально и несколько впереди, тогда как акромиальный конец ориентирован латерально и кзади.

Нижняя поверхность кости отличается неровным рельефом, что связано с прикреплением связок и служит дополнительным ориентиром при её идентификации.



Рис. 14. Плечевая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/humerus.html>)

## Скелет свободной верхней конечности и плечевая кость (*humerus*)

### Общая характеристика

Свободная верхняя конечность (*membrum superius liberum*) представлена системой костей, обеспечивающих широкий диапазон движений и высокую точность моторики.

В её составе выделяют:

- проксимальный отдел - плечо, представленное плечевой костью (*humerus*);
- предплечье - образованное локтевой (*ulna*) и лучевой (*radius*) костями.

Такая организация позволяет сочетать силу, подвижность и координацию движений.

## **Плечевая кость (*humerus*)**

Плечевая кость относится к длинным трубчатым костям (*ossa longa*) и имеет типичное строение:

- **диафиз** (*corpus humeri*);
- два эпифиза:
  - проксимальный (*epiphysis proximalis*),
  - дистальный (*epiphysis distalis*).

### **Проксимальный отдел плечевой кости**

Верхний конец плечевой кости (*epiphysis proximalis*) утолщён и играет ключевую роль в формировании плечевого сустава. Его основным элементом является головка (*caput humeri*), имеющая шаровидную форму и ориентированная медиально и несколько кзади. Она сочленяется с суставной впадиной лопатки, обеспечивая широкий объём движений.

Головка отделяется от остальной части кости анатомической шейкой (*collum anatomicum*), представляющей собой узкое кольцевидное углубление. Вблизи неё располагаются два костных выступа - большой (*tuberculum majus*) и малый (*tuberculum minus*) бугорки, служащие местами прикрепления мышц.

От этих бугорков книзу отходят гребни, между которыми проходит межбугорная борозда (*sulcus intertubercularis*). В ней залегает сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, что подчёркивает функциональную связь кости с мышечным аппаратом.

Ниже бугорков находится хирургическая шейка (*collum chirurgicum*) — участок, имеющий важное клиническое значение, поскольку именно здесь чаще всего происходят переломы.

### **Тело плечевой кости**

Диафиз (*corpus humeri*) имеет слегка изогнутую форму и постепенно изменяет свою конфигурацию: в верхней части он ближе к цилиндрическому, а в нижней становится более трёхгранным.

На его поверхности выделяют несколько участков, связанных с прикреплением мышц и прохождением нервно-сосудистых структур.

Латерально располагается дельтовидная бугристая (*tuberositas deltoidea*), к которой прикрепляется дельтовидная мышца.

По задней поверхности проходит борозда лучевого нерва (*sulcus nervi radialis*), имеющая спиралевидное направление. В ней располагаются лучевой нерв и сопровождающие его сосуды, что делает эту область клинически значимой при травмах.

В нижнем отделе диафиза формируются медиальный и латеральный края, переходящие в структуры дистального эпифиза.

### **Дистальный отдел плечевой кости**

Нижний конец кости (*epiphysis distalis*) расширен и участвует в образовании локтевого сустава. Центральное место занимает мыщелок плечевой кости (*condylus humeri*), который включает две суставные поверхности с различной функцией.

Медиально располагается блок (*trochlea humeri*), сочленяющийся с локтевой костью, тогда как латерально находится головка (*capitulum humeri*), соединяющаяся с лучевой костью. Такое строение обеспечивает сочетание сгибания, разгибания и частично вращательных движений.

На передней поверхности располагаются венечная (*fossa coronoidea*) и лучевая (*fossa radialis*) ямки, принимающие соответствующие структуры предплечья при сгибании. Сзади находится глубокая локтевая ямка (*fossa olecrani*), в которую при разгибании входит локтевой отросток.

По бокам мыщелка находятся надмыщелки:

- медиальный (*epicondylus medialis*),
- латеральный (*epicondylus lateralis*).

Они служат местами прикрепления мышц предплечья и продолжают в соответствующие гребни.

### **Ориентация плечевой кости**

Для правильного определения положения кости используют следующие ориентиры:

- головка направлена вверх;
- дистальный конец с мыщелком — вниз;
- венечная и лучевая ямки расположены спереди;
- локтевая ямка находится на задней поверхности;
- суставная поверхность головки обращена медиально;

- большой бугорок ориентирован **латерально**.

## **Кости предплечья (*ossa antebrachii*)**

### **Общая характеристика**

Предплечье (*antebrachium*) образовано двумя длинными трубчатыми костями:

- локтевой (*ulna*),
- лучевой (*radius*).

Обе кости имеют слегка изогнутую форму и располагаются параллельно друг другу, соединяясь преимущественно в области проксимального и дистального эпифизов.

Между их диафизами сохраняется **межкостное пространство** (*spatium interosseum antebrachii*), которое заполнено:

- **межкостной перепонкой** (*membrana interossea antebrachii*).

Эта структура:

- стабилизирует положение костей,
- участвует в передаче механической нагрузки,
- служит местом прикрепления мышц.

### **Общие морфологические особенности**

Обе кости предплечья характеризуются:

- трёхгранной формой диафиза;
- наличием трёх поверхностей и трёх краёв;
- выраженным межкостным краем (*margo interosseus*), направленным к противоположной кости.

### **Локтевая кость (*ulna*)**

Локтевая кость располагается **медиально** (со стороны мизинца) и включает:

- тело (*corpus ulnae*),
- проксимальный эпифиз (*epiphysis proximalis*),
- дистальный эпифиз (*epiphysis distalis*).
-

## **Проксимальный отдел плечевой кости**

Верхний конец плечевой кости (*epiphysis proximalis*) утолщён и играет ключевую роль в формировании плечевого сустава. Его основным элементом является головка (*caput humeri*), имеющая шаровидную форму и ориентированная медиально и несколько кзади. Она сочленяется с суставной впадиной лопатки, обеспечивая широкий объём движений.

Головка отделяется от остальной части кости анатомической шейкой (*collum anatomicum*), представляющей собой узкое кольцевидное углубление. Вблизи неё располагаются два костных выступа — большой (*tuberculum majus*) и малый (*tuberculum minus*) бугорки, служащие местами прикрепления мышц.

От этих бугорков книзу отходят гребни, между которыми проходит межбугорная борозда (*sulcus intertubercularis*). В ней залегает сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, что подчёркивает функциональную связь кости с мышечным аппаратом.

Ниже бугорков находится хирургическая шейка (*collum chirurgicum*) — участок, имеющий важное клиническое значение, поскольку именно здесь чаще всего происходят переломы.

## **Тело плечевой кости**

Диафиз (*corpus humeri*) имеет слегка изогнутую форму и постепенно изменяет свою конфигурацию: в верхней части он ближе к цилиндрическому, а в нижней становится более трёхгранным.

На его поверхности выделяют несколько участков, связанных с прикреплением мышц и прохождением нервно-сосудистых структур. Латерально располагается дельтовидная бугристость (*tuberositas deltoidea*), к которой прикрепляется дельтовидная мышца.

По задней поверхности проходит борозда лучевого нерва (*sulcus nervi radialis*), имеющая спиралевидное направление. В ней располагаются лучевой нерв и сопровождающие его сосуды, что делает эту область клинически значимой при травмах.

В нижнем отделе диафиза формируются медиальный и латеральный края, переходящие в структуры дистального эпифиза.

## **Дистальный отдел плечевой кости**

Нижний конец кости (*epiphysis distalis*) расширен и участвует в образовании локтевого сустава. Центральное место занимает мыщелок плечевой кости

(*condylus humeri*), который включает две суставные поверхности с различной функцией.

Медиально располагается блок (*trochlea humeri*), сочленяющийся с локтевой костью, тогда как латерально находится головка (*capitulum humeri*), соединяющаяся с лучевой костью. Такое строение обеспечивает сочетание сгибания, разгибания и частично вращательных движений.

На передней поверхности располагаются венечная (*fossa coronoidea*) и лучевая (*fossa radialis*) ямки, принимающие соответствующие структуры предплечья при сгибании. Сзади находится глубокая локтевая ямка (*fossa olecrani*), в которую при разгибании входит локтевой отросток.

### **Тело локтевой кости (*corpus ulnae*)**

Диафиз имеет трёхгранное строение и выраженные анатомические ориентиры.

#### **Особенности:**

- **гребень супинатора (*crista musculi supinatoris*)**
  - расположен ниже лучевой вырезки;
  - связан с прикреплением мышцы-супинатора.
- **питательное отверстие (*foramen nutricium*)**
  - находится на передней поверхности;
  - обеспечивает прохождение сосудов.

Поверхности локтевой кости отличаются по своему расположению и функциональной роли. Передняя поверхность (*facies anterior*) ориентирована кпереди и участвует в прикреплении мышц сгибателей, тогда как задняя (*facies posterior*) служит местом фиксации разгибателей. Медиальная поверхность (*facies medialis*) обращена кнутри и участвует в формировании контуров предплечья.

Края кости также имеют важное значение. Межкостный край (*margo interosseus*) является наиболее острым и направлен в сторону лучевой кости, обеспечивая прикрепление межкостной перепонки. Передний и задний края (*margo anterior et posterior*) менее выражены, но участвуют в разграничении поверхностей и служат ориентирами для мышечных прикреплений.

### **Дистальный отдел локтевой кости**

Нижний конец локтевой кости (*epiphysis distalis*) сравнительно менее массивен по сравнению с проксимальным и играет важную роль в формировании суставов предплечья.

В его составе выделяют головку (*caput ulnae*) и шиловидный отросток (*processus styloideus ulnae*). Эти структуры участвуют в образовании дистального лучелоктевого соединения и косвенно связаны с формированием лучезапястного сустава, обеспечивая стабильность и координацию движений кисти.

## Ориентация локтевой кости

Для правильного определения положения кости учитывают:

- проксимальный конец с *olecranon* направлен вверх;
- блоковидная вырезка обращена кпереди;
- лучевая вырезка ориентирована латерально;
- головка расположена дистально;
- шиловидный отросток направлен медиально.

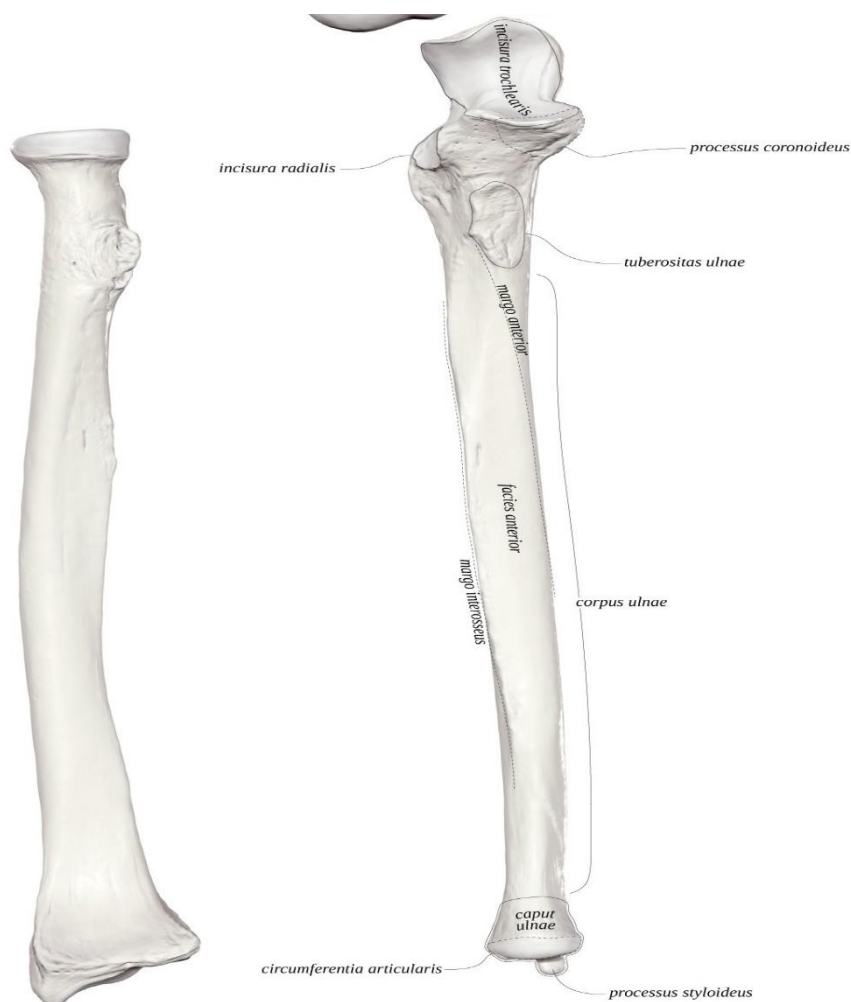


Рис. 15. Локтевая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/ulna.html>)

## Лучевая кость (*radius*)

### Общая характеристика

Лучевая кость (*radius*) располагается на латеральной стороне предплечья, соответствуя положению большого пальца. Она относится к длинным трубчатым костям и состоит из тела и двух эпифизов. Её строение тесно связано с функцией - обеспечением вращательных движений предплечья (пронации и супинации), которые осуществляются во взаимодействии с локтевой костью.

### Проксимальный отдел

Верхний конец лучевой кости сравнительно небольшой, но функционально значимый. Его основным элементом является головка (*caput radii*), имеющая цилиндрическую форму. Верхняя её поверхность представлена суставной ямкой (*fovea articularis*), которая сочленяется с головкой мыщелка плечевой кости, обеспечивая движения в локтевом суставе.

По периферии головки проходит суставная окружность (*circumferentia articularis*), взаимодействующая с лучевой вырезкой локтевой кости. Благодаря этому формируется проксимальный лучелоктевой сустав, обеспечивающий вращение предплечья.

Ниже головки располагается шейка (*collum radii*), отделяющая её от тела кости и обеспечивающая подвижность данного отдела.

### Тело лучевой кости

Диафиз (*corpus radii*) имеет трёхгранную форму и постепенно расширяется в направлении кисти. На его медиальной стороне, ближе к проксимальному отделу, находится бугристость (*tuberositas radii*), к которой прикрепляется сухожилие двуглавой мышцы плеча. Это подчёркивает участие кости в движениях сгибания предплечья.

Поверхности диафиза - передняя, задняя и латеральная - служат местами прикрепления различных мышц. Особое значение имеет межкостный край (*margo interosseus*), направленный к локтевой кости. Он является наиболее острым и служит точкой фиксации межкостной перепонки, соединяющей обе кости предплечья.

### Дистальный отдел

Нижний конец лучевой кости значительно расширен и играет ведущую роль в формировании лучезапястного сустава. На его медиальной стороне располагается локтевая вырезка (*incisura ulnaris*), обеспечивающая

соединение с головкой локтевой кости и формирование дистального лучелоктевого сустава.

Латерально выступает шиловидный отросток (*processus styloideus radii*), который легко определяется при пальпации и служит ориентиром в клинической практике.

Нижняя поверхность представлена запястной суставной площадкой (*facies articularis carpalis*), которая сочленяется с костями проксимального ряда запястья, обеспечивая движения кисти.

### **Функциональное значение**

Строение лучевой кости отражает её многофункциональную роль. Она обеспечивает вращательные движения предплечья, участвует в формировании как локтевого, так и лучезапястного суставов, передаёт механическую нагрузку от кисти к проксимальным отделам конечности и служит местом прикрепления многочисленных мышц.

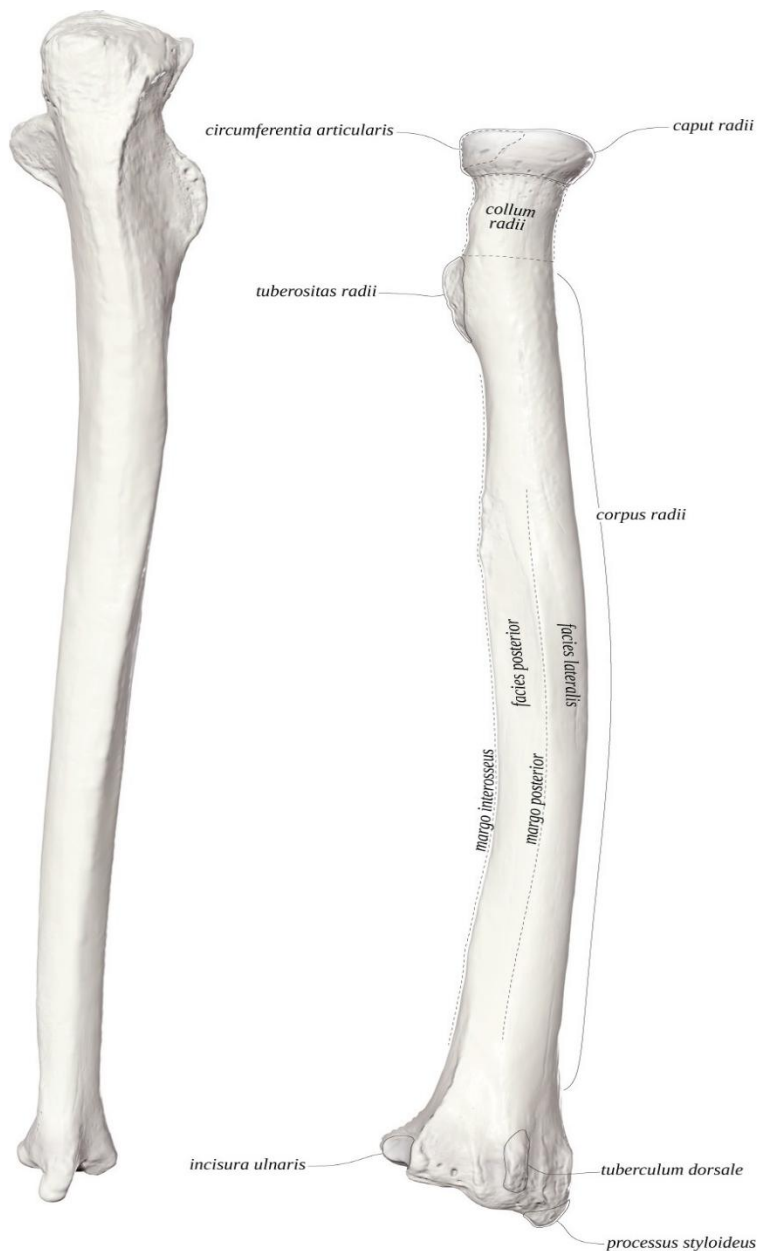


Рис. 16. Лучевая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/radius.html>)

## Ориентация лучевой кости

При определении положения кости учитывают:

- головка направлена проксимально;
- бугристость обращена медиально;
- межкостный край ориентирован к локтевой кости;
- шиловидный отросток расположен латерально;
- суставная поверхность направлена вниз.

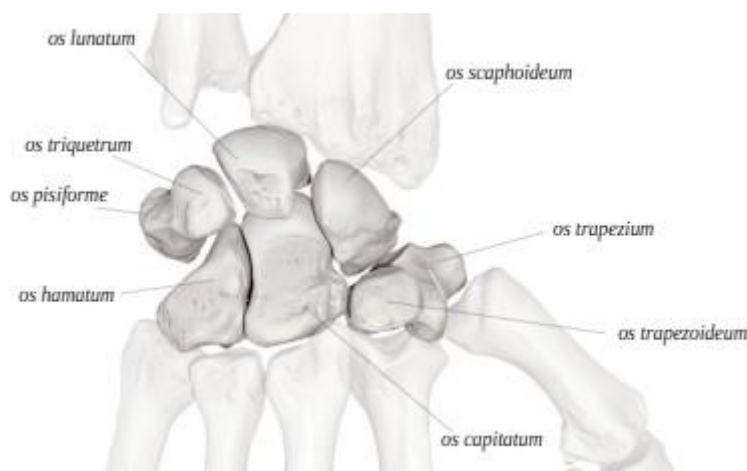


Рис. 17. Кости запястья. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-superior/ossa-carpi.html>)

## Кости кисти

Кисть (*manus*) представляет собой дистальный отдел верхней конечности и отличается высокой функциональной специализацией. Её строение обеспечивает как выполнение мощных захватов, так и точные координированные движения. В анатомическом отношении она включает три группы костей: запястье, пясть и фаланги пальцев, которые образуют единую систему, обеспечивающую подвижность и устойчивость.

### Запястье

Кости запястья (*ossa carpi*) представлены восемью короткими костями губчатого строения, расположенными в два ряда. Такая организация позволяет сочетать прочность с гибкостью, что особенно важно при разнообразных движениях кисти.

### Проксимальный ряд

Проксимальный ряд располагается ближе к предплечью и непосредственно участвует в образовании лучезапястного сустава.

В его состав входят ладьевидная (*os scaphoideum*), полулунная (*os lunatum*), трёхгранная (*os triquetrum*) и гороховидная (*os pisiforme*) кости.

Ладьевидная кость является одной из ключевых структур, принимающих нагрузку от кисти. Полулунная кость обеспечивает контакт с лучевой костью и участвует в формировании суставной поверхности. Трёхгранная кость располагается медиально и дополняет структуру проксимального ряда, а гороховидная относится к сесамовидным костям и залегает в сухожилии мышцы, усиливая её работу.

В целом кости проксимального ряда обеспечивают подвижность кисти и участвуют в распределении механической нагрузки.

### **Дистальный ряд**

Дистальный ряд располагается ближе к пясти и формирует более стабильную основу для соединения с пястными костями.

В его состав входят кость-трапеция (*os trapezium*), трапециевидная (*os trapezoidium*), головчатая (*os capitatum*) и крючковидная (*os hamatum*).

Кость-трапеция играет особую роль, обеспечивая подвижность большого пальца, включая противопоставление. Трапециевидная кость участвует в стабилизации второго луча кисти. Головчатая кость является центральным элементом, через который передаётся значительная часть нагрузки. Крючковидная кость, благодаря своему крючку, участвует в формировании анатомических каналов и служит местом прикрепления мягких тканей.

Таким образом, дистальный ряд обеспечивает устойчивость кисти и передачу силы при движениях.

### **Пясть**

Пясть (*metacarpus*) образована пятью костями, которые нумеруются от большого пальца к мизинцу. Эти кости формируют каркас ладони и обеспечивают связь между запястьем и пальцами.

Каждая пястная кость имеет типичное строение: проксимальное основание, соединяющееся с костями запястья; тело, представляющее удлинённую часть; и дистальную головку, которая участвует в образовании суставов с фалангами пальцев.

Благодаря такому строению пясть выполняет опорную функцию и обеспечивает передачу усилий при захвате предметов.

### **Функциональное значение пясти**

Пястные кости:

- формируют каркас ладони;
- участвуют в движениях пальцев;
- обеспечивают передачу нагрузки при хватании;
- играют ключевую роль в точных и силовых движениях кисти.

## Фаланги пальцев кисти (*phalanges digitorum manus*)

### Общая характеристика

Фаланги образуют скелет пальцев кисти и относятся к коротким трубчатым костям. Они обеспечивают высокую точность и разнообразие движений, необходимых для захвата и манипуляции предметами.

В кисти различают пять пальцев:

- большой палец (*pollex*),
- указательный (*digitus secundus*),
- средний (*digitus medius*),
- безымянный (*digitus annularis*),
- мизинец (*digitus minimus*).

Наибольшую длину имеет **средний палец**.

### Количество фаланг

У большинства пальцев (II-V) имеется по три фаланги:

- **проксимальная** (*phalanx proximalis*),
- **средняя** (*phalanx media*),
- **дистальная** (*phalanx distalis*).

Исключение составляет:

- **большой палец (*pollex*)**, который включает только две фаланги - проксимальную и дистальную.

Это связано с его особой функцией - участием в противопоставлении (*oppositio*).

### Строение фаланги

Каждая фаланга имеет типичное строение:

- **основание (*basis phalangis*)**
  - проксимальная часть;
  - служит для соединения с соседней костью;
- **тело (*corpus phalangis*)**
  - удлинённая средняя часть;
  - имеет слегка изогнутую форму;
- **головка (*caput phalangis*)**
  - дистальный отдел;
  - участвует в образовании межфаланговых суставов.

## **Функциональное значение**

Фаланги:

- обеспечивают точные и координированные движения пальцев;
- участвуют в захвате предметов;
- играют ключевую роль в тонкой моторике;
- обеспечивают адаптацию кисти к различным видам нагрузки.

## **Кости нижней конечности (*ossa membri inferioris*)**

### **Общая характеристика**

Скелет нижней конечности приспособлен преимущественно к выполнению **опорной и двигательной функций**. В отличие от верхней конечности, его элементы:

- более массивны;
- обладают повышенной прочностью;
- устойчивы к значительным нагрузкам.

Это связано с необходимостью удержания массы тела и обеспечения передвижения.

### **Строение нижней конечности**

В анатомическом отношении выделяют два отдела:

#### **1. Пояс нижней конечности (*cingulum membri inferioris*)**

Тазовый пояс образован:

- двумя тазовыми костями (*ossa coxae*),
- соединёнными между собой и с крестцом (*os sacrum*).

В результате формируется прочное костное кольцо - таз.

#### **Функции тазового пояса:**

- передача массы тела от позвоночника к нижним конечностям;
- обеспечение точек прикрепления мышц;
- защита органов малого таза.

#### **2. Свободная нижняя конечность (*membrum inferius liberum*)**

Включает три основных отдела:

- **бедро** - бедренная кость (*femur*);
- **голень** -
  - большеберцовая кость (*tibia*),
  - малоберцовая кость (*fibula*);
- **стопа** - (*ossa pedis*).

## Функциональное значение

Кости нижней конечности:

- обеспечивают опору тела;
- участвуют в передвижении (ходьба, бег, прыжки);
- выполняют амортизационную функцию;
- поддерживают равновесие.

## Тазовая кость

Тазовая кость (*os coxae*) представляет собой сложное по строению образование, входящее в состав тазового пояса (*cingulum membri inferioris*) и выполняющее важную опорную функцию. Она участвует в передаче массы тела от позвоночника к нижним конечностям, что определяет её высокую прочность и массивность.

В процессе развития тазовая кость формируется из трёх отдельных компонентов -подвздошной (*os ilium*), лобковой (*os pubis*) и седалищной (*os ischii*) костей. В детском возрасте они соединены хрящевой тканью, однако по мере роста происходит их постепенное сращение, в результате чего формируется единая костная структура, способная выдерживать значительные механические нагрузки.

## Вертлужная впадина

На латеральной поверхности тазовой кости располагается вертлужная впадина (*acetabulum*) -глубокое чашеобразное углубление, предназначенное для сочленения с головкой бедренной кости (*caput femoris*). В результате этого соединения формируется тазобедренный сустав (*articulatio coxae*), обеспечивающий устойчивость и подвижность нижней конечности.

## Особенности строения

По периферии вертлужная впадина ограничена выраженным костным краем - вертлужной губой (*limbus acetabuli*). Эта структура увеличивает глубину суставной поверхности и способствует повышению стабильности соединения, что особенно важно при значительных нагрузках на сустав.

В нижнем отделе край впадины прерывается, образуя вертлужную вырезку (*incisura acetabuli*). Данная особенность связана с прохождением связок и сосудистых структур, участвующих в обеспечении функции тазобедренного сустава.

### Внутреннее деление:

Вертлужная впадина состоит из двух функционально различных зон:

- **полулунная поверхность (*facies lunata*)**
  - расположена по периферии;
  - покрыта суставным хрящом;
  - непосредственно участвует в движениях.
- **ямка вертлужной впадины (*fossa acetabuli*)**
  - находится в центральной части;
  - лишена хрящевого покрытия;
  - служит местом прикрепления связок.

### Функциональное значение

Особенности строения вертлужной впадины обеспечивают:

- высокую прочность соединения;
- устойчивость тазобедренного сустава;
- достаточную подвижность при сохранении стабильности;
- эффективное распределение нагрузки при ходьбе и беге.

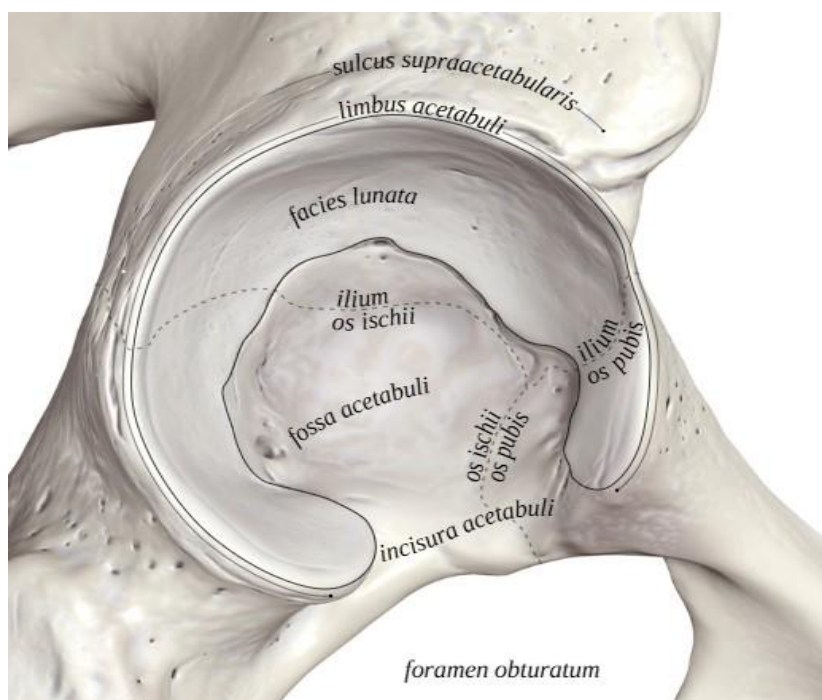


Рис. 18. Тазовый пояс. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/os-coxae.html>)

## **Подвздошная кость (*os ilium*)**

Подвздошная кость является наиболее крупной частью тазовой кости и отличается сложным строением. В её составе выделяют два анатомически различных отдела. Нижний отдел представлен телом кости, которое имеет утолщённое строение и участвует в формировании вертлужной впадины.

Выше располагается крыло подвздошной кости - широкая пластинчатая структура, отличающаяся своей формой и рельефом.

Крыло (*ala ossis ilii*) представляет собой изогнутую пластинку веерообразной формы, направленную кверху. В центральной части оно сравнительно тонкое, однако по мере приближения к краям его толщина увеличивается.

Верхний край крыла образует подвздошный гребень (*crista iliaca*) - утолщённое образование, которое легко определяется при пальпации и служит важным анатомическим ориентиром.

### **Подвздошный гребень**

Подвздошный гребень выполняет важную роль как зона прикрепления мышц и фасциальных структур. Его строение неоднородно: на нём выделяют три продольно ориентированных участка:

- наружную губу;
- внутреннюю губу;
- промежуточную линию.

Эти элементы обеспечивают фиксацию широких мышц живота и участвуют в формировании мышечного корсета туловища.

### **Подвздошные ости**

Передний и задний участки подвздошного гребня заканчиваются костными выступами — подвздошными остями, которые имеют важное топографическое значение. Различают четыре основные ости:

- переднюю верхнюю;
- переднюю нижнюю;
- заднюю верхнюю;
- заднюю нижнюю.

Данные образования служат точками прикрепления мышц и связок, а также используются в клинической практике как ориентиры.

## **Латеральная поверхность крыла (*facies lateralis alae ossis ilii*)**

Наружная поверхность крыла подвздошной кости характеризуется наличием чётко выраженных анатомических ориентиров — ягодичных линий (*lineae gluteae*).

Эти линии разграничивают участки прикрепления ягодичных мышц и служат важными ориентирами для их фиксации.

Выделяют три линии:

- переднюю — наиболее протяжённую, идущую дугообразно от передней верхней ости к большой седалищной вырезке;
- заднюю — более короткую, расположенную выше и ориентированную почти вертикально;
- нижнюю — наименьшую по длине, проходящую над вертлужной впадиной между передними остями.

Эти линии обеспечивают распределение мест прикрепления мышц, участвующих в движениях тазобедренного сустава.

## **Медиальная поверхность крыла**

Внутренняя поверхность подвздошной кости имеет вогнутый рельеф и включает несколько важных анатомических образований:

- подвздошную ямку — обширное углубление, занимающее значительную часть поверхности и служащее местом расположения подвздошной мышцы;
- дугообразную линию — костный гребень, являющийся частью пограничной линии таза и участвующий в разделении большого и малого таза;
- ушковидную поверхность — участок, предназначенный для соединения с крестцом и образования крестцово-подвздошного сустава;
- подвздошную бугристость — шероховатую область, расположенную кзади от ушковидной поверхности, к которой прикрепляются прочные связки.

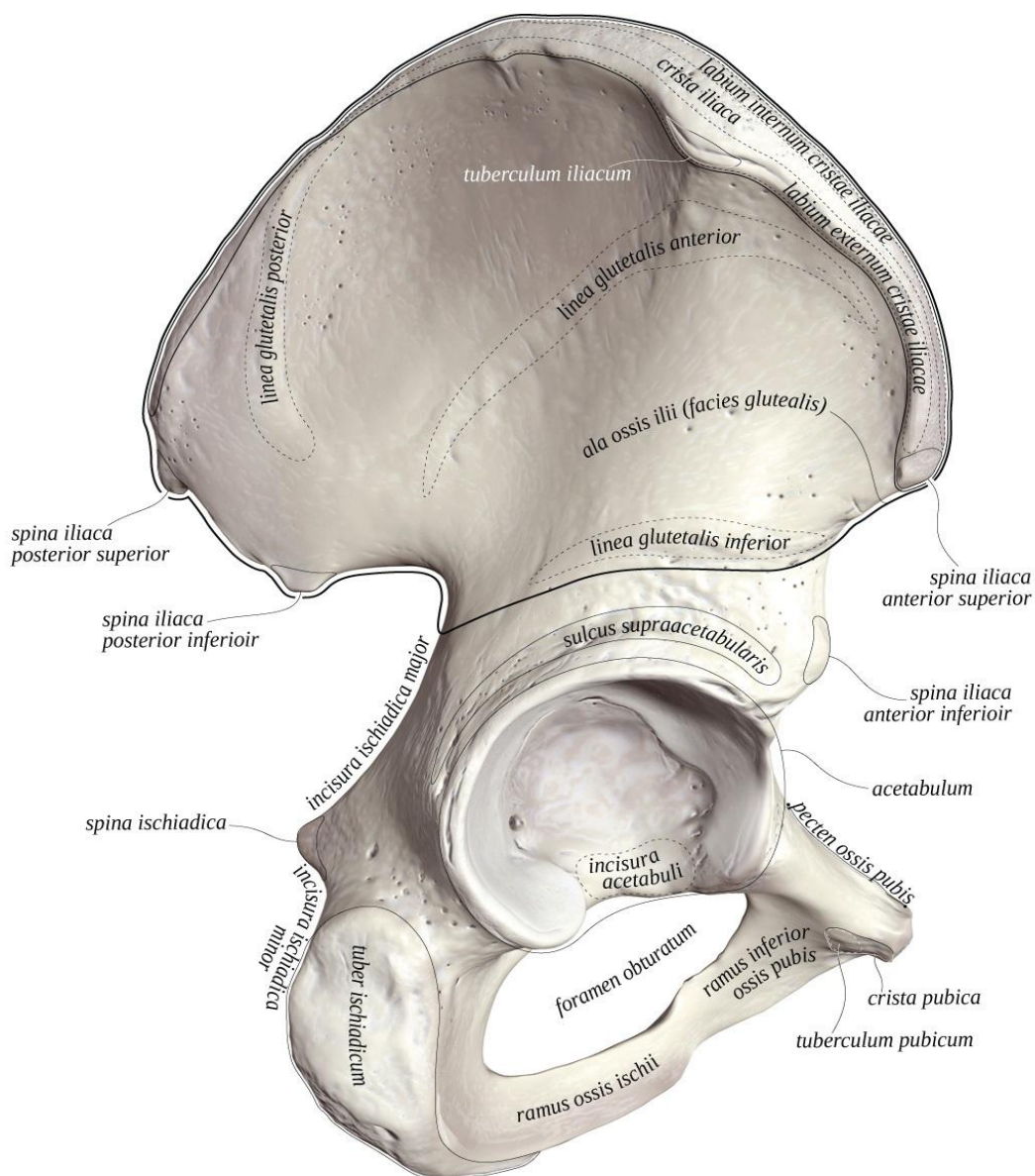


Рис. 19. Подвздошная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/os-coxae.html>)

### Лобковая кость (os pubis)

Лобковая кость занимает передне-нижнее положение в составе тазовой кости и принимает участие как в образовании вертлужной впадины, так и в формировании передней стенки таза. Её строение включает утолщённое тело и две отходящие от него ветви.

### Строение лобковой кости

В анатомическом отношении в лобковой кости различают три основные части:

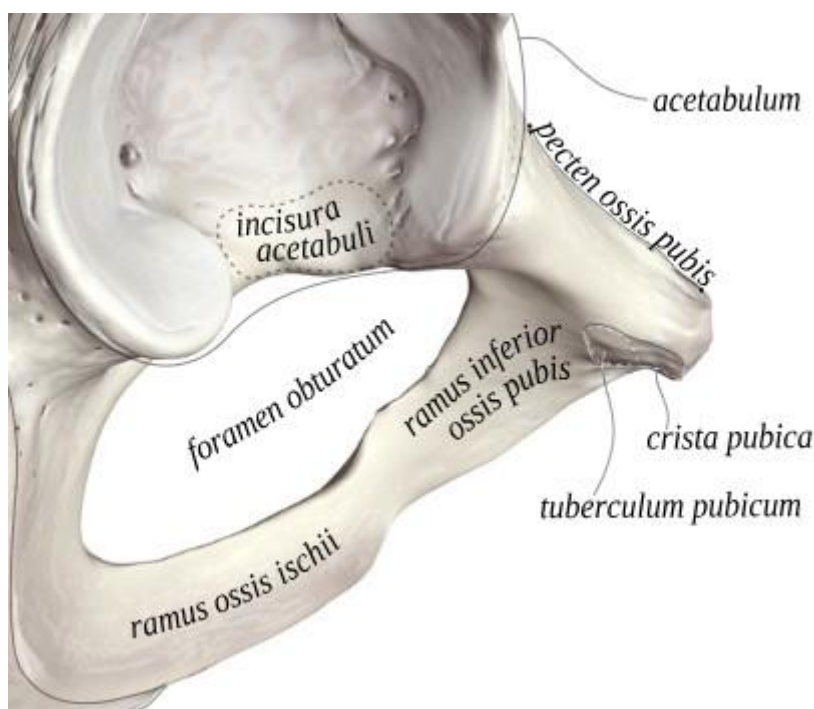
- тело — компактный участок, входящий в состав переднего отдела вертлужной впадины;
- верхнюю ветвь — направлена латерально и соединяется с подвздошной костью;
- нижнюю ветвь — ориентирована книзу и кзади, участвует в ограничении запирающего отверстия и соединяется с седалищной костью.

### Анатомические особенности

На поверхности лобковой кости располагается ряд важных образований, имеющих функциональное и клиническое значение:

### Структуры лобковой кости (*os pubis*)

- **Симфизимальная поверхность (*facies symphysealis*)** - ровный участок, обеспечивающий соединение с противоположной лобковой костью и участвующий в образовании лобкового симфиза (*symphysis pubica*);
- **Лобковый бугорок (*tuberculum pubicum*)** - костное возвышение, служащее местом прикрепления паховой связки (*ligamentum inguinale*);
- **Лобковый гребень (*crista pubica*)** - вытянутый костный валик, продолжающийся латерально от бугорка вдоль верхней ветви кости;
- **Подвздошно-лобковое возвышение (*eminentia iliopubica*)** - располагается в зоне перехода к подвздошной кости и используется как важный анатомический ориентир;
- **Запирающая борозда (*sulcus obturatorius*)** - проходит по нижней поверхности верхней ветви и служит путём для сосудов и нерва, направляющихся к запирающему отверстию.



*Рис. 20. Лобковая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/os-coxae.html>)*

## **Седалищная кость**

Седалищная кость (*os ischii*) образует задне-нижний отдел тазовой кости и играет важную роль в формировании опорной части таза. Она участвует как в построении вертлужной впадины, так и в обеспечении устойчивости тела при сидении, воспринимая значительную часть нагрузки.

## **Строение**

В анатомическом отношении седалищная кость включает два основных компонента — тело и ветвь.

Тело представляет собой утолщённый участок, который входит в состав нижней части вертлужной впадины и участвует в образовании тазобедренного сустава.

От него отходит ветвь, направленная вперёд и вверх. Она соединяется с нижней ветвью лобковой кости, формируя границы запирающего отверстия и замыкая передне-нижний контур таза.

## **Анатомические ориентиры**

Рельеф седалищной кости определяется рядом выраженных образований, тесно связанных с её функциями.

Наиболее значимым является седалищный бугор - массивный участок с шероховатой поверхностью, который служит опорой при сидении и одновременно является местом прикрепления мышц задней группы бедра.

Кзади от тела выступает седалищная ость, играющая роль анатомического ориентира. Она разделяет две вырезки и служит местом прикрепления связочного аппарата.

Выше ости располагается большая седалищная вырезка, а ниже - малая. В сочетании со связками они превращаются в отверстия, через которые проходят сосуды и нервы, направляющиеся в ягодичную область и промежность.

Запирающее отверстие формируется совместно с лобковой костью и частично закрывается мембраной. Через него проходит сосудисто-нервный пучок, обеспечивающий кровоснабжение и иннервацию соответствующих областей.

## Функциональная роль

Седалищная кость выполняет несколько ключевых функций:

- участвует в образовании тазобедренного сустава;
- обеспечивает опору тела в положении сидя;
- служит местом фиксации мышц и связок;
- участвует в формировании анатомических отверстий для прохождения сосудов и нервов.

## Ориентация тазовой кости

Правильное определение положения тазовой кости в пространстве основывается на ряде характерных анатомических ориентиров, отражающих её участие в формировании таза и сочленении с соседними структурами.

Крыло подвздошной кости (*ala ossis ilii*) направлено кверху и формирует верхнюю, наиболее широкую часть таза. В противоположность ему седалищная ветвь (*ramus ossis ischii*) ориентирована книзу, участвуя в образовании нижнего отдела костного кольца.

Симфизимальная поверхность (*facies symphysealis*) обращена вперёд и медиально, обеспечивая соединение с противоположной тазовой костью в области лобкового симфиза. Седалищный бугор (*tuber ischiadicum*), являющийся опорной точкой при сидении, направлен кзади.

Вертлужная впадина (*acetabulum*) ориентирована латерально, что позволяет ей сочленяться с головкой бедренной кости и участвовать в формировании тазобедренного сустава.

Таким образом, совокупность этих ориентиров позволяет точно определить пространственное положение тазовой кости и её анатомические взаимосвязи.

*Рис. 21. Седалищная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/os-coxae.html>)*

## Бедренная кость

Бедренная кость (*os femoris*) является самой крупной и прочной трубчатой костью человеческого скелета. Она формирует костную основу бедра и выполняет важнейшие функции - воспринимает массу тела, передаёт её на нижние отделы конечности и обеспечивает движения. Кроме того, данная

кость участвует в образовании тазобедренного и коленного суставов, связывая таз с голенью.

По строению в ней выделяют тело (диафиз) и два утолщённых конца - проксимальный и дистальный эпифизы.

### **Проксимальный отдел**

Верхний конец бедренной кости представлен рядом анатомических образований, обеспечивающих её участие в тазобедренном суставе.

Головка (*caput femoris*) имеет шаровидную форму и ориентирована медиально, несколько кверху и кпереди. Она сочленяется с вертлужной впадиной тазовой кости, образуя прочное и подвижное соединение. На её поверхности располагается ямка (*fovea capitis femoris*), служащая местом прикрепления связки.

Головка соединяется с диафизом посредством шейки (*collum femoris*), расположенной под углом. Такое строение способствует перераспределению нагрузки и повышает устойчивость кости.

На границе шейки и тела находятся два выраженных выступа - большой и малый вертелы (*trochanter major et minor*), к которым прикрепляются мышцы. Между ними спереди проходит межвертельная линия, а сзади - межвертельный гребень, объединяющие эти структуры в единую систему.

### **Тело бедренной кости**

Диафиз (*corpus femoris*) имеет удлинённую форму и слегка изогнут кпереди. Такая конфигурация повышает прочность кости при нагрузках. Дополнительно наблюдается небольшое скручивание вдоль оси, что также способствует устойчивости.

На задней поверхности проходит шероховатая линия (*linea aspera*), являющаяся местом прикрепления мышц. Она разделяется на медиальную и латеральную губы, которые в верхнем отделе переходят в дополнительные структуры, включая ягодичную бугристость.

В нижней части эти губы расходятся, формируя подколенную поверхность, участвующую в образовании задней стенки соответствующей области.

### **Дистальный отдел**

Нижний конец бедренной кости утолщён и формирует основные элементы коленного сустава. Здесь располагаются два мыщелка (*condyli femoris*) -

медиальный и латеральный, отличающиеся по форме и размерам, что связано с распределением нагрузки.

Сзади между ними находится межмыщелковая ямка (*fossa intercondylaris*), разделяющая суставные поверхности. Над мыщелками возвышаются надмыщелки (*epicondyli*), к которым прикрепляются связки и мышцы.

На передней поверхности располагается надколенниковая поверхность (*facies patellaris*), обеспечивающая сочленение с надколенником и участие в движениях коленного сустава.

### **Ориентация бедренной кости**

Для установления правильного положения кости в пространстве ориентируются на следующие признаки:

- головка направлена кверху;
- мыщелки обращены книзу;
- передняя поверхность более гладкая;
- на задней стороне выражена шероховатая линия (*linea aspera*);
- ямка головки ориентирована медиально;
- большой вертел (*trochanter major*) обращён латерально.

### **Функциональная роль**

Особенности строения бедренной кости обеспечивают:

- передачу массы тела от тазового пояса к голени;
- участие в образовании крупных суставов нижней конечности;
- фиксацию мощных мышечных групп;
- устойчивость и амортизацию при движении.

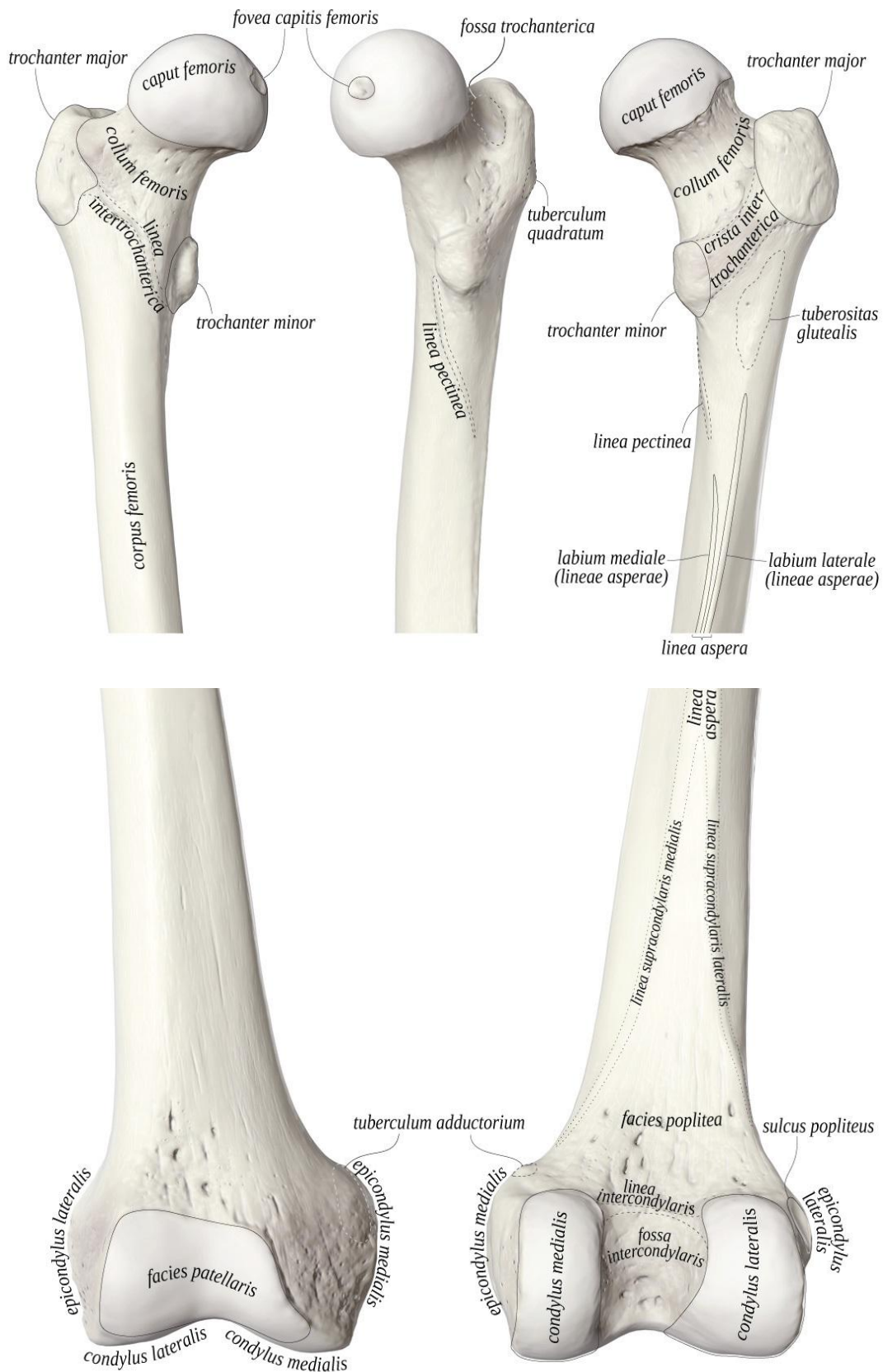


Рис. 22. Бедренная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/femur.html>)

## **Надколенник**

Надколенник (*patella*) представляет собой крупнейшую сесамовидную кость организма, расположенную в толще сухожилия четырёхглавой мышцы бедра. Он занимает переднее положение по отношению к коленному суставу и выполняет важную биомеханическую функцию - усиливает действие разгибательного аппарата голени, увеличивая рычаг силы мышцы.

По форме надколенник утолщён в переднезаднем направлении и имеет характерную треугольную конфигурацию, что связано с его участием в передаче нагрузки и стабилизации сустава.

## **Строение**

В строении надколенника различают основание, верхушку и суставную поверхность, каждая из которых выполняет определённую функцию.

Основание представляет собой верхний, более широкий участок, к которому прикрепляется сухожилие четырёхглавой мышцы бедра. Через него передаётся мышечное усилие на кость.

Верхушка направлена книзу и переходит в связку надколенника, которая соединяет его с большеберцовой костью, обеспечивая передачу силы на голень.

Задняя поверхность надколенника покрыта гиалиновым хрящом и образует суставную площадку для сочленения с бедренной костью. Она разделена на медиальную и латеральную части, причём последняя более развита, что отражает особенности распределения нагрузки в коленном суставе.

## **Поверхности кости**

Передняя поверхность надколенника имеет шероховатый рельеф, что связано с прикреплением сухожильно-связочного аппарата.

Задняя поверхность, напротив, гладкая и покрыта суставным хрящом, что снижает трение при движении в суставе.

## **Ориентация надколенника**

Для определения правильного положения кости учитывают следующие признаки:

- основание располагается сверху;
- верхушка направлена вниз;
- передняя поверхность шероховатая;
- суставная поверхность обращена кзади;

- латеральная часть суставной поверхности шире и ориентирована кнаружи.

## Функциональное значение

Надколенник выполняет ряд важных задач:

- повышает эффективность работы четырёхглавой мышцы бедра;
- защищает переднюю область коленного сустава;
- способствует равномерному распределению нагрузки;
- направляет силу тяги сухожилия, улучшая биомеханику разгибания голени.

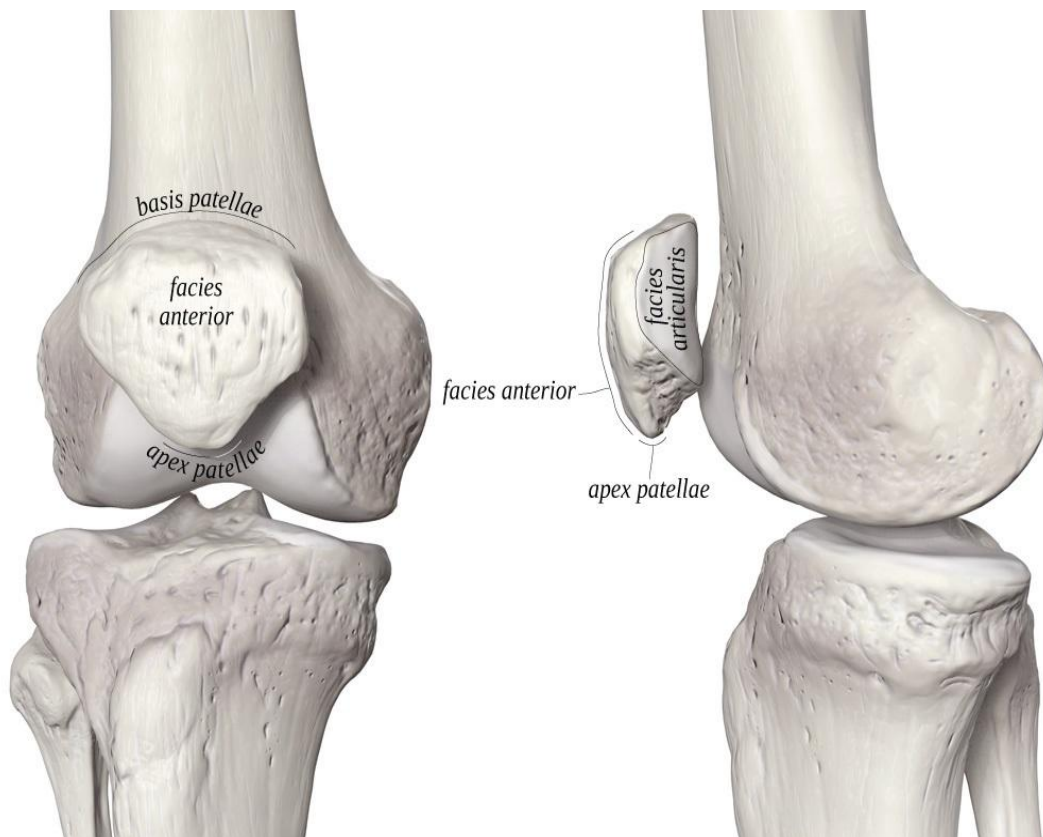


Рис. 23. Надколенник. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/patella.html>)

## Кости голени (*ossa cruris*)

Голень образована двумя удлинёнными трубчатыми костями - большеберцовой (*tibia*) и малоберцовой (*fibula*), которые располагаются параллельно друг другу.

Большеберцовая кость занимает медиальное положение и несёт основную нагрузку массы тела. Малоберцовая кость расположена латерально и

выполняет вспомогательные функции: участвует в стабилизации голени, формировании голеностопного сустава и служит местом прикрепления мышц.

Между диафизами этих костей сохраняется **межкостное пространство голени** (*spatium interosseum cruris*), заполненное плотной соединительнотканной мембраной (*membrana interossea cruris*). Она соединяет обе кости, укрепляет их взаимное положение и служит опорой для мышц.

### **Большеберцовая кость (*tibia*)**

Большеберцовая кость - наиболее массивная структура голени, играющая ведущую роль в передаче веса тела. В её строении выделяют тело (*corpus tibiae*) и два расширенных конца - проксимальный и дистальный эпифизы.

### **Большеберцовая кость**

Большеберцовая кость (*tibia*) является основной опорной костью голени и принимает на себя значительную часть массы тела. Её строение отражает сочетание прочности и функциональной подвижности, так как она участвует в формировании как коленного, так и голеностопного суставов.

### **Проксимальный отдел**

Верхний конец кости утолщён и образует элементы коленного сустава. Здесь располагаются два крупных образования — медиальный и латеральный мыщелки (*condyli medialis et lateralis*), которые сочленяются с соответствующими структурами бедренной кости.

На поверхности латерального мыщелка имеется дополнительная суставная площадка, предназначенная для соединения с головкой малоберцовой кости, что обеспечивает согласованную работу костей голени.

Между мыщелками возвышается межмыщелковое возвышение (*eminentia intercondylaris*), включающее два бугорка. В переднем и заднем направлениях от него располагаются участки, к которым прикрепляются внутрисуставные связки. Эти структуры играют ключевую роль в стабилизации коленного сустава.

### **Тело кости**

Средняя часть большеберцовой кости имеет трёхгранную форму. Её медиальная поверхность расположена подкожно и легко прощупывается, тогда как латеральная и задняя прикрыты мышцами.

На задней поверхности проходит линия камбаловидной мышцы, отражающая место её прикрепления и функциональную связь с движениями голени.

Края кости также имеют важное значение. Передний край хорошо определяется при пальпации и служит анатомическим ориентиром. Межкостный край направлен к малоберцовой кости и является местом фиксации межкостной перепонки, соединяющей обе кости голени.

В проксимальном отделе передней поверхности располагается бугристость большеберцовой кости — участок прикрепления сухожилия четырёхглавой мышцы, обеспечивающий передачу усилия при разгибании.

### **Дистальный отдел**

Нижний конец большеберцовой кости принимает участие в формировании голеностопного сустава. Его суставная поверхность сочленяется с таранной костью, обеспечивая опору и движения стопы.

С латеральной стороны находится малоберцовая вырезка, посредством которой осуществляется соединение с малоберцовой костью. Медиально вниз выступает медиальная лодыжка (*malleolus medialis*), играющая важную роль в стабилизации сустава.

На задней поверхности этой области проходит борозда, в которой располагаются сухожилия мышц, направляющихся к стопе, что подчёркивает функциональную связь кости с движениями нижней конечности.

### **Ориентация кости**

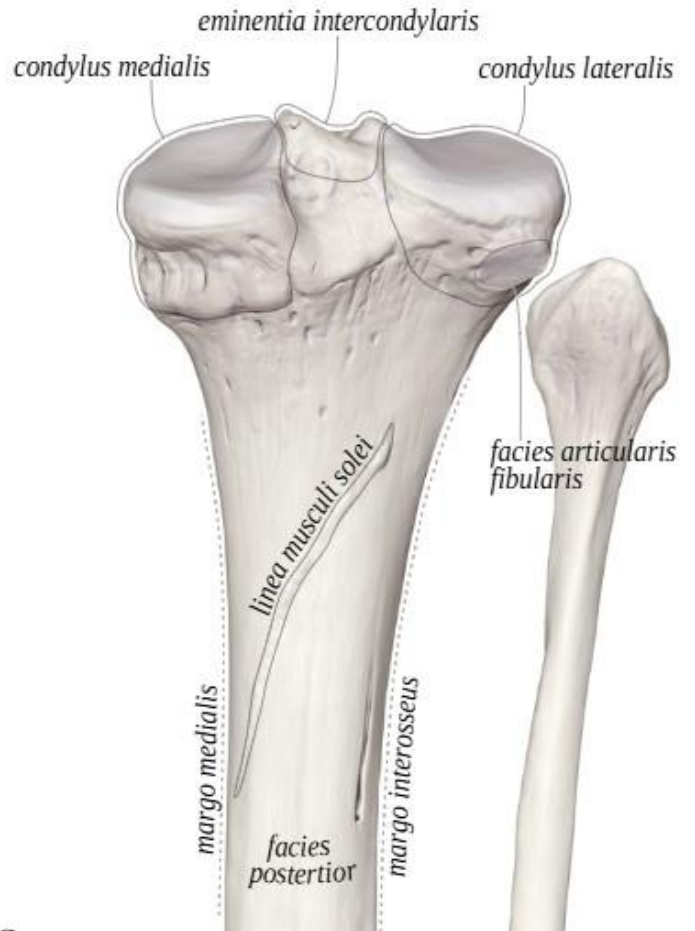
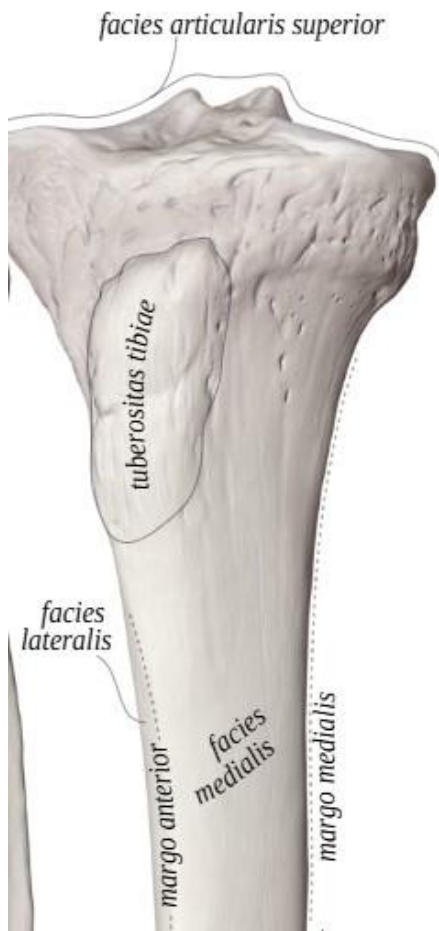
Для определения правильного положения большеберцовой кости ориентируются на следующие признаки:

- верхний конец с мыщелками обращён вверх;
- медиальная лодыжка направлена книзу и кнутри;
- бугристость расположена спереди;
- на задней поверхности определяется линия камбаловидной мышцы.

### **Функциональное значение**

Анатомические особенности большеберцовой кости обеспечивают:

- передачу веса тела от бедра к стопе;
- участие в формировании коленного и голеностопного суставов;
- прикрепление крупных мышечных групп;
- устойчивость и амортизацию при статических и динамических нагрузках.



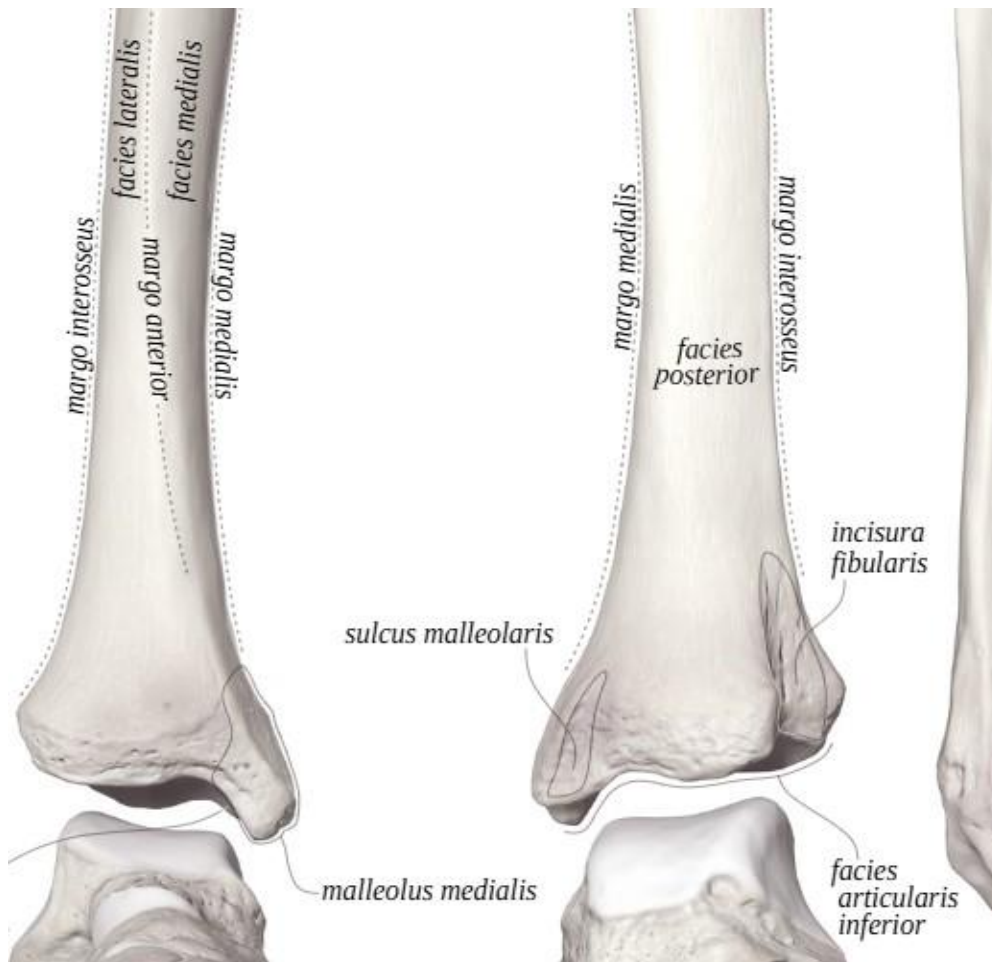


Рис. 24. Большеберцовая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/tibia.html>)

### Малоберцовая кость (fibula)

Малоберцовая кость представляет собой удлинённую и сравнительно тонкую трубчатую кость, расположенную латерально в области голени. В отличие от большеберцовой кости (*tibia*), она не несёт значительной осевой нагрузки, однако играет важную роль в обеспечении стабильности голеностопного сустава и служит местом прикрепления мышц.

В анатомическом строении малоберцовой кости выделяют:

- среднюю часть - тело (*corpus fibulae*),
- два утолщённых конца - проксимальный (*epiphysis proximalis*) и дистальный (*epiphysis distalis*) эпифизы.

## Проксимальный эпифиз

Верхний отдел кости утолщён и формирует головку малоберцовой кости, имеющую округлую конфигурацию. На её верхней части располагается заострённый выступ - верхушка головки.

С медиальной стороны головки находится суставная поверхность, ориентированная кверху и медиально. Она обеспечивает соединение с латеральным мыщелком большеберцовой кости, формируя проксимальное межберцовое сочленение.

## Тело малоберцовой кости

Средняя часть кости имеет трёхгранное строение и отличается лёгкой спиралевидной кривизной. В верхнем отделе диафиз несколько отклоняется в медиальную сторону.

В теле выделяют три края:

- передний;
- задний;
- межкостный (медиальный), обращённый к большеберцовой кости и служащий местом прикрепления межкостной перепонки.

## Малоберцовая кость

Малоберцовая кость (*fibula*) является более тонкой и менее нагруженной по сравнению с большеберцовой, однако играет важную роль в стабилизации голени и формировании голеностопного сустава. Её строение связано преимущественно с функцией прикрепления мышц и связок, а также участием в координации движений стопы.

## Поверхности и края

Тело малоберцовой кости имеет трёхгранную форму, благодаря чему на нём различают три поверхности, разделённые краями.

Медиальная поверхность (*facies medialis*) обращена к большеберцовой кости и участвует в формировании межкостного пространства голени. Латеральная поверхность (*facies lateralis*) служит зоной прикрепления мышц, обеспечивающих движения стопы. Задняя поверхность (*facies posterior*) также связана с мышечными структурами и участвует в их фиксации.

Края кости выполняют разграничительную функцию и одновременно служат местами прикрепления соединительнотканых образований, включая межкостную перепонку.

## **Дистальный отдел**

Нижний конец малоберцовой кости утолщается и формирует латеральную лодыжку (*malleolus lateralis*), которая играет ключевую роль в стабилизации голеностопного сустава (*articulatio talocruralis*).

На медиальной поверхности этой области располагается суставная площадка (*facies articularis malleoli*), обеспечивающая контакт с таранной костью (*talus*) и участие в суставных движениях.

Сзади определяется углубление — ямка латеральной лодыжки (*fossa malleoli lateralis*), которая служит местом прикрепления связок и усиливает стабильность сустава.

## **Ориентация кости**

Для правильного определения положения малоберцовой кости учитывают следующие ориентиры:

- головка располагается сверху;
- латеральная лодыжка направлена вниз;
- суставная поверхность лодыжки обращена кнутри;
- задняя поверхность содержит ямку для связок.

## **Функциональная роль**

Несмотря на меньшую массивность, малоберцовая кость выполняет ряд значимых функций:

- обеспечивает устойчивость голеностопного сустава;
- формирует латеральную часть суставной «вилки»;
- служит местом фиксации мышц и связочного аппарата;
- участвует в перераспределении нагрузки при движениях.



Рис. 25. Малоберцовая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/fibula.html>)

## **Кости стопы (ossa pedis)**

Костный каркас стопы образует дистальный сегмент нижней конечности и обеспечивает выполнение ряда ключевых функций, среди которых опора, смягчение ударной нагрузки и участие в движении. Благодаря особенностям своей организации стопа способна не только удерживать массу тела, но и приспосабливаться к различным типам поверхности, обеспечивая эффективное передвижение при ходьбе, беге и других видах активности.

С анатомической точки зрения скелет стопы делится на три взаимосвязанных отдела:

- предплюсну;
- плюсну;
- фаланги пальцев.

### **Предплюсна**

Предплюсна (*ossa tarsi*) образует проксимальный отдел стопы и включает семь костей губчатого строения. Их организация обеспечивает сочетание прочности и упругости, что необходимо для восприятия массы тела и адаптации к нагрузкам при ходьбе.

По расположению и функциональной роли кости предплюсны объединяются в два ряда — задний и передний.

### **Задний отдел**

Проксимальный ряд представлен таранной (*talus*) и пяточной (*calcaneus*) костями. Эти структуры воспринимают основную нагрузку, передаваемую с голени, и обеспечивают её дальнейшее распределение по стопе.

Таранная кость играет ключевую роль в передаче веса тела, поскольку непосредственно сочленяется с костями голени. Пяточная кость, являясь самой массивной в составе стопы, формирует её опорную часть и принимает участие в амортизации при движении.

### **Передний отдел**

Дистальный ряд включает ладьевидную (*os naviculare*), кубовидную (*os cuboideum*) и три клиновидные кости (*ossa cuneiformia*). Эти элементы соединяют предплюсну с плюсневыми костями и формируют переход к переднему отделу стопы.

Благодаря особенностям их взаимного расположения создаётся сложная система сводов стопы, обеспечивающая амортизацию, устойчивость и способность адаптироваться к различным условиям опоры.

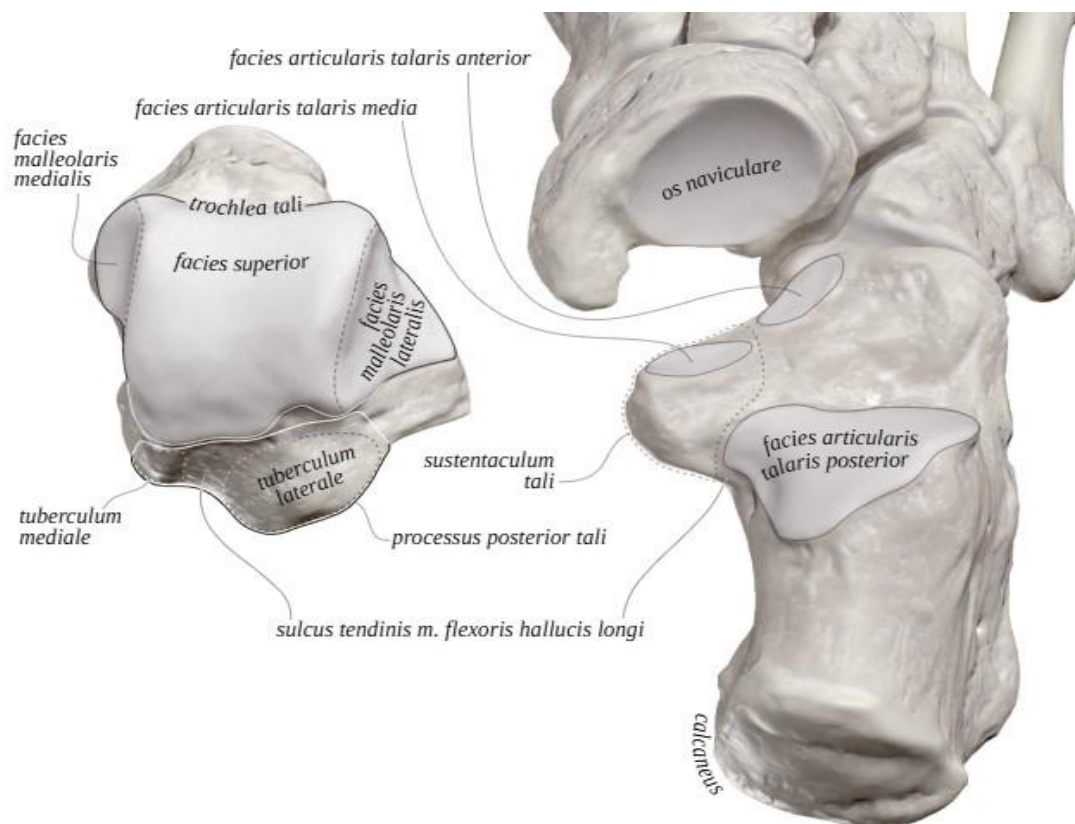


Рис. 26. Таранная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/ossa-tarsi.html>)

## Кости предплюсны

### Таранная кость (talus)

Таранная кость занимает центральное положение в заднем отделе предплюсны и выполняет важнейшую функцию передачи веса тела от костей голени к структурам стопы. Она служит связующим звеном между голенью и стопой и отличается тем, что к её поверхности не прикрепляются мышцы, что является редкой особенностью для костей скелета.

В анатомическом отношении в таранной кости выделяют три основные части: головку, шейку и тело.

## **Головка таранной кости**

Передний отдел таранной кости представлен головкой, имеющей округлую форму и направленной впереди. Её поверхность покрыта суставным хрящом и образует контактную площадку для сочленения с ладьевидной костью (*os naviculare*).

Данное соединение играет важную роль в обеспечении подвижности стопы, особенно в движениях, связанных с её адаптацией к опоре. Через головку таранной кости происходит передача нагрузки с голени на передние отделы стопы, что делает её ключевым элементом в системе распределения веса.

Таким образом, головка не только участвует в формировании суставов, но и выполняет важную биомеханическую функцию, обеспечивая согласованность движений и устойчивость стопы.

## **Шейка таранной кости**

Между головкой и телом располагается шейка — относительно узкий участок, который соединяет эти части и определяет их пространственное положение. Она играет значительную роль в формировании анатомической конфигурации стопы.

## **Тело таранной кости**

Тело таранной кости (*corpus tali*) является её наиболее массивной частью и выполняет ключевую роль в передаче нагрузки между костями голени и стопы. Именно в этом отделе сосредоточены основные суставные поверхности и элементы, обеспечивающие устойчивость и подвижность голеностопного комплекса.

## **Блок таранной кости**

На верхней поверхности тела располагается блок (*trochlea tali*), который участвует в формировании голеностопного сустава. Его строение обеспечивает плотное и устойчивое соединение с костями голени.

Верхняя поверхность блока сочленяется с суставной поверхностью большеберцовой кости, тогда как боковые поверхности взаимодействуют с лодыжками: медиальная — с медиальной, а латеральная — с латеральной. Благодаря такому охвату формируется прочное «вилкообразное» соединение, обеспечивающее стабильность сустава при движениях.

## Дополнительные элементы

На теле таранной кости располагаются отростки, играющие важную роль в прикреплении связок и направлении сухожилий. Латеральный отросток (*processus lateralis tali*) ориентирован наружу и участвует в формировании боковых отделов сустава.

Задний отросток (*processus posterior tali*) разделён на медиальный и латеральный бугорки. Между ними проходит борозда, в которой располагается сухожилие длинного сгибателя большого пальца. Это образование обеспечивает направленное движение сухожилия и его защиту при работе стопы.

## Суставные поверхности

На нижней поверхности тела находятся суставные площадки для соединения с пяточной костью. Они представлены передней, средней и задней поверхностями, обеспечивающими сложное и многоосевое взаимодействие костей предплюсны.

Между задней и средней поверхностями проходит борозда таранной кости (*sulcus tali*), которая вместе с соответствующей бороздой пяточной кости формирует пазуху предплюсны (*sinus tarsi*). Это пространство имеет важное значение для расположения связок и стабилизации суставов стопы.

## Ориентация таранной кости

При определении положения кости ориентируются на следующие признаки:

- головка (*caput tali*) направлена вперёд;
- задний отросток обращён кзади;
- блок таранной кости (*trochlea tali*) расположен сверху;
- суставные поверхности для пяточной кости находятся снизу;
- латеральный отросток ориентирован наружу.

## Функциональная роль

Таранная кость выполняет несколько ключевых функций:

- передаёт массу тела от голени к стопе;
- участвует в образовании голеностопного и подтаранного суставов;
- обеспечивает сочетание устойчивости и подвижности стопы;
- способствует равномерному распределению нагрузки при опоре.

## **Пяточная кость (calcaneus)**

Пяточная кость является самой крупной и наиболее прочной среди костей стопы. Она располагается в заднем отделе предплюсны и играет ведущую роль в опоре, принимая значительную часть массы тела при вертикальном положении и во время движения.

### **Пяточная кость**

Пяточная кость (*calcaneus*) является наиболее массивной костью стопы и выполняет основную опорную функцию. Она воспринимает значительную часть массы тела при стоянии и движении, а также участвует в формировании суставов предплюсны.

### **Тело пяточной кости**

Основная часть кости содержит ряд анатомических образований, обеспечивающих её взаимодействие с соседними структурами. С медиальной стороны выступает опора таранной кости (*sustentaculum tali*), которая служит площадкой для поддержания таранной кости и играет важную роль в передаче нагрузки. На её нижней поверхности проходит борозда, в которой располагается сухожилие длинного сгибателя большого пальца, направляющееся к стопе.

Верхняя поверхность тела несёт несколько суставных участков для соединения с таранной костью. Они представлены задней, средней и передней поверхностями. Между ними проходит борозда пяточной кости, которая вместе с бороздой таранной кости образует пазуху предплюсны — важное пространство, содержащее связочные структуры и обеспечивающее стабильность суставов.

Передний отдел кости содержит суставную поверхность, предназначенную для соединения с кубовидной костью, что формирует переход к передним отделам стопы.

### **Пяточный бугор**

Задняя часть кости образует пяточный бугор — массивное образование, являющееся основной точкой опоры при стоянии. Он воспринимает нагрузку тела и участвует в распределении давления на стопу.

В его составе различают медиальный и латеральный отростки, которые служат местами прикрепления мышц и связок, обеспечивая устойчивость и функциональную активность стопы.

## **Ориентация кости**

Положение пяточной кости можно определить по совокупности признаков. Её задний отдел с бугром направлен кзади, тогда как суставная поверхность для кубовидной кости ориентирована кпереди. Верхняя поверхность несёт суставные участки для соединения с таранной костью, а медиально выступает опора таранной кости, являющаяся важным ориентиром.

## **Ладьевидная кость**

Ладьевидная кость (*os naviculare*) занимает центральное положение в медиальной части стопы, соединяя таранную кость с клиновидными костями. Благодаря своему расположению она играет значительную роль в поддержании медиального продольного свода.

На её медиальной поверхности располагается бугристость, к которой прикрепляется сухожилие задней большеберцовой мышцы. Это образование усиливает стабильность свода и способствует поддержанию формы стопы при нагрузке.

## **Клиновидные кости**

Кпереди от ладьевидной кости находятся три клиновидные кости (*ossa cuneiformia*), формирующие медиальный отдел передней части предплюсны. Их форма способствует поддержанию сводов стопы и равномерному распределению нагрузки.

Медиальная клиновидная кость является наиболее крупной и участвует в соединении с первыми плюсневыми костями. Промежуточная отличается меньшими размерами и связана преимущественно со второй плюсневой костью. Латеральная занимает промежуточное положение и сочленяется с третьей плюсневой костью.

## **Кубовидная кость**

Кубовидная кость (*os cuboideum*) располагается по латеральному краю стопы между пяточной костью и плюсневыми костями. Она участвует в формировании латерального отдела стопы и играет роль в передаче нагрузки.

На её подошвенной поверхности определяется бугристость, впереди которой проходит борозда для сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Эта борозда направляет сухожилие и способствует эффективной работе мышц, участвующих в движениях стопы.

## Функциональное значение костей предплюсны

Кости предплюсны обеспечивают важные функции:

- формирование продольных и поперечных сводов стопы;
- амортизацию при нагрузке;
- распределение массы тела;
- устойчивость и адаптацию стопы при движении и опоре.

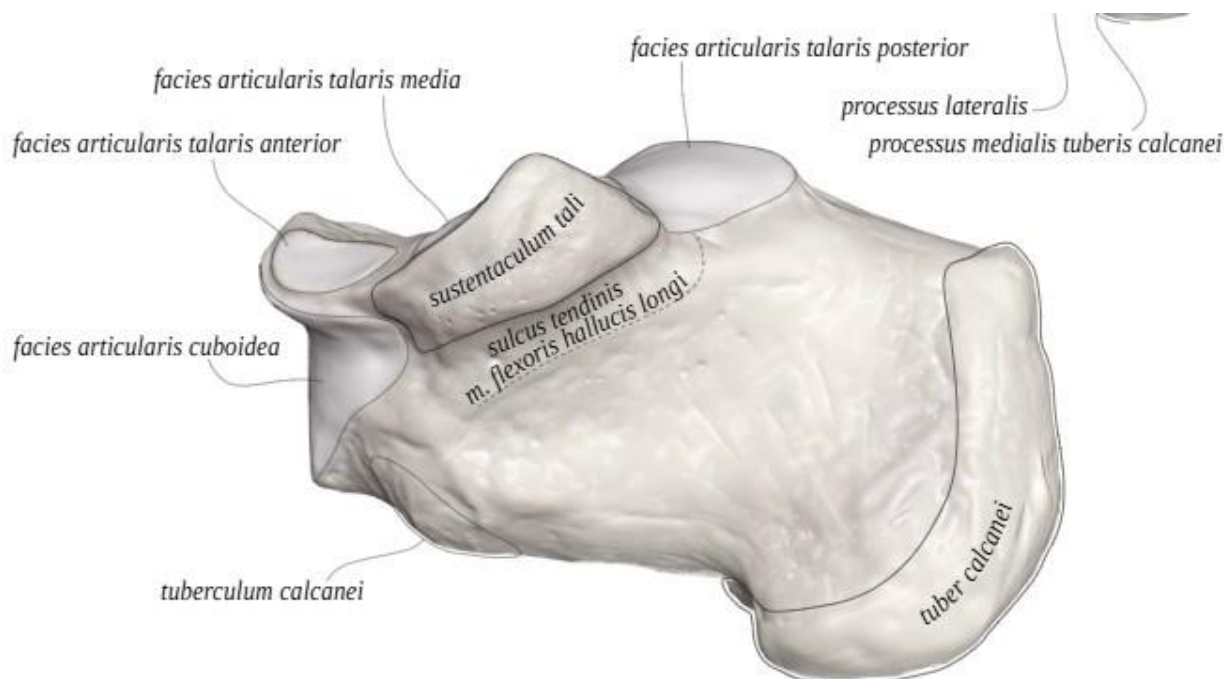


Рис. 27. Пяточная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/extremitas-inferior/ossa-tarsi.html>)

## Кости плюсны (ossa metatarsi)

Средний отдел стопы образован пятью плюсневыми костями, которые представляют собой короткие трубчатые образования. Они соединяют предплюсню с фалангами пальцев и играют важную роль в поддержании сводов стопы, а также в реализации её опорной функции.

Плюсневые кости располагаются в последовательности от медиального края стопы к латеральному: первая соответствует области большого пальца, а пятая - мизинцу.

Каждая из них имеет сходное строение и включает три части:

- проксимальный отдел - основание, участвующее в соединении с костями предплюсны;
- среднюю часть - тело, имеющее вытянутую и слегка изогнутую форму;

- дистальный отдел - головку, которая утолщена и образует сустав с проксимальной фалангой.

## **Плюсневые кости**

Плюсневые кости (*ossa metatarsi*) образуют средний отдел стопы и выполняют важную опорную и соединительную функцию. Их проксимальные части — основания — прочно сочленяются с костями предплюсны, формируя устойчивый каркас, способный выдерживать нагрузку при стоянии и ходьбе.

Дистальные отделы плюсневых костей представлены головками, которые участвуют в образовании плюснефаланговых суставов. Благодаря этим соединениям обеспечивается подвижность переднего отдела стопы, необходимая для адаптации к поверхности и выполнения фазы отталкивания при движении.

## **Фаланги пальцев стопы**

Фаланги (*phalanges digitorum pedis*) формируют костную основу пальцев и относятся к коротким трубчатым костям. Их строение отражает сочетание опорной функции и участия в движениях, особенно при переносе массы тела и завершении шага.

У большинства пальцев (II–V) выделяют три фаланги — проксимальную, среднюю и дистальную, что обеспечивает достаточную гибкость и подвижность. В отличие от них, первый палец (*hallux*) состоит только из двух фаланг. Такое упрощение строения связано с его ведущей ролью в опоре и перераспределении нагрузки.

## **Особенности строения фаланг**

Каждая фаланга имеет типичное строение, включающее основание, тело и головку. Основание обращено проксимально и участвует в сочленении с соседними костями, тело представляет собой удлинённую часть, а головка формирует суставные поверхности для межфаланговых соединений.

Благодаря такому строению фаланги обеспечивают не только подвижность пальцев, но и их участие в поддержании равновесия и амортизации при движении.

## **Функциональная роль**

Плюсневые кости и фаланги выполняют комплекс взаимосвязанных функций:

- участвуют в формировании сводов стопы;

- обеспечивают перераспределение нагрузки при передвижении;
- способствуют поддержанию равновесия;
- принимают участие в точных движениях пальцев, особенно в момент отталкивания от опоры.

## **Своды стопы**

Своды стопы (*arcus pedis*) представляют собой сложную пространственную систему, формируемую костями предплюсны (*ossa tarsi*) и плюсны (*ossa metatarsi*). Эти кости располагаются не в одной плоскости, а образуют дугообразную конструкцию, выпуклую кверху. Благодаря этому подошва соприкасается с опорной поверхностью лишь в определённых участках, а не всей своей площадью.

Основная нагрузка при стоянии и движении приходится на задний отдел стопы — область пяточного бугра, а также на передний отдел — головки плюсневых костей. Фаланги пальцев участвуют в контакте с опорой в меньшей степени и выполняют вспомогательную роль.

## **Продольные своды**

Продольные своды проходят от пяточной кости к передним отделам стопы и соответствуют направлению каждого пальца. Их строение обеспечивает сочетание опоры и амортизации.

Часть сводов выполняет преимущественно опорную функцию. Они более сглажены и участвуют в непосредственном контакте с поверхностью, обеспечивая устойчивость при стоянии.

Другие своды обладают более выраженной дугообразной формой и практически не соприкасаются с опорой. Их основная задача заключается в смягчении ударной нагрузки при ходьбе и беге, что делает их важным элементом амортизационного механизма стопы.

## **Поперечные своды**

Поперечные своды ориентированы во фронтальной плоскости и также имеют выпуклость, направленную кверху. Они обеспечивают устойчивость стопы в поперечном направлении и способствуют равномерному распределению нагрузки между её отделами.

Выделяют два уровня их расположения: один связан с костями предплюсны, другой — с областью головок плюсневых костей. При этом основное соприкосновение с опорной поверхностью осуществляется через крайние точки переднего отдела стопы, что формирует характерную трёхточечную систему опоры.

## **Функциональное значение сводов**

Сводчатая организация стопы обеспечивает:

- смягчение ударных нагрузок при движении;
- равномерное распределение давления на костные структуры;
- защиту мягких тканей от перегрузки;
- создание благоприятных условий для кровообращения;
- устойчивость и адаптацию к различным типам поверхности.

## **Череп**

Череп (*cranium*) представляет собой сложную систему костных образований, соединённых преимущественно неподвижно при помощи швов (*suturae*). Он формирует прочный каркас головы и одновременно выполняет защитную, опорную и функциональную роли.

Основной задачей черепа является защита головного мозга от механических воздействий. Вместе с тем он участвует в формировании начальных отделов дыхательной и пищеварительной систем. В его пределах располагаются органы чувств - зрительный, слуховой, обонятельный и другие анализаторы, что подчёркивает его многофункциональность.

### **Отделы черепа**

С анатомической точки зрения череп подразделяется на два взаимосвязанных отдела — мозговой и лицевой. Такое деление отражает как особенности строения, так и различия в функциональной нагрузке.

#### **Мозговой отдел**

Мозговой череп (*cranium cerebrale*) образует замкнутую костную полость, в которой размещается головной мозг. Его строение сочетает прочность и относительную лёгкость, что обеспечивает надёжную защиту центральной нервной системы и проходящих здесь сосудов и нервов.

В состав этого отдела входят лобная, затылочная, клиновидная и решётчатая кости, а также парные теменные и височные. Совместно они формируют свод и основание черепа, создавая прочную оболочку для мозга и одновременно обеспечивая наличие отверстий и каналов для нервных и сосудистых структур.

#### **Лицевой отдел**

Лицевой череп (*cranium viscerale*) располагается спереди и книзу и формирует костную основу лица. Он участвует в образовании глазниц, носовой и ротовой

полостей, обеспечивая условия для дыхания, приёма пищи и артикуляции речи.

Особое значение в данном отделе имеют верхняя и нижняя челюсти. Верхняя челюсть входит в состав лицевого скелета как парная кость, тогда как нижняя является единственной подвижной костью черепа и играет ключевую роль в жевательных движениях.

Остальные кости лицевого отдела, несмотря на меньшие размеры, участвуют в формировании стенок полостей, а также обеспечивают прохождение сосудов и нервов, формируя сложную анатомическую систему.

### **Роль костей лицевого отдела**

Кости лицевого черепа образуют стенки глазниц, носовой и ротовой полостей, а также определяют внешний рельеф лица. Их взаимное расположение обеспечивает не только защиту структур, но и выполнение сложных функций, связанных с дыханием, речью и мимикой.

### **Особенности подъязычной кости**

Подъязычная кость (*os hyoideum*) занимает особое положение среди костей, связанных с черепом. Она не образует прямых суставных соединений с другими костями и удерживается за счёт мышц и связок.

Располагаясь в переднем отделе шеи, она функционально связана с нижней челюстью, гортанью и мягкими тканями. Благодаря этому подъязычная кость участвует в таких процессах, как глотание, формирование речи и поддержание положения органов шеи.

### **Функциональное значение черепа (*cranium*)**

Череп выполняет ряд жизненно важных функций:

- обеспечивает защиту головного мозга и органов чувств;
- служит опорой для мягких тканей головы;
- участвует в дыхательных и пищеварительных процессах;
- является местом прикрепления мышц;
- формирует индивидуальные особенности внешнего облика человека.



Рис. 28. Череп. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/ossa-neurocranii.html>)

### **Затылочная кость**

Затылочная кость (*os occipitale*) формирует задний и нижний отдел мозгового черепа и играет важную роль в образовании его основания. Центральным элементом её строения является большое затылочное отверстие (*foramen magnum*), через которое полость черепа сообщается с позвоночным каналом, обеспечивая переход головного мозга в спинной.

### **Основные части**

Строение затылочной кости включает несколько взаимосвязанных отделов, объединённых вокруг большого затылочного отверстия. Кпереди от него располагается базилярная часть, по бокам — латеральные отделы, а кзади — затылочная чешуя. Такое расположение отражает её участие как в формировании основания черепа, так и в защите задних отделов мозга.

### **Базилярная часть**

Базилярная часть (*pars basilaris*) направлена вперёд и соединяется с клиновидной костью, образуя наклонную поверхность — скат (*clivus*). Эта

область имеет важное функциональное значение, поскольку здесь располагаются структуры ствола мозга, включая продолговатый мозг.

Её положение и форма обеспечивают поддержку этих отделов и участие в формировании основания черепа.

### **Латеральные части**

Латеральные отделы (*partes laterales*) располагаются по сторонам большого затылочного отверстия и участвуют в соединении черепа с позвоночным столбом. На их нижней поверхности находятся затылочные мыщелки (*condyli occipitales*), посредством которых осуществляется сочленение с первым шейным позвонком. Это соединение обеспечивает подвижность головы, в частности кивательные движения.

В толще этих отделов проходит подъязычный канал (*canalis hypoglossalis*), через который выходит соответствующий нерв. Латерально располагается яремная вырезка, участвующая в формировании яремного отверстия, а на внутренней поверхности определяется борозда сигмовидного синуса, отражающая ход венозного русла.

### **Затылочная чешуя**

Затылочная чешуя (*squama occipitalis*) представляет собой широкую пластинку, образующую заднюю стенку черепа. Её наружная поверхность служит местом прикрепления мышц и содержит ряд характерных ориентиров, включая наружный затылочный выступ и линии, отходящие латерально.

Внутренняя поверхность более рельефна и приспособлена к контакту с мозгом. Здесь располагается крестообразное возвышение, которое делит поверхность на участки, соответствующие различным отделам мозга, а также борозды венозных синусов, обеспечивающих отток крови.

### **Края затылочной кости**

Края чешуи имеют неровную, зубчатую форму и соединяются с соседними костями — теменными и височными — посредством швов, обеспечивая прочность черепной коробки.

### **Ориентиры для определения положения**

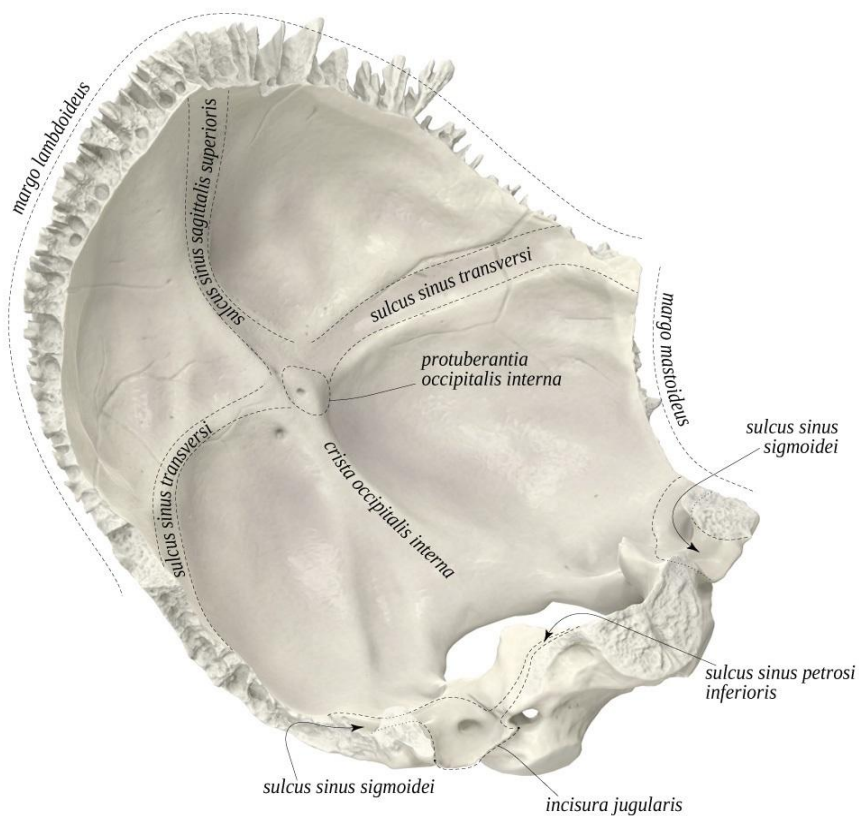
Чтобы правильно расположить кость, учитывают следующие признаки:

- базилярная часть направлена вперёд;
- чешуя обращена назад и вверх;
- мыщелки ориентированы книзу.

## Функциональное значение

Затылочная кость выполняет несколько ключевых функций:

- защищает задние отделы головного мозга;
- соединяет череп с позвоночником;
- участвует в формировании основания черепа;
- служит местом прикрепления мышц шеи;
- обеспечивает прохождение сосудов и нервов через свои отверстия и каналы.



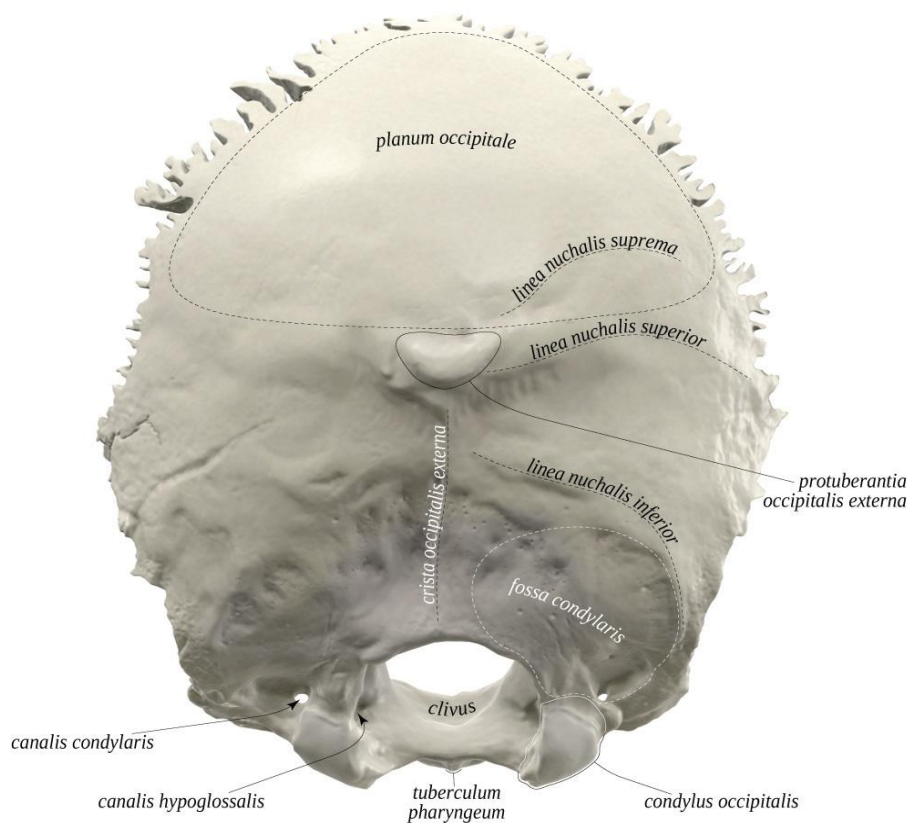


Рис. 29. Затылочная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-occipitale.html>)

## Теменная кость

Теменная кость (*os parietale*) является парной и занимает значительную часть верхнелатеральной области свода черепа (*calvaria*). По форме она представляет собой изогнутую пластинку четырёхугольной конфигурации: её наружная поверхность выпуклая, тогда как внутренняя, обращённая к мозгу, имеет вогнутый рельеф, соответствующий его извилинам.

## Края и соединения

Теменная кость соединяется с соседними костями посредством четырёх краёв, каждый из которых имеет своё направление и функциональное значение.

Передний край направлен к лобной кости, задний - к затылочной, а верхний соединяется с одноимённой костью противоположной стороны, формируя сагиттальный шов. Эти края имеют зубчатую форму, что обеспечивает прочность соединений и устойчивость свода черепа.

Нижний край отличается от остальных: он скошен и перекрывается чешуйчатой частью височной кости, что создаёт дополнительную прочность соединения и позволяет выдерживать механические нагрузки.

## Углы

В местах пересечения краёв формируются четыре угла, определяющие положение теменной кости в составе черепа. Передневерхний угол соответствует соединению с лобной костью, передненижний связан с клиновидной костью, задневерхний обращён к затылочной области, а задненижний расположен в зоне контакта с височной костью.

Эти участки имеют важное значение как анатомические ориентиры и участвуют в формировании черепных швов.

## Наружная поверхность

Наружная поверхность теменной кости выпуклая и относительно гладкая, однако содержит ряд характерных образований. Наиболее заметным является теменной бугор — точка максимального выпячивания кости.

Также здесь проходят дугообразные линии, служащие местами прикрепления височной мышцы и её фасции. Эти структуры отражают функциональную связь кости с мышечным аппаратом головы.

## Внутренняя поверхность

Внутренняя сторона теменной кости имеет вогнутую форму и повторяет рельеф прилежащих отделов головного мозга. На ней располагаются борозды венозных синусов, в частности верхнего сагиттального, проходящего вдоль верхнего края.

В задненижних отделах определяется борозда сигмовидного синуса, отражающая путь венозного оттока. Эти образования подчёркивают тесную взаимосвязь костей черепа с сосудистой системой мозга.

## Ориентация теменной кости (*os parietale*)

Для правильного определения положения теменной кости используют следующие ориентиры:

- выпуклая поверхность (*facies externa*) обращена кнаружи;
- вогнутая поверхность (*facies interna*) направлена в полость черепа;
- клиновидный угол (*angulus sphenoidalis*) располагается спереди и книзу.

## Функциональное значение

Теменная кость выполняет ряд важных функций:

- участвует в формировании свода черепа (*calvaria*);
- обеспечивает защиту головного мозга;

- служит местом прикрепления мышц и фасциальных структур;
- участвует в образовании черепных швов (*suturae cranii*), повышая прочность костной коробки.

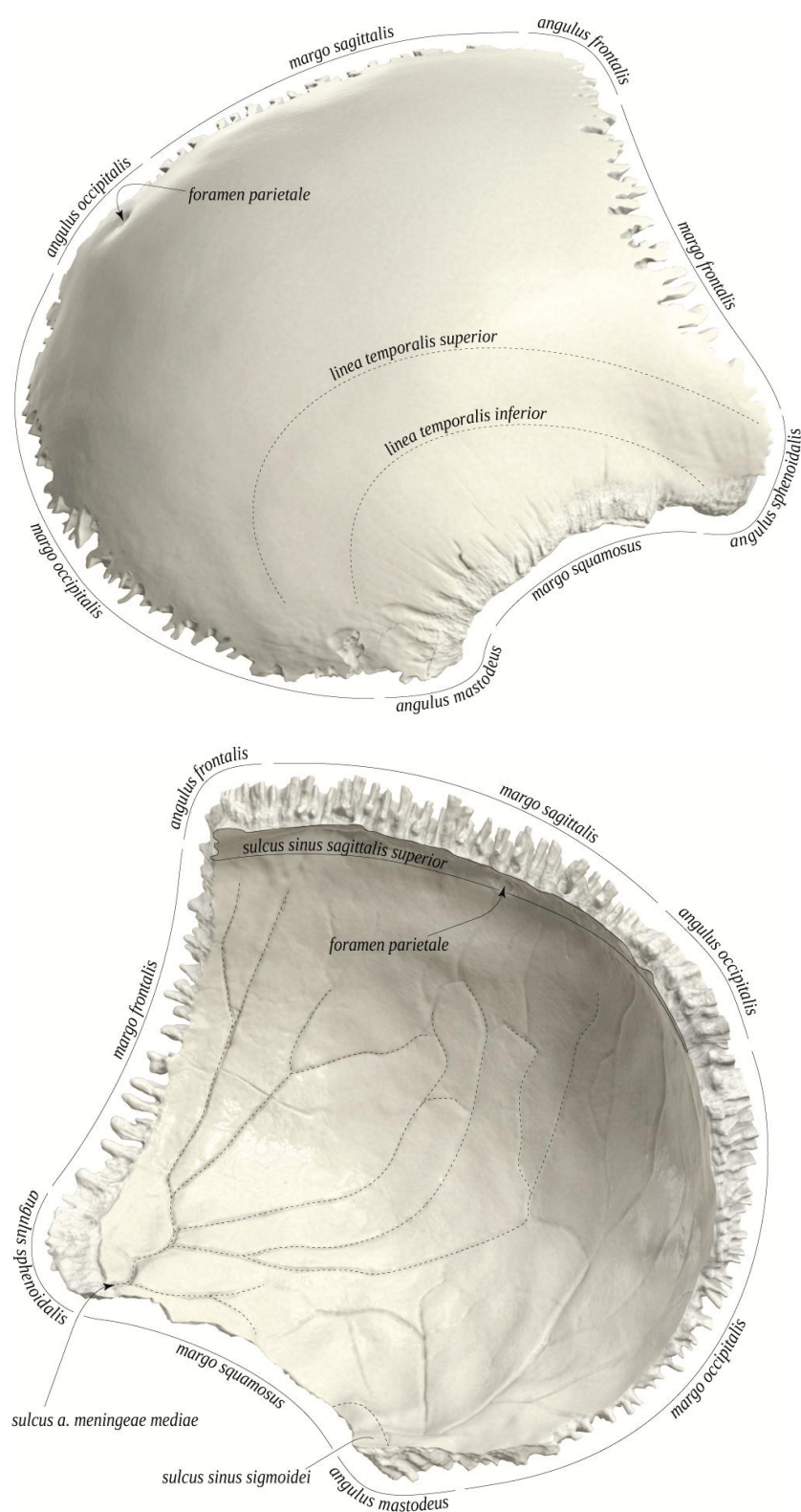


Рис. 30. Теменная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-parietale.html>)

## **Клиновидная кость**

Клиновидная кость (*os sphenoidale*) занимает центральное положение в основании черепа и выступает своеобразным «узловым» элементом, связывающим между собой большинство его костей. Благодаря такому расположению она одновременно участвует в формировании мозгового и лицевого отделов, а также ограничивает ряд важных анатомических пространств - ямок и полостей.

Её сложная форма отражает многообразие функций: кость обеспечивает не только структурную целостность черепа, но и служит проводником для сосудов и нервов, проходящих между различными его отделами.

### **Основные части**

В центре клиновидной кости располагается тело, которое служит основой для всех остальных элементов. Оно участвует в формировании основания черепа и обеспечивает опору для соседних структур.

От тела отходят малые крылья - тонкие пластинки, направленные в стороны. Они участвуют в образовании передних отделов основания черепа и верхней стенки глазницы, выполняя важную роль в разграничении анатомических областей.

Более массивные большие крылья формируют боковые участки черепа и принимают участие в образовании височной и подвисочной ямок. Их строение связано с необходимостью защиты и размещения мышечных и сосудисто-нервных структур.

Книзу от тела отходят крыловидные отростки, которые формируют глубокие отделы лицевого черепа. Эти структуры служат местами прикрепления жевательных мышц и участвуют в организации пространств, через которые проходят сосуды и нервы.

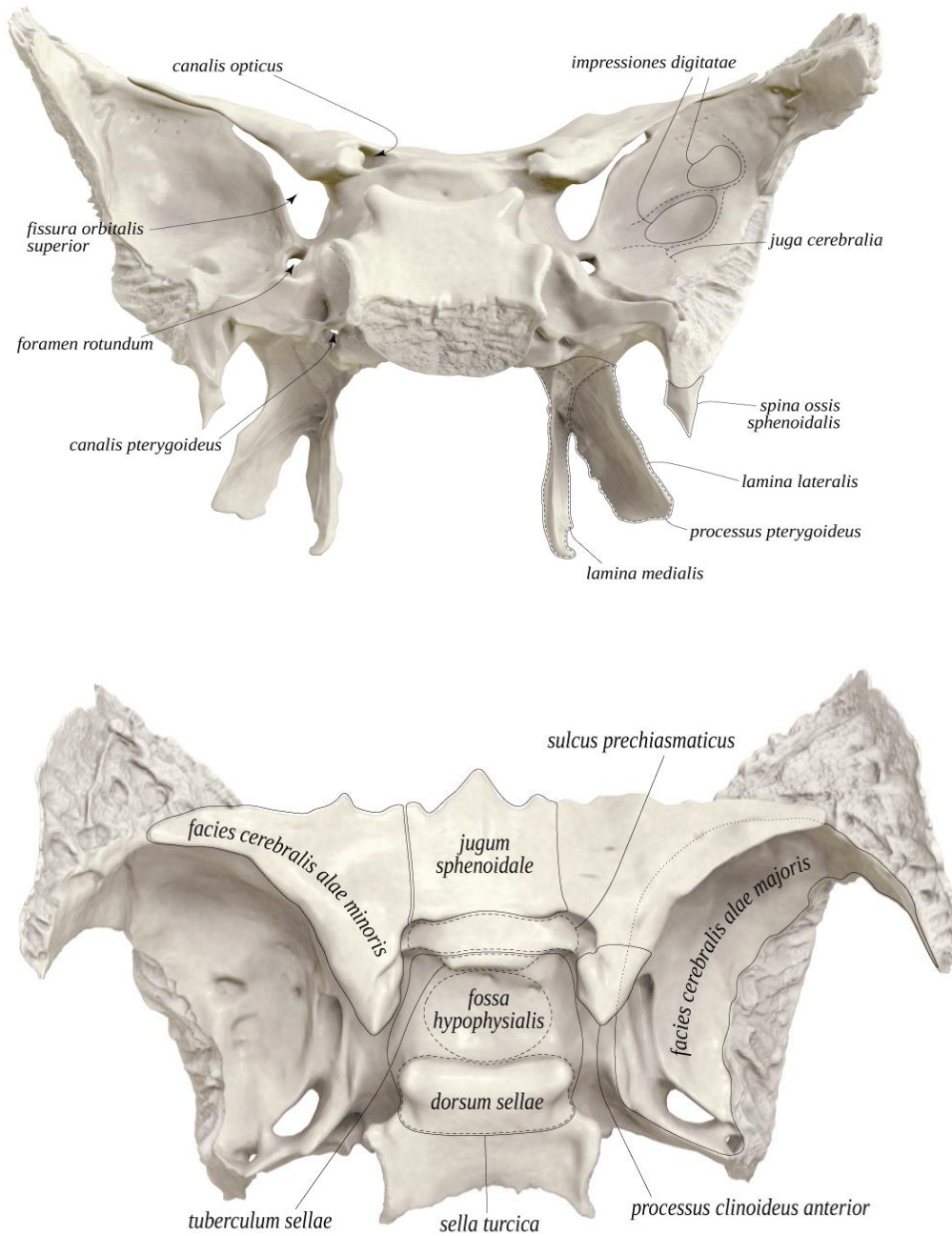


Рис. 31. Клиновидная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-sphenoidale.html>)

### Тело клиновидной кости

Тело клиновидной кости (*corpus sphenoidale*) занимает центральное положение в основании черепа и служит опорной частью для остальных её элементов. По форме оно приближается к неправильному кубу и включает в себя воздухоносную полость - клиновидную пазуху (*sinus sphenoidalis*).

Эта пазуха нередко разделена перегородкой на две части и входит в систему околоносовых синусов. Её наличие снижает массу кости и способствует перераспределению давления внутри черепа.

## Верхняя поверхность

На верхней поверхности тела располагается одно из наиболее значимых образований основания черепа - турецкое седло (*sella turcica*). Оно представляет собой углубление, в котором находится гипофиз, играющий ключевую роль в регуляции эндокринной системы.

Центральная часть седла - гипофизарная ямка - ограничена спереди небольшим возвышением, а сзади - более выраженной пластинкой. Такое строение формирует характерное углубление, обеспечивающее защиту и фиксацию гипофиза.

## Передняя и нижняя поверхности

Передний отдел тела продолжается в вертикально ориентированный костный гребень, который книзу переходит в вытянутый отросток - клиновидный клюв. Эти структуры участвуют в формировании перегородки носовой полости и связаны с костями лицевого черепа.

По бокам от гребня располагаются тонкие пластинки - клиновидные раковины. Они ограничивают отверстия, через которые клиновидная пазуха сообщается с полостью носа. Благодаря этому обеспечивается вентиляция пазухи и её участие в дыхательной системе.

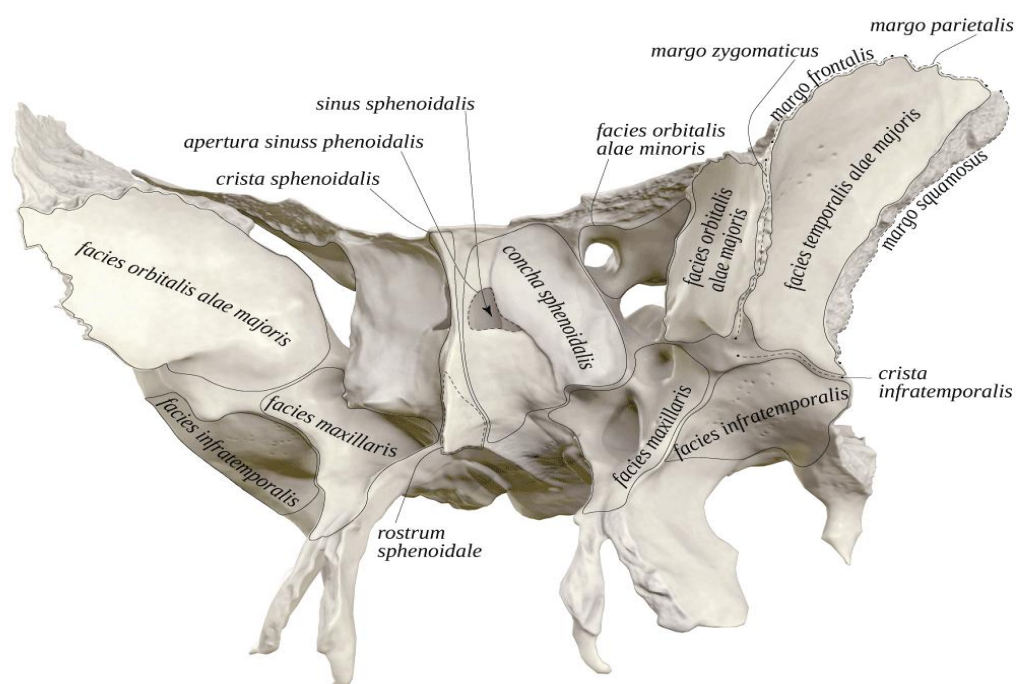


Рис. 32. Клиновидная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-sphenoidale.html>)

### **Малые крылья клиновидной кости**

Малые крылья (*alae minores*) представляют собой тонкие парные пластинки, отходящие от тела клиновидной кости. Они соединяются с ним посредством двух корней, между которыми располагается зрительный канал (*canalis opticus*). Через него проходит зрительный нерв, связывающий органы зрения с полостью черепа.

По ориентации различают две поверхности этих пластинок. Верхняя обращена в полость черепа и участвует в формировании его основания, тогда как нижняя направлена в сторону глазницы и входит в состав её верхней стенки.

Пространство между малыми и большими крыльями образует верхнюю глазничную щель (*fissura orbitalis superior*), через которую проходят нервы, обеспечивающие движения глазного яблока. Таким образом, малые крылья играют важную роль в разграничении анатомических областей и проведении нервных структур.

### **Большие крылья клиновидной кости**

Большие крылья (*alae majores*) отличаются большей толщиной и массивностью. Они отходят от боковых отделов тела и участвуют в формировании латеральных участков черепа, а также ряда анатомических пространств.

В их основании располагаются отверстия, служащие путями для прохождения сосудов и нервов. Через круглое отверстие проходит верхнечелюстной нерв, овальное отверстие проводит нижнечелюстной нерв, а остистое отверстие связано с прохождением средней менингеальной артерии.

Поверхности больших крыльев разнообразны по своему направлению и функциям. Одна из них обращена к полости черепа и несёт отпечатки мозговых структур, другая участвует в формировании глазницы, третья связана с крылонёбной областью, а наиболее обширная поверхность формирует височную область и разделяется костным гребнем. Такое многообразие отражает участие этой части кости в организации различных анатомических зон.

## **Крыловидные отростки**

Крыловидные отростки (*processus pterygoidei*) направлены вниз и формируют глубокие отделы лицевого черепа. Каждый из них состоит из двух пластинок, между которыми образуются углубления, связанные с прикреплением мышц и прохождением анатомических структур.

В задней части между пластинками располагается углубление, а в нижнем отделе - вырезка. По переднему краю проходит борозда, участвующая в формировании крылонёбной области.

В основании отростков проходит канал, соединяющий наружное основание черепа с глубоко расположенными пространствами. Через него проходят сосуды и нервы, что подчёркивает проводящую функцию этих структур.

## **Ориентация клиновидной кости**

Положение клиновидной кости определяется по ряду характерных признаков. Её крыловидные отростки направлены вниз, гипофизарная ямка обращена вверх, а спинка турецкого седла ориентирована кзади. Такое расположение отражает участие кости в формировании основания черепа и размещении центральных структур.

## **Функциональное значение**

Клиновидная кость занимает ключевое положение в черепе, объединяя его отдельные элементы в единую систему. Она участвует в образовании основания черепа, стенок глазниц и ряда полостей. Через её каналы проходят важные сосуды и нервы, а в области турецкого седла располагается гипофиз, что подчёркивает её значение для нормального функционирования организма.

## **Височная кость**

Височная кость (*os temporale*) является парной и располагается в боковых и нижних отделах черепа. Она соединяет между собой теменную, затылочную и клиновидную кости, участвуя как в формировании основания черепа, так и его латеральных стенок.

## **Особенности и функции**

Характерной особенностью височной кости является наличие внутри неё структур, обеспечивающих слух и равновесие. Кроме того, она участвует в образовании височно-нижнечелюстного сустава и входит в состав скуловой дуги, соединяясь со скуловой костью.

Таким образом, её функции выходят за пределы опорной роли и включают участие в сенсорных и двигательных процессах.

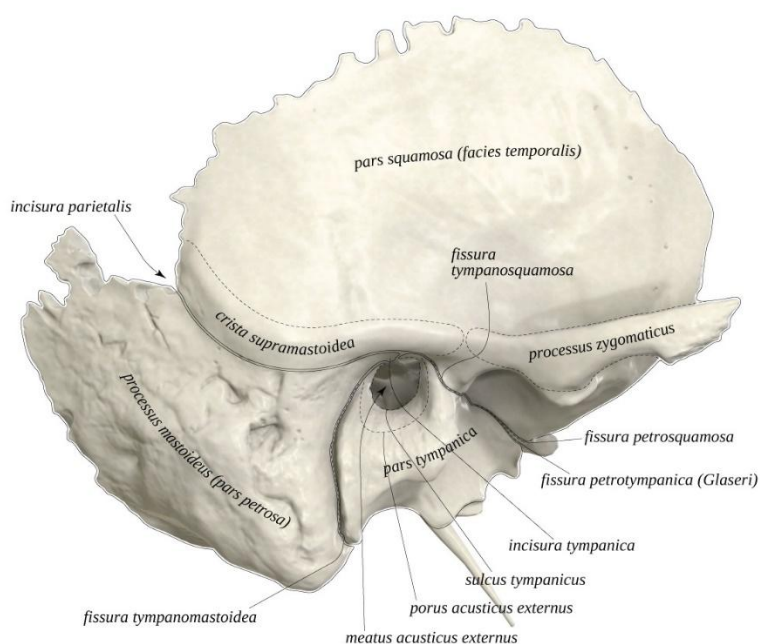
## Строение височной кости

В анатомическом отношении височная кость состоит из трёх основных частей. Наиболее плотной является каменная часть, внутри которой располагаются органы слуха и равновесия. Барабанная часть формирует стенки наружного слухового прохода, тогда как чешуйчатая часть представлена тонкой пластинкой, участвующей в образовании боковой поверхности черепа.

## Функциональная роль

Височная кость выполняет несколько важных функций:

- защищает структуры внутреннего и среднего уха;
- участвует в передаче и восприятии звуковых колебаний;
- обеспечивает соединение нижней челюсти с черепом;
- служит местом прикрепления мышц;
- участвует в формировании черепных дуг и полостей.



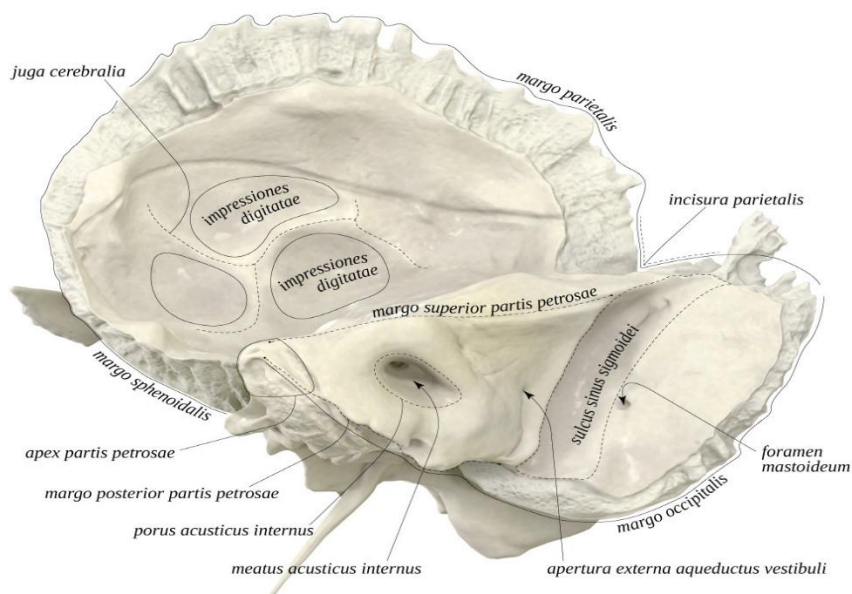


Рис. 33. Височная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-temporale.html>)

## Каменная часть височной кости

Каменная часть (*pars petrosa*) является наиболее плотным и прочным отделом височной кости. Она имеет форму трёхгранной пирамиды и служит вместилищем структур внутреннего уха, обеспечивающих восприятие звука и поддержание равновесия.

## Общая характеристика

Пирамида ориентирована таким образом, что её вершина направлена вперёд и медиально, в сторону основания черепа. Такое положение обусловлено её участием в формировании границ черепных ямок и размещении важных анатомических структур.

В её строении различают поверхности и края, которые разграничивают соседние области и служат ориентирами при изучении кости и клинической практике.

## Передняя поверхность

Передняя поверхность обращена к средней черепной ямке и частично переходит в другие отделы височной кости. Она содержит ряд образований, отражающих связь с органами слуха и нервной системой.

Здесь располагается канал, разделённый на два хода, один из которых связан с мышцей, регулирующей натяжение барабанной перепонки, а другой — со

слуховой трубой. Такое строение обеспечивает участие в проведении звука и выравнивании давления.

Также на этой поверхности определяется дугообразное возвышение, соответствующее положению одного из полукружных каналов внутреннего уха. Рядом располагается тонкая костная пластинка, отделяющая полость среднего уха от полости черепа.

Дополнительно отмечается углубление, связанное с расположением тройничного узла, а также борозды и щели, по которым проходят каменистые нервы, обеспечивающие иннервацию различных структур головы.

### **Верхний край**

Верхний край отделяет переднюю поверхность от задней и служит ориентиром между средней и задней черепными ямками. Вдоль него проходит борозда, соответствующая ходу венозного синуса, участвующего в оттоке крови от мозга.

### **Задняя поверхность**

Задняя поверхность обращена к задней черепной ямке и имеет важное значение для прохождения нервных структур. Здесь располагается внутреннее слуховое отверстие, переходящее в канал, через который проходят лицевой и преддверно-улитковый нервы, а также сосуды.

Кроме того, в этой области имеется небольшое углубление, связанное с прикреплением оболочек мозга, что подчёркивает её связь с внутричерепными структурами.

### **Задний край**

По заднему краю проходит борозда, соответствующая ходу венозного синуса. Это образование играет важную роль в системе венозного оттока из полости черепа.

### **Нижняя поверхность**

Нижняя поверхность обращена книзу и кнаружи и отличается выраженной неровностью.

Здесь располагаются:

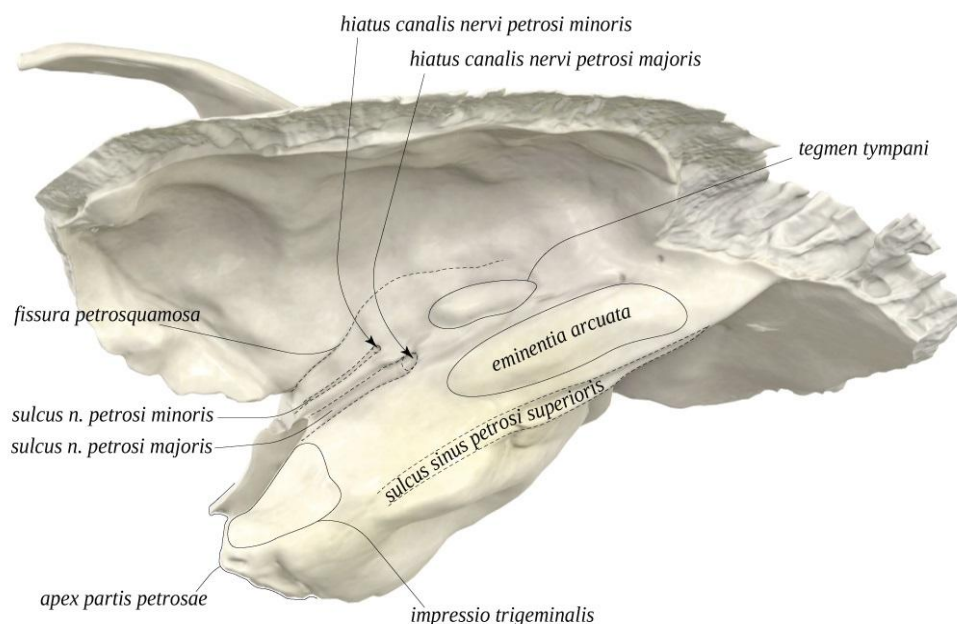
- яремная ямка, участвующая в формировании яремного отверстия;
- через это отверстие проходят внутренняя яремная вена и несколько черепных нервов (IX–XI);

- наружное отверстие сонного канала, ведущего к внутренней сонной артерии;
- шиловидный отросток — тонкий костный выступ для прикрепления мышц и связок;
- шилососцевидное отверстие — место выхода лицевого нерва из черепа.

## Функциональное значение

Каменистая часть:

- защищает структуры внутреннего уха;
- обеспечивает прохождение сосудов и черепных нервов;
- участвует в формировании основания черепа;
- служит опорой для прикрепления мягких тканей.



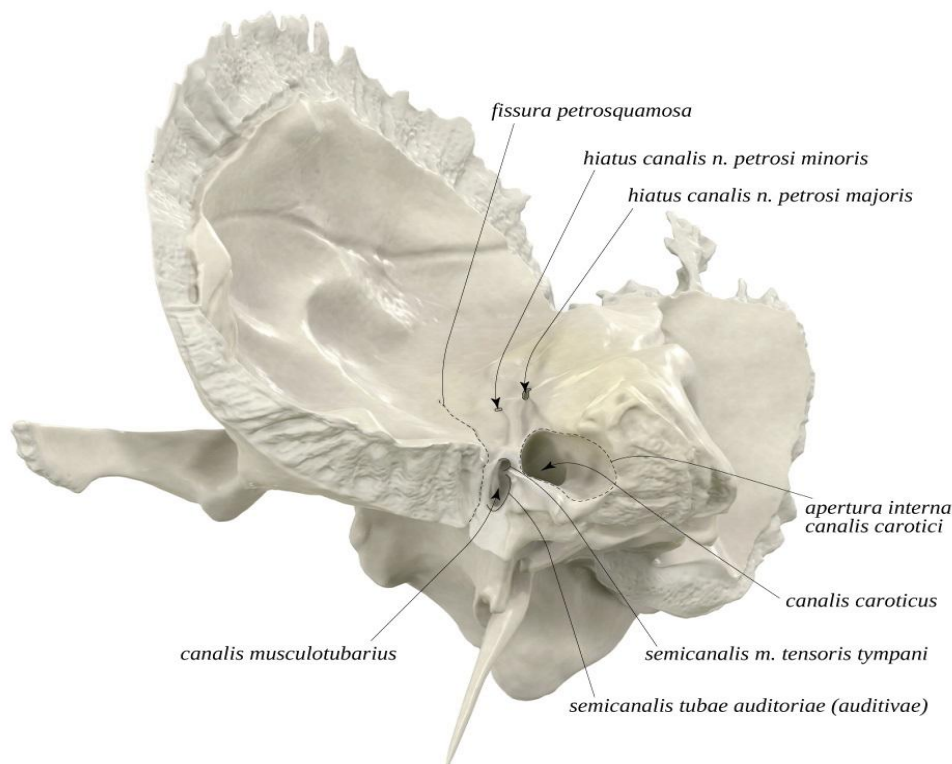


Рис. 34. Височная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-temporale.html>)

### Сосцевидный отросток

Сосцевидный отросток (*processus mastoideus*) располагается позади наружного слухового прохода и представляет собой массивное костное образование, связанное с системой воздухоносных полостей височная кость. Его строение тесно связано с функциями среднего уха и вентиляцией его полостей.

Внутри отростка находится разветвлённая система мелких полостей - сосцевидных ячеек, среди которых выделяется более крупная полость, сообщающаяся с барабанной полостью. Такое строение обеспечивает связь воздухоносных пространств и участвует в регуляции давления.

На наружной поверхности отростка имеются участки прикрепления мышц, а также борозды, связанные с прохождением сосудов. С внутренней стороны определяется углубление, соответствующее ходу венозного синуса, что подчёркивает его связь с внутричерепными структурами.

### Барабанная часть

Барабанная часть (*pars tympanica*) представлена изогнутой костной пластинкой, окружающей наружное слуховое отверстие. Она формирует

стенки наружного слухового прохода и участвует в построении костной основы наружного уха.

Кроме того, эта часть соединяется с соседними отделами височной кости, обеспечивая целостность её структуры и участие в формировании слухового аппарата.

### **Чешуйчатая часть**

Чешуйчатая часть (*pars squamosa*) представляет собой тонкую пластинку, входящую в состав боковой стенки черепа. Её строение связано как с защитной функцией, так и с участием в образовании суставов и мышечных прикреплений.

На наружной поверхности располагается область, соответствующая височной ямке, а также борозды, отражающие ход сосудов. Важным элементом является скуловой отросток, который соединяется со скуловой костью и формирует скуловую дугу.

У основания этого отростка находится углубление, служащее суставной поверхностью для нижней челюсти, а также возвышение, ограничивающее движения в суставе и повышающее его стабильность.

### **Внутренняя поверхность**

Внутренняя сторона чешуйчатой части повторяет рельеф прилежащих отделов мозга. Здесь определяются характерные вдавления, соответствующие извилинам, а также борозды сосудов, отражающие путь менингеальных артерий.

### **Ориентация височной кости**

Положение височной кости можно определить по ряду признаков. Верхушка её пирамиды направлена вперёд и медиально, сосцевидный отросток ориентирован назад и вниз, а наружный слуховой проход обращён латерально.

Внутренний слуховой проход направлен в сторону полости черепа, дугообразное возвышение располагается сверху, а шиловидный отросток направлен книзу. Совокупность этих признаков позволяет точно определить пространственное положение кости.

### **Функциональное значение височной кости**

Височная кость выполняет ряд важных функций:

- защищает структуры слухового и вестибулярного аппарата;
- участвует в формировании основания черепа;

- обеспечивает прохождение сосудов и нервов через каналы и отверстия;
- образует височно-нижнечелюстной сустав (*articulatio temporomandibularis*);
- служит местом прикрепления мышц и связок.

### **Лобная кость (*os frontale*)**

Лобная кость является непарной и формирует передний отдел свода черепа, а также участвует в построении передней части его основания.

Она выполняет защитную функцию по отношению к лобным долям головного мозга и одновременно участвует в образовании глазниц (*orbitae*) и носовой полости (*cavum nasi*), что отражает её многофункциональное значение.

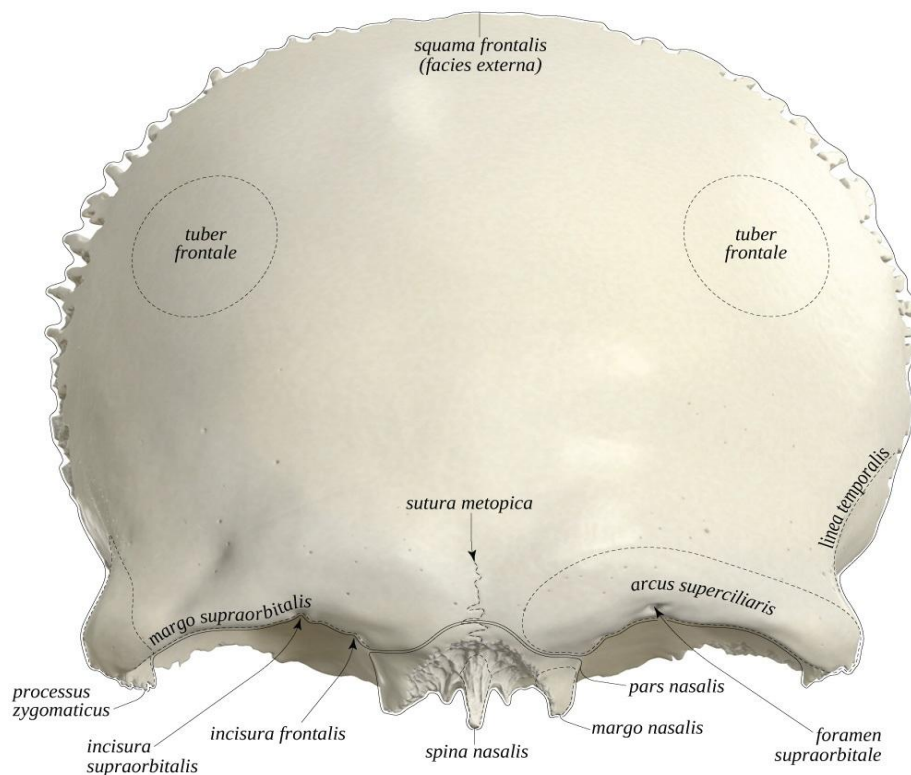
### **Строение лобной кости**

Лобная кость (*os frontale*) отличается сложным строением и включает несколько взаимосвязанных отделов, каждый из которых выполняет определённую функцию и участвует в формировании различных областей черепа.

Передний отдел представлен лобной чешуёй, которая образует область лба и определяет внешний рельеф этой зоны. Она играет важную роль в защите передних отделов головного мозга и служит местом прикрепления мягких тканей.

Ниже располагаются глазничные части, формирующие верхние стенки глазниц. Эти структуры участвуют в защите органов зрения и обеспечивают анатомическую границу между полостью черепа и глазницами.

Между ними находится носовая часть, которая вовлечена в формирование структур носовой полости и соединяется с соседними костями лицевого черепа. Она играет роль в организации дыхательных путей и поддержании формы носа.



## **Лобная чешуя (squama frontalis)**

Лобная чешуя представляет собой широкую костную пластинку, образующую переднюю часть свода черепа — область лба. Её наружная поверхность имеет выпуклую форму и плавно переходит в боковые участки, участвующие в формировании височных областей.

### **Наружная поверхность (facies externa)**

Внешняя поверхность чешуи характеризуется рядом анатомических ориентиров:

#### **Область надглазничного края**

Надглазничный край представляет собой анатомическую границу между лобной чешуёй и глазничными частями лобной кости. Он играет важную роль как ориентир, разделяющий область лба и верхнюю стенку глазницы.

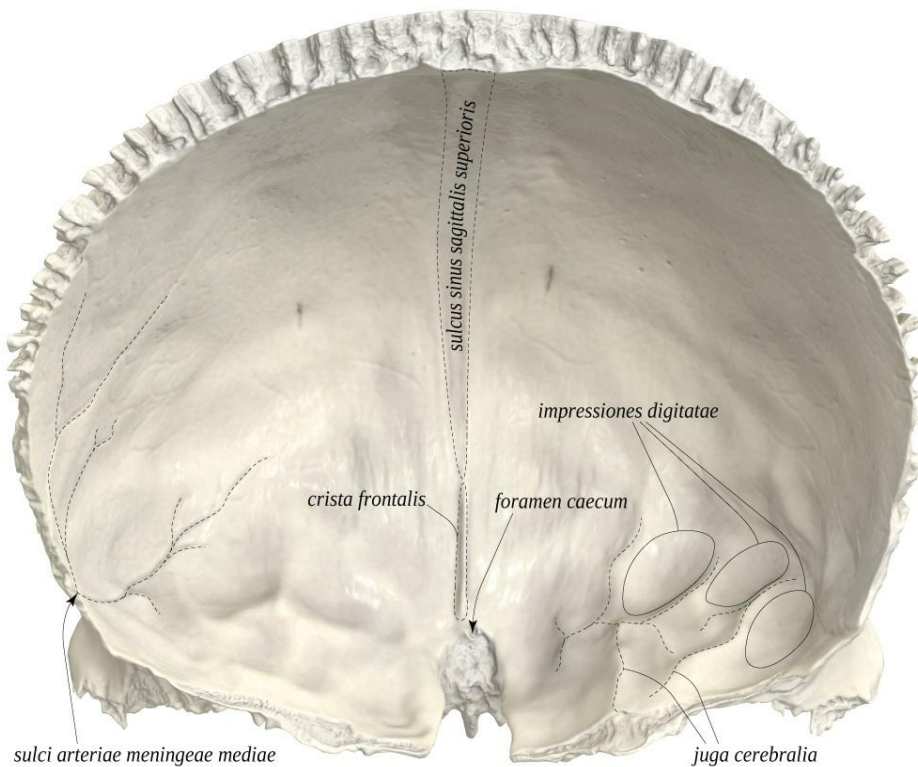
В пределах этого края располагается углубление, через которое проходят сосуды и нерв, обеспечивающие иннервацию и кровоснабжение лобной области. Ближе к медиальному участку находится ещё одно подобное образование, также связанное с прохождением сосудисто-нервных структур.

Латерально надглазничный край переходит в костный отросток, который соединяется со скуловой костью. Благодаря этому формируется боковой

контур лица и обеспечивается прочное соединение элементов лицевого черепа.

Над данным краем располагаются участки, формирующие внешний рельеф лобной области и связанные с прикреплением мягких тканей, что придаёт индивидуальные особенности внешнему виду лица.

- **надбровные дуги** — костные возвышения, выраженность которых варьирует индивидуально;
- между ними находится гладкий участок — **глабелла**;
- в верхних отделах каждой половины чешуи определяется **лобный бугор**, являющийся местом первичного окостенения и одним из основных ориентиров на поверхности кости.



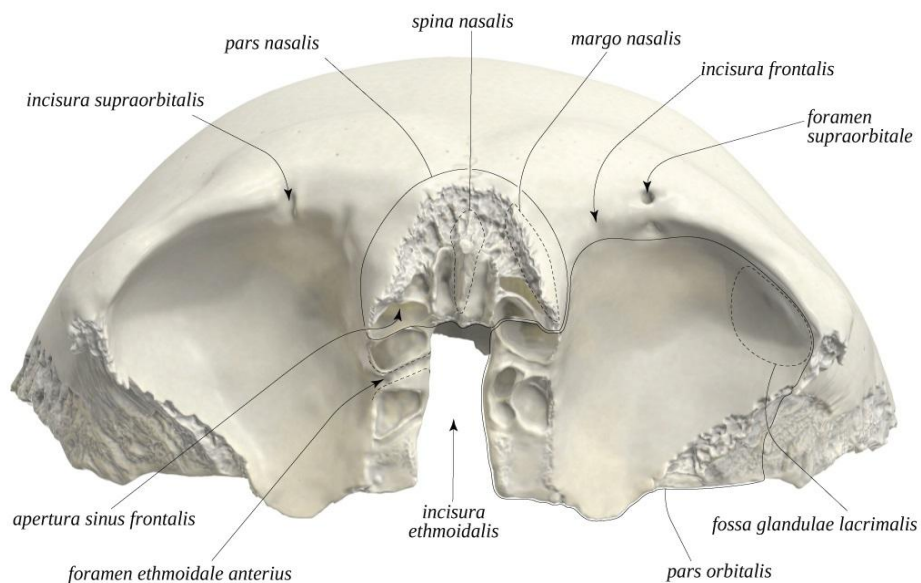


Рис. 35. Лобная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-frontale.html>)

### Внутренняя поверхность лобной кости (*facies interna*)

Внутренняя поверхность лобной кости (*facies interna*) имеет вогнутую форму и соответствует рельефу прилежащих отделов головного мозга. Такое строение отражает тесную связь костной ткани с мозговыми структурами.

По средней линии внутренней поверхности лобной кости проходит борозда, в которой залегает верхний сагиттальный венозный синус. Она направляется вперёд и постепенно переходит в лобный гребень, представляющий собой костное возвышение.

Этот гребень служит местом прикрепления серпа большого мозга — отростка твёрдой мозговой оболочки, который разделяет полушария. Такое строение подчёркивает тесную связь костей черепа с внутричерепными оболочками и венозной системой.

У основания этого гребня находится слепое отверстие (*foramen caecum*), через которое фиксируются элементы твёрдой мозговой оболочки. Таким образом, внутренняя поверхность лобной кости не только повторяет форму мозга, но и участвует в закреплении его оболочек.

### Глазничная часть (*pars orbitalis*)

Глазничная часть лобной кости представлена двумя горизонтально расположенными пластинками, формирующими верхние стенки глазниц. Между ними располагается решётчатая вырезка (*incisura ethmoidalis*), в

которую входит решётчатая кость (*os ethmoidale*), обеспечивая анатомическую целостность данной области.

### **Глазничная часть лобной кости**

Глазничная часть лобной кости представлена двумя пластинками, которые отличаются по своему направлению и функциональному значению.

Поверхность, обращённая в полость черепа, имеет неровный рельеф. На ней видны углубления, соответствующие извилинам головного мозга, а также небольшие возвышения, отражающие особенности строения коры. Такое строение свидетельствует о тесной адаптации кости к форме прилежащих отделов мозга.

Нижняя поверхность, напротив, более гладкая и слегка вогнутая. Она формирует верхнюю стенку глазницы и обеспечивает защиту глазного яблока. В её латеральной части располагается углубление для слёзной железы, тогда как медиально находится участок, связанный с фиксацией сухожильного блока глазной мышцы. Эти образования имеют важное значение для функционирования глазного аппарата.

### **Носовая часть**

Носовая часть (*pars nasalis*) занимает положение между глазничными пластинками и имеет изогнутую форму. Она участвует в формировании структур носовой полости и соединяется с соседними костями лицевого черепа.

Её строение связано с ограничением решётчатой вырезки и формированием передних отделов носовой области. В переднем направлении она соединяется с носовыми костями и верхней челюстью, обеспечивая целостность лицевого скелета.

Книзу от этой части отходит костный гребень, который заканчивается выступом, участвующим в образовании перегородки носа. По бокам располагаются отверстия, ведущие в воздухоносные полости лобной кости, что подчёркивает её связь с системой околоносовых пазух.

### **Ориентация лобной кости**

При определении положения кости учитывают:

- поверхность с надбровными дугами (*arcus superciliares*) и лобными буграми (*tubera frontalia*) обращена вперёд;
- вогнутая внутренняя поверхность направлена кзади;
- носовая ось ориентирована книзу.

## **Функциональное значение лобной кости**

Лобная кость выполняет комплекс взаимосвязанных функций, обеспечивающих как защиту, так и формирование важных анатомических областей. Она защищает передние отделы головного мозга от внешних воздействий и одновременно участвует в образовании глазниц и носовой полости, создавая условия для нормального функционирования органов зрения и дыхания.

Наличие внутри неё воздухоносных пазух способствует уменьшению массы черепа без снижения его прочности, а также влияет на резонансные свойства голоса. Кроме того, лобная кость служит местом прикрепления мышц и формирует внешний рельеф лба, определяя особенности внешнего вида верхней части лица.

## **Решётчатая кость**

Решётчатая кость (*os ethmoidale*) является непарной и занимает передний отдел основания черепа. Она располагается на границе мозгового и лицевого отделов, играя роль связующего элемента между ними.

Благодаря своему положению она участвует одновременно в формировании полости черепа, глазниц и носовой полости, обеспечивая структурную и функциональную связь этих областей.

## **Строение решётчатой кости**

В составе решётчатой кости выделяют несколько частей, каждая из которых выполняет определённую функцию и имеет своё анатомическое значение.

Горизонтально расположенная пластинка образует участок, через который проходят обонятельные нервы, связывающие рецепторы носовой полости с головным мозгом. Это подчёркивает её роль в обеспечении обоняния.

Вертикально ориентированная пластинка участвует в формировании перегородки носа, разделяя носовую полость на правую и левую части и обеспечивая правильное распределение воздушного потока.

Боковые отделы представлены лабиринтами, содержащими систему воздухоносных ячеек. Эти структуры формируют медиальные стенки глазниц и одновременно участвуют в организации носовой полости, что делает решётчатую кость важным элементом в системе дыхательных путей и околоносовых пазух.



*Os ethmoidale ex situ*

Рис. 36. Решетчатая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-ethmoidale.html>)

### **Решётчатая пластинка**

Решётчатая пластинка (*lamina cribrosa*) занимает горизонтальное положение и формирует верхнюю часть решётчатая кость. Она входит в состав дна передней черепной ямки и располагается в области решётчатой вырезки лобной кости.

Её поверхность пронизана многочисленными мелкими отверстиями, через которые проходят обонятельные нервы. Эти структуры обеспечивают связь рецепторов носовой полости с головным мозгом, что делает пластинку важным элементом обонятельной системы.

По средней линии над ней поднимается вертикальный костный выступ — петушиный гребень. Он продолжается кпереди в виде небольших пластинок, участвующих в формировании слепого отверстия и обеспечивающих фиксацию твёрдой мозговой оболочки.

### **Перпендикулярная пластинка**

Перпендикулярная пластинка (*lamina perpendicularis*) является продолжением петушиного гребня и направлена вниз. Она образует верхний отдел перегородки носа, разделяя полость на правую и левую половины и способствуя равномерному распределению воздушного потока.

## **Решётчатый лабиринт**

По обе стороны от перпендикулярной пластинки располагаются решётчатые лабиринты (*labyrinthi ethmoidales*), имеющие сложное ячеистое строение. Они состоят из множества воздухоносных полостей, которые соединяются между собой и открываются в носовую полость, входя в систему околоносовых пазух.

Со стороны носовой полости на их поверхности формируются костные выступы — носовые раковины. Они участвуют в образовании носовых ходов и играют важную роль в подготовке вдыхаемого воздуха, обеспечивая его очищение, увлажнение и согревание.

## **Ориентация решётчатой кости**

Положение решётчатой кости определяется по её характерным признакам. Петушиный гребень направлен вверх и вперёд, решётчатая пластинка располагается горизонтально, а перпендикулярная пластинка ориентирована вниз.

## **Функциональное значение**

Решётчатая кость выполняет сразу несколько важных функций. Она участвует в формировании передней черепной ямки, образует часть перегородки носа и входит в состав стенок глазницы и носовой полости. Кроме того, через неё проходят обонятельные нервы, а содержащиеся в её составе воздухоносные ячейки способствуют облегчению массы черепа и участвуют в процессах дыхания и голосообразования.

## **Верхняя челюсть**

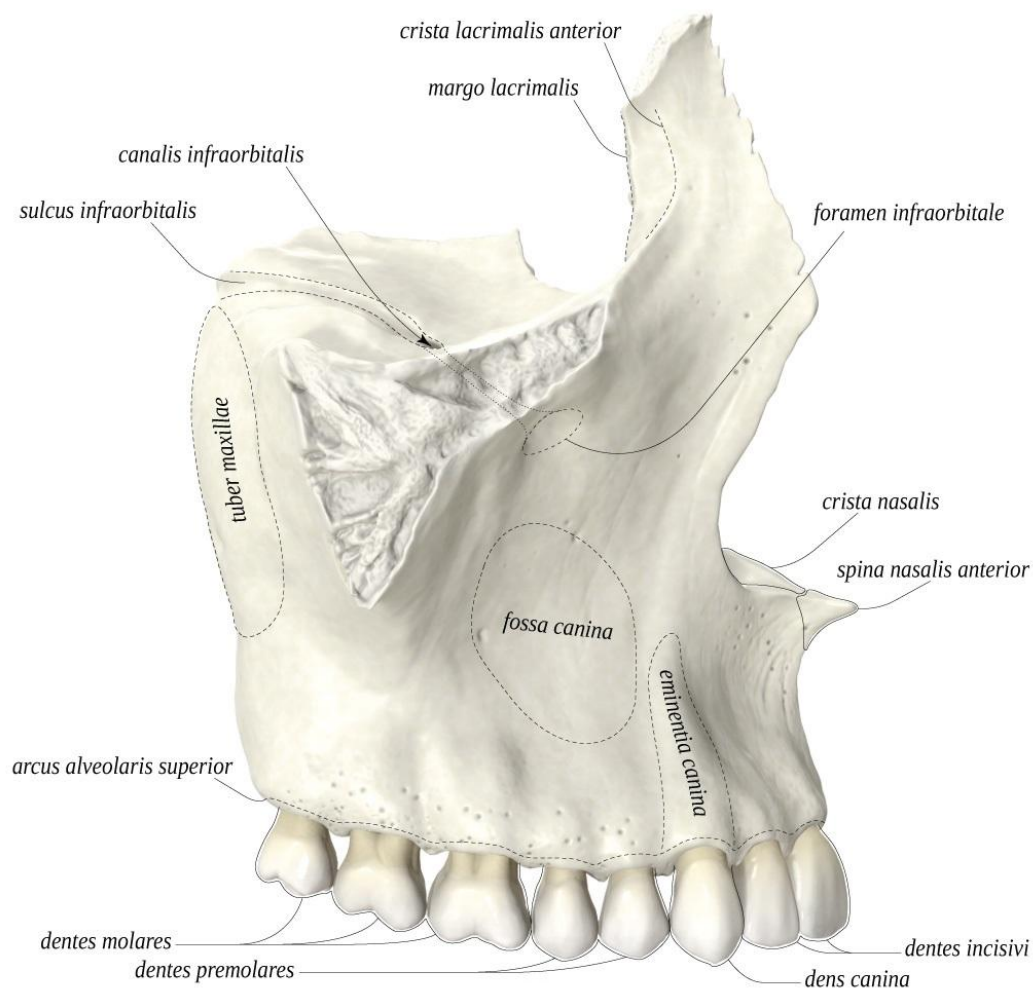
Верхняя челюсть (*maxilla*) относится к парным костям лицевого черепа и занимает центральное положение в его строении. Она участвует в формировании глазницы, носовой и ротовой полостей, объединяя различные анатомические области в единую систему.

Кроме того, верхняя челюсть входит в состав жевательного аппарата, так как в её альвеолах располагаются верхние зубы, обеспечивающие механическую обработку пищи.

## **Строение верхней челюсти**

В её составе выделяют тело и несколько отростков, отходящих в различных направлениях. Тело кости образует основную её часть и содержит воздухоносную полость.

От него отходят отростки, которые соединяют верхнюю челюсть с соседними костями и участвуют в формировании различных отделов лицевого черепа. Благодаря этому обеспечивается её участие как в опорной функции, так и в организации полостей и суставных соединений.



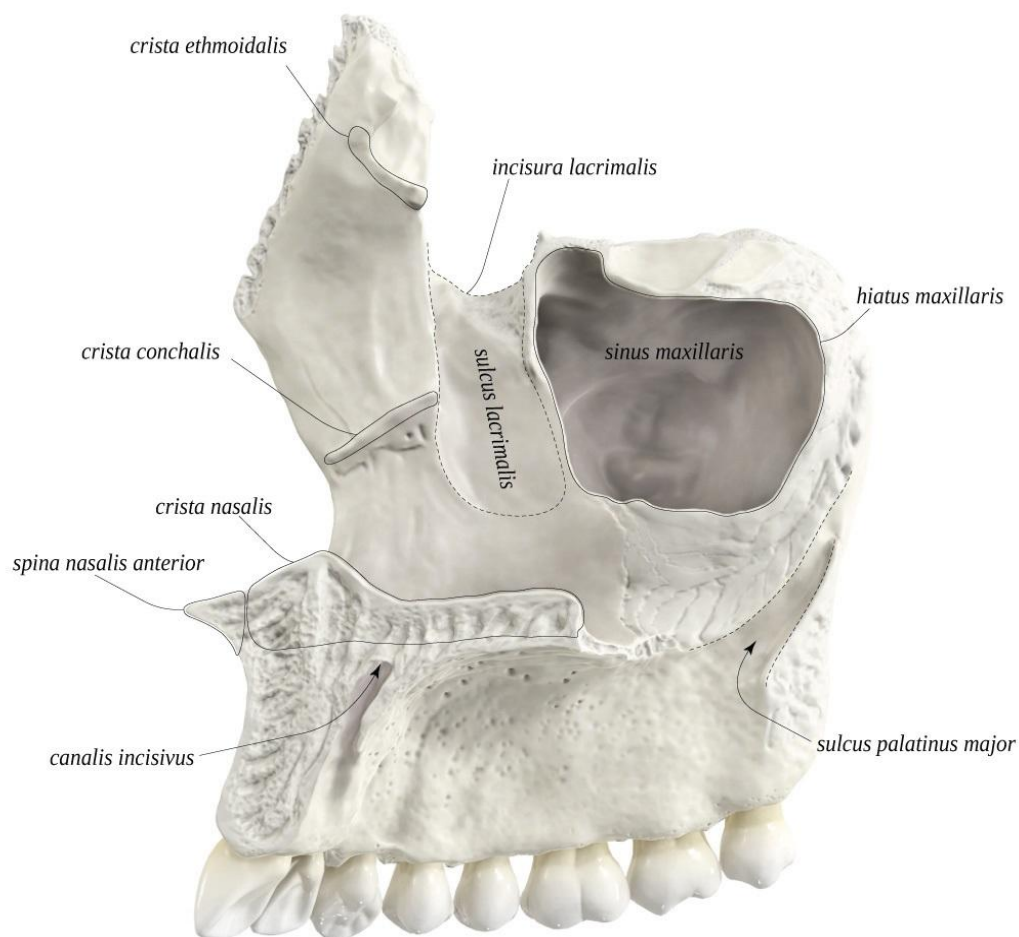


Рис. 37. Верхняя челюсть. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/maxilla.html>)

### Тело верхней челюсти

Тело верхней челюсти (*corpus maxillae*) отличается сложной пространственной организацией и включает несколько поверхностей, каждая из которых участвует в формировании различных анатомических областей черепа.

Передняя поверхность слегка вогнута и формирует рельеф средней зоны лица. В её верхнем отделе проходит край, отделяющий её от глазничной области, а ниже располагается отверстие, через которое выходят сосуды и нерв. В области клыка определяется характерное углубление, отражающее положение корня зуба. Медиальные участки этой поверхности участвуют в формировании входа в носовую полость и образуют его нижний контур.

Глазничная поверхность образует нижнюю стенку глазницы и тесно связана с соседними костями. В её заднем отделе начинается канал, по которому проходят сосудисто-нервные структуры, выходящие затем на переднюю

поверхность. Такое строение обеспечивает связь между глубинными и поверхностными областями лица.

Подвисочная поверхность обращена к задним отделам верхней челюсти и участвует в формировании глубоких пространств лица. Здесь располагается утолщённый участок, а также отверстия, ведущие к каналам, через которые проходят нервы и сосуды, снабжающие зубы. В этой области формируются структуры, связанные с переходом к нёбной кости.

Медиальная поверхность обращена в сторону носовой полости и формирует её латеральную стенку. На ней располагается крупное отверстие, ведущее в воздухоносную пазуху, а также борозда, участвующая в образовании носослёзного канала. Дополнительные костные гребни обеспечивают прикрепление элементов носовой полости.

### **Отростки верхней челюсти**

От тела верхней челюсти отходят несколько отростков, которые обеспечивают её соединение с другими костями и участие в формировании различных областей лицевого черепа.

Один из них направлен вверх и соединяется с лобной костью, участвуя в формировании медиального отдела глазницы и прилежащих структур. Другой ориентирован латерально и соединяется со скуловой костью, формируя контуры боковой части лица.

Нижний отдел кости представлен отростком, в котором располагаются альвеолы для зубов. Его строение связано с размещением корней зубов и включает участки, соответствующие их положению, а также перегородки между ними.

Медиально располагается пластинка, участвующая в образовании твёрдого нёба. Она соединяется с аналогичной структурой противоположной стороны, формируя срединную линию и отделяя полость рта от носовой полости. В её переднем отделе проходит канал, через который проходят сосуды и нервы.

### **Ориентация и функции**

Правильное положение верхней челюсти определяется по направлению её основных элементов: лицевая поверхность обращена вперёд, альвеолярная часть направлена вниз, а отростки ориентированы в сторону соответствующих костей.

Функционально эта кость играет ключевую роль в формировании лицевого скелета. Она участвует в построении глазницы, носовой и ротовой полостей, обеспечивает фиксацию зубов и содержит воздухоносную пазуху. Кроме того,

верхняя челюсть важна для процессов жевания, речи и формирования внешнего облика лица.

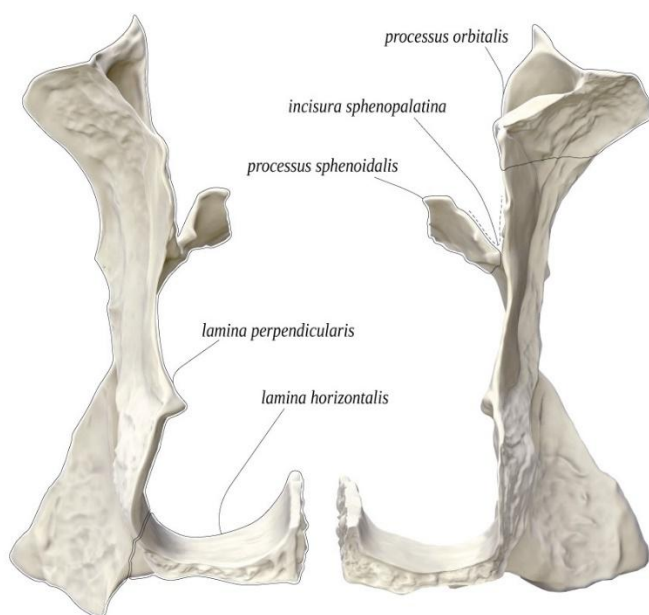
## Нёбная кость

Нёбная кость (*os palatinum*) относится к парным костям лицевого черепа и участвует в образовании сразу нескольких анатомических областей. Она формирует задний отдел твёрдого нёба, а также входит в состав стенок носовой полости, глазницы и глубоких отделов лицевого черепа.

## Строение нёбной кости

Кость состоит из двух пластинок, расположенных взаимно перпендикулярно. Одна из них занимает горизонтальное положение и образует заднюю часть твёрдого нёба, отделяя ротовую полость от носовой.

На её поверхности проходит гребень, участвующий в формировании перегородки носа, а по средней линии определяется выступ, продолжающий структуру нёба кзади. Такое строение обеспечивает прочность и функциональную целостность данной области.



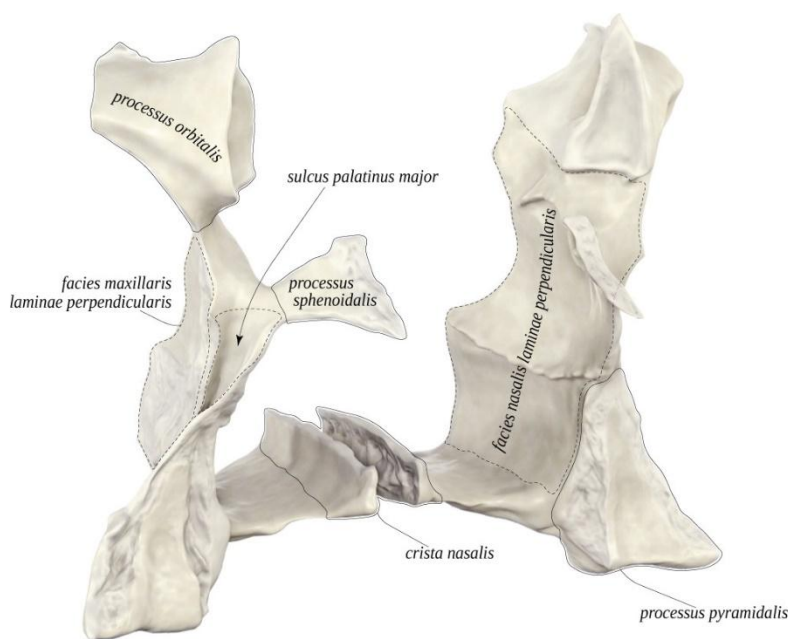


Рис. 38. Нёбная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-palatinum.html>)

### **Нёбная кость: вертикальная пластинка и её элементы**

Вертикально ориентированная часть нёбной кости формирует значительную долю боковой стенки носовой полости. Она не просто соединяет соседние структуры, но и служит важной опорой для элементов носовой анатомии.

С наружной стороны данной пластинки проходит продольное углубление, которое в сочетании с соседними костями образует канал. Через него проходят сосуды и нервы, направляющиеся к твёрдому нёбу, что подчёркивает функциональную значимость этой зоны.

Внутренняя поверхность, обращённая в полость носа, имеет рельеф в виде двух продольных выступов. Верхний из них обеспечивает фиксацию средней носовой раковины, тогда как нижний служит местом прикрепления нижней носовой раковины. Таким образом, пластинка участвует не только в формировании стенки, но и в организации внутренней структуры носовой полости.

### **Отростки нёбной кости и их роль**

Нёбная кость снабжена несколькими отростками, каждый из которых включён в построение различных областей черепа.

Один из них направляется вперёд и вверх, участвуя в образовании глазницы. Благодаря этому обеспечивается связь между структурами лицевого и мозгового отделов.

Другой отросток ориентирован кзади и соединяется с клиновидной костью. В зоне их соприкосновения формируется отверстие, через которое проходят сосуды и нервные ветви в полость носа.

Третий отросток направлен вниз и латерально. Он содержит каналы, по которым проходят сосуды и нервы, направляющиеся к мягкому нёбу, что делает его важным элементом иннервации и кровоснабжения.

### **Нижняя носовая раковина: строение и значение**

Нижняя носовая раковина представляет собой самостоятельную кость, расположенную на боковой стенке носовой полости. Её изогнутая форма увеличивает площадь слизистой оболочки, что играет ключевую роль в обработке вдыхаемого воздуха.

За счёт такого строения воздух:

- согревается,
- насыщается влагой,
- очищается от частиц пыли.

Раковина также имеет несколько отростков. Один из них связан с формированием канала для отведения слёзной жидкости в носовую полость. Другой соединяется с верхней челюстью, участвуя в построении стенки носа. Третий обеспечивает связь с решётчатой костью, объединяя различные структуры носовой области.

### **Сошник и его анатомическая роль**

Сошник представляет собой тонкую пластинку, расположенную строго по средней линии. Он формирует значительную часть перегородки носа и обеспечивает разделение воздушных потоков.

Его верхний край имеет раздвоение, благодаря чему происходит соединение с клиновидной костью. Задний край остаётся свободным и ограничивает отверстия, ведущие в носоглотку.

Нижняя часть соединяется с костями нёба, формируя опору перегородки, а передний край взаимодействует как с решётчатой костью, так и с хрящевой частью перегородки.

### **Функциональная значимость**

Сошник выполняет не только опорную функцию, но и влияет на физиологию дыхания:

- обеспечивает разделение потоков воздуха,
- участвует в формировании носовой полости,
- способствует равномерному распределению воздуха при вдохе.

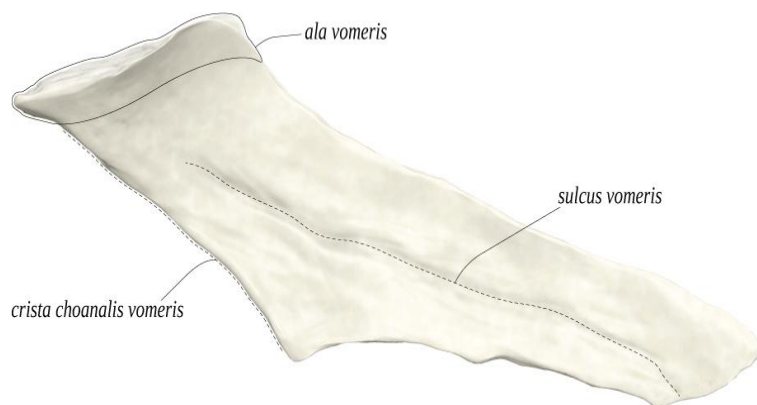


Рис. 39. Сошник. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/vomer.html>)

## Носовая кость

Носовые кости (*ossa nasalia*) относятся к парным образованиям лицевого черепа и формируют костную основу спинки носа. Соединяясь по средней линии, они образуют прочную структуру, поддерживающую верхний отдел наружного носа.

Каждая кость имеет форму тонкой пластинки и характеризуется сравнительно небольшой толщиной. Её строение обусловлено участием в формировании как наружного носа, так и переднего отдела носовой полости.

Верхний край более плотный и узкий, благодаря чему он соединяется с лобной костью, обеспечивая прочную фиксацию. Нижний край, напротив, шире и тоньше; он участвует в образовании входа в носовую полость, формируя переднюю её границу.

Поверхности кости различаются по направлению и рельефу. Наружная поверхность гладкая и определяет форму спинки носа, тогда как внутренняя обращена в носовую полость и имеет небольшую вогнутость, соответствующую её пространству.

Стабильность положения носовых костей обеспечивается их соединениями с соседними структурами. По средней линии они сочленяются между собой, а

по бокам соединяются с верхней челюстью. Такое расположение позволяет им выполнять опорную функцию и поддерживать хрящевые элементы носа.

## Слёзная кость

Слёзная кость (*os lacrimale*) представляет собой небольшую парную пластинку, входящую в состав медиальной стенки глазницы. Несмотря на свои размеры, она имеет важное значение в функционировании слёзного аппарата.

Она располагается в переднем отделе медиальной стенки глазницы и соединяется с рядом соседних костей, формируя единую анатомическую область. Такое положение обеспечивает её участие как в строении глазницы, так и в системе оттока слёзной жидкости.

На её поверхности выделяется вертикально ориентированный костный гребень, который в нижней части заканчивается небольшим крючковидным выступом. Эти образования служат ориентирами и участвуют в формировании структур, связанных со слёзным аппаратом.

Кпереди от гребня проходит углубление, которое совместно с аналогичной структурой верхней челюсти образует ямку слёзного мешка. Данная область является начальным отделом пути, по которому слёзная жидкость отводится в носовую полость, обеспечивая нормальное функционирование глаза.

## Функциональное значение

Слёзная кость выполняет ряд функций:

- участвует в формировании медиальной стенки глазницы;
- обеспечивает размещение слёзного мешка;
- способствует оттоку слёзной жидкости в носовую полость;
- участвует в защите структур глазницы.

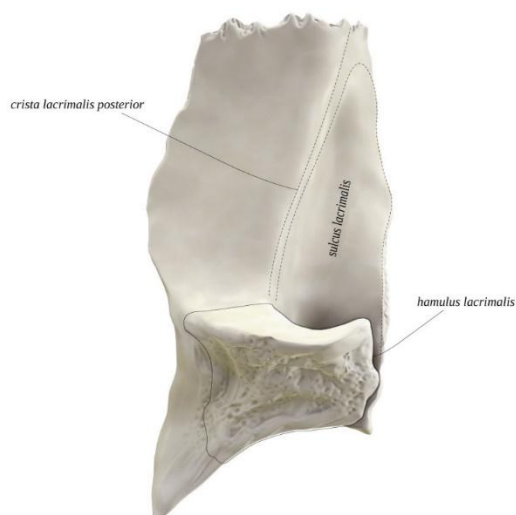


Рис. 40. Слезная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et->

## Скуловая кость (*os zygomaticum*)

Скуловая кость — парный элемент лицевого черепа, играющий ключевую роль в формировании его прочности и рельефа. Она выполняет функцию своеобразного «соединительного звена», объединяя структуры как мозгового, так и лицевого отделов черепа.

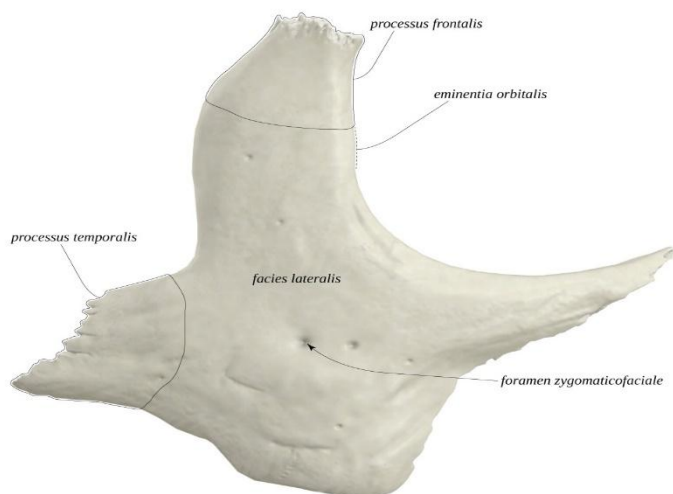
Благодаря своим анатомическим связям с лобной, височной и верхнечелюстной костями, *os zygomaticum* обеспечивает устойчивость лицевого скелета и участвует в образовании выступающей части лица — скуловой области.

### Общее строение

По своей организации скуловая кость отличается компактностью и прочностью. В её составе выделяют:

- три поверхности, ориентированные в разные анатомические области;
- два отростка, обеспечивающие соединение с соседними костями.

Такое строение позволяет кости одновременно выполнять опорную, защитную и соединительную функции, а также участвовать в формировании глазницы и височной области.



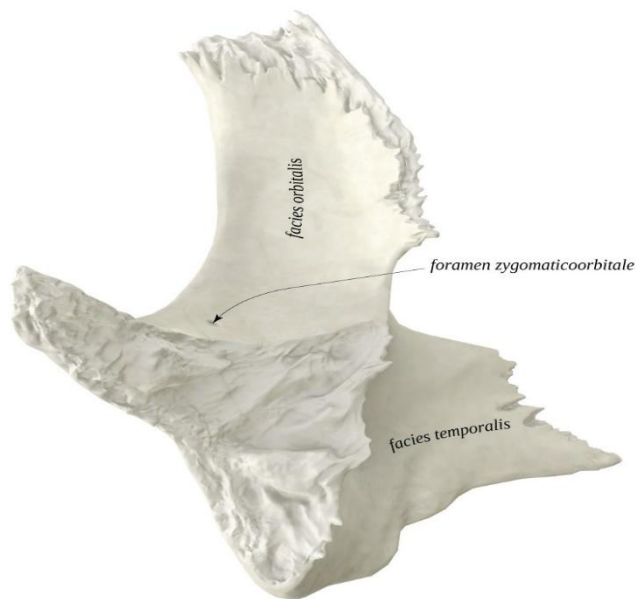


Рис. 41. Скуловая кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-zygomaticum.html>)

### **Скуловая кость (*os zygomaticum*): поверхности и отростки**

Скуловая кость отличается сложной пространственной ориентацией, поскольку одновременно участвует в формировании лица, глазницы и височной области. Её поверхности направлены в разные анатомические зоны, что отражает многофункциональность этой структуры.

Латеральная поверхность (*facies lateralis*) обращена кнаружи и частично вперёд, формируя рельеф скуловой области. Именно она определяет выраженность скулы и во многом влияет на внешний облик лица. На ней можно обнаружить небольшой костный выступ - *tuberculum marginale*, который служит ориентиром для прикрепления мягких тканей.

### **Поверхности скуловой кости**

Поверхность, обращённая кзади (*facies temporalis*), участвует в формировании височной и подвисочной областей, а также частично входит в состав глазницы. Её строение связано с прохождением сосудисто-нервных структур: внутри кости проходят каналы, которые начинаются от одного отверстия и далее разветвляются, открываясь на наружной поверхности. Через них проходят нервы и сосуды, обеспечивающие иннервацию и кровоснабжение соответствующих областей лица.

Глазничная поверхность (*facies orbitalis*) направлена в полость глазницы и отличается гладким рельефом. Это связано с её функцией - формированием стенки глазницы и созданием условий для свободного расположения глазного яблока. Через неё также проходят каналы, связанные с системой отверстий, обеспечивающих связь между различными областями кости.

### **Отростки скуловой кости**

Связь скуловой кости с другими элементами черепа обеспечивается её отростками, которые играют ключевую роль в передаче нагрузки и формировании анатомических соединений.

Один из них - *processus frontalis* - направлен вверх. Он соединяется с лобной костью, а также участвует во взаимодействии с клиновидной костью в глубине глазницы. Благодаря этому формируется верхнелатеральная часть глазничного края.

Другой - *processus temporalis* - ориентирован назад и соединяется с височной костью. Их сочленение приводит к образованию скуловой дуги - важной структуры, служащей опорой для жевательных мышц и участвующей в передаче жевательной нагрузки.

### **Функциональная роль**

Скуловая кость выполняет сразу несколько задач. Она укрепляет лицевой скелет, соединяя между собой различные его отделы, участвует в формировании глазницы и создаёт основу для прикрепления мышц, обеспечивающих жевание. Кроме того, через её каналы проходят сосуды и нервные ветви, что делает её важным элементом проводящей системы.

### **Ориентация кости**

При определении положения *os zygomaticum* важно учитывать пространственное расположение её элементов: поверхность, формирующая рельеф лица, направлена вперёд и кнаружи; глазничная - внутрь; височный отросток уходит назад, а лобный - вверх.

### **Нижняя челюсть**

Нижняя челюсть (*mandibula*) занимает особое место среди костей черепа, так как является единственной подвижной структурой. Благодаря этому она играет ключевую роль в выполнении таких функций, как пережёвывание пищи, участие в речи и формирование нижней части лица.

По своему строению она включает горизонтально расположенное тело и две ветви, направленные вверх. Такое сочетание обеспечивает как прочную основу для размещения зубов, так и возможность активных движений.

Верхние отделы ветвей соединяются с височная кость, образуя височно-нижнечелюстной сустав. Этот сустав отличается высокой функциональной значимостью, поскольку именно он обеспечивает разнообразные движения нижней челюсти - от простого открывания рта до сложных жевательных и речевых действий.

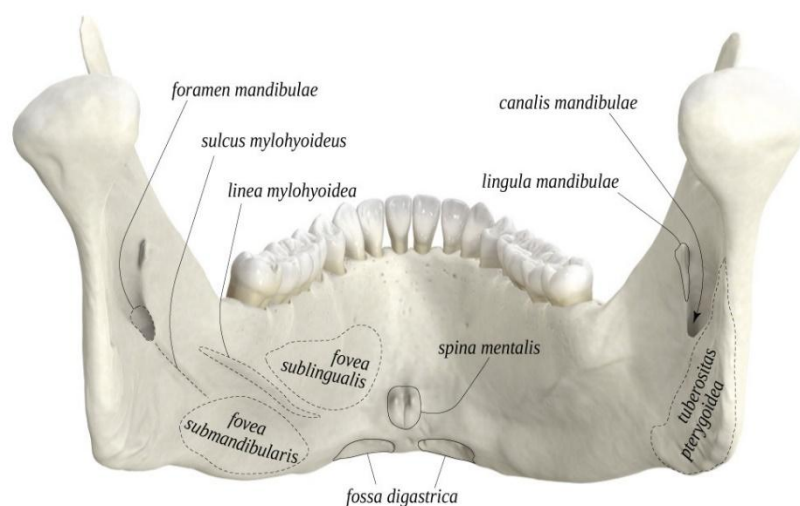
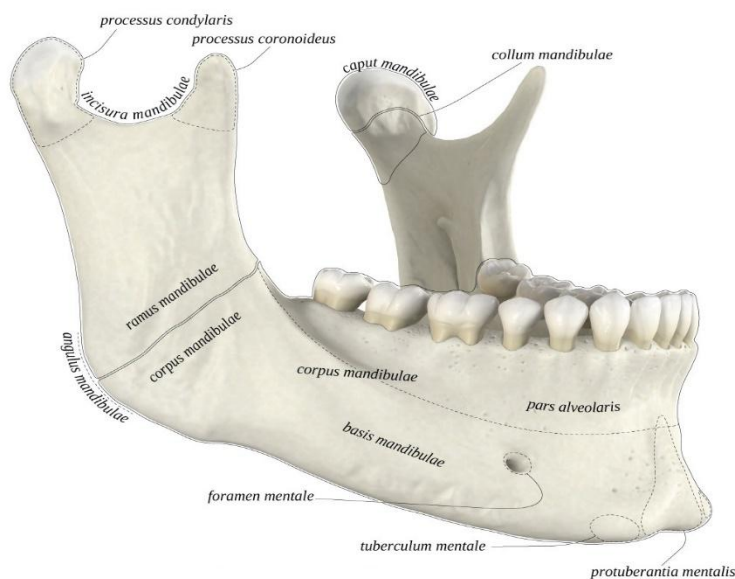


Рис. 42. Нижняя челюсть. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/mandibula.html>)

### Нижняя челюсть (*mandibula*): тело и ветви

Нижняя челюсть отличается выраженной функциональной специализацией, что отражается в её строении. Основная её часть — тело (*corpus mandibulae*) — имеет форму дуги, охватывающей нижний отдел лица. Эта форма обеспечивает размещение зубов и участие в жевании.

Нижний край тела нижней челюсти утолщён и формирует её основание, что обеспечивает дополнительную прочность и устойчивость к механическим нагрузкам. Верхний край, напротив, образует дугообразную структуру, в пределах которой располагаются углубления для зубов.

Эти углубления служат для фиксации зубов и разделены между собой костными перегородками, обеспечивающими их устойчивое положение. Поверхность данной области имеет неровный рельеф, отражающий расположение корней зубов, что проявляется в виде характерных возвышений.

Передняя часть тела формирует подбородочную область. Здесь выделяется выступ — *protuberantia mentalis*, который определяет форму подбородка. По бокам от него располагаются небольшие возвышения — *tubercula mentalia*. На наружной поверхности тела также находится *foramen mentale*, через которое выходят сосуды и нервные ветви.

С внутренней стороны тело нижней челюсти имеет более сложный рельеф. В центральной зоне располагается *spina mentalis*, служащая местом прикрепления мышц. Ниже неё находятся *fossae digastricae*, связанные с двубрюшной мышцей. Латеральнее проходит *linea mylohyoidea* — важный ориентир для прикрепления мышц дна полости рта. Под этой линией определяется углубление - *fovea submandibularis*, где располагается поднижнечелюстная слюнная железа.

### **Ветви нижней челюсти (*rami mandibulae*)**

От тела сверху отходят парные ветви, образующие с ним угол — *angulus mandibulae*. Этот участок имеет выраженное функциональное значение, так как служит местом прикрепления жевательных мышц.

С наружной стороны угла располагается *tuberositas masseterica*, связанная с жевательной мышцей, тогда как на внутренней поверхности находится *tuberositas pterygoidea*, к которой прикрепляются крыловидные мышцы. Такое расположение отражает распределение мышечных усилий при жевании.

На внутренней поверхности ветви открывается *foramen mandibulae*, переходящее в *canalis mandibulae*. Этот канал проходит внутри кости и заканчивается в области подбородочного отверстия, обеспечивая проведение сосудов и нервов.

### **Отростки ветви нижней челюсти**

Верхняя часть каждой ветви нижней челюсти разделяется на два выступа, между которыми располагается характерная вырезка. Такое строение отражает функциональное разделение: одни элементы обеспечивают движение, другие — служат зонами прикрепления мышц.

Передний выступ, известный как венечный отросток, играет роль точки фиксации височной мышцы, участвующей в подъёме нижней челюсти. От его основания в сторону зубного ряда проходит костный гребень, связанный с прикреплением щёчной мышцы, что подчёркивает его участие в жевательных движениях.

Задний выступ — мышцелковый отросток — имеет ключевое значение для подвижности челюсти. Его верхняя часть образует головку, которая соединяется с височной костью, формируя височно-нижнечелюстной сустав. Ниже располагается шейка, на передней поверхности которой находится углубление, служащее местом прикрепления латеральной крыловидной мышцы.

### **Пространственная ориентация**

Определить положение нижней челюсти можно по ряду ориентиров. Её передний отдел направлен вперёд, ветви отклоняются кзади, зубная дуга обращена вверх, а участок прикрепления жевательной мышцы ориентирован кнаружи. Такое расположение отражает как анатомическое положение кости, так и её функциональную роль.

### **Функциональная характеристика нижней челюсти**

Нижняя челюсть выполняет ряд важнейших функций, определяющих её роль в организме. Она обеспечивает механическую обработку пищи за счёт движений в височно-нижнечелюстном суставе, а также участвует в формировании речи. Кроме того, именно она во многом определяет форму нижнего отдела лица.

Наличие подвижного сустава делает её единственной костью черепа, способной активно изменять своё положение. Развитая система мест прикрепления мышц позволяет создавать значительные усилия, необходимые для жевания.

### **Подъязычная кость (*os hyoideum*)**

Подъязычная кость (*os hyoideum*) занимает особое положение в переднем отделе шеи, располагаясь между нижней челюстью (*mandibula*) и гортанью (*larynx*). Несмотря на функциональную связь с костями черепа, она не образует с ними прямых суставных соединений и удерживается преимущественно за счёт мышц и связочного аппарата.

Подъязычная кость по своему строению включает центральную часть - тело, а также две пары отростков, представленных большими и малыми рогами. Такое строение обеспечивает наличие многочисленных участков для прикрепления мышц и связок.

Благодаря этому подъязычная кость активно участвует в движениях языка и гортани, играя важную роль в процессах глотания и речи.

Функционально подъязычная кость играет важную роль в акте глотания и формировании речи. Она также обеспечивает фиксацию и поддержку мягких тканей шеи, способствуя координации движений в данной области.

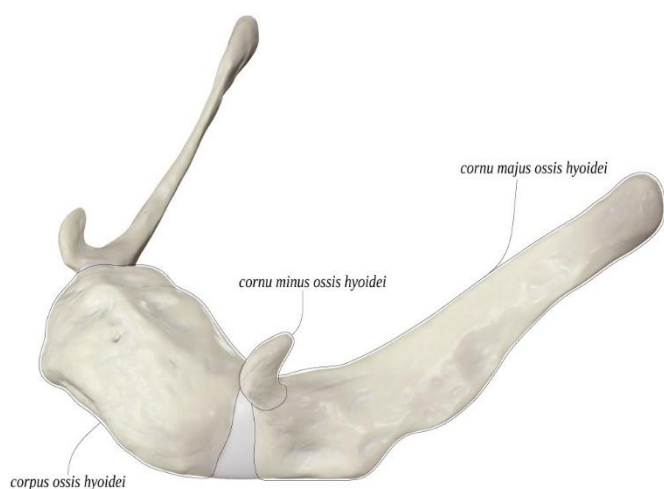


Рис. 43. Подъязычная кость. (<https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/os-hyoideum.html>)

### Подъязычная кость (*os hyoideum*)

Центральная часть подъязычной кости — её тело (*corpus ossis hyoidei*) — имеет форму изогнутой пластинки, выпуклой кпереди. Оно служит своеобразной опорной площадкой, к которой прикрепляются мышцы, обеспечивающие движения языка, участие в акте глотания и формирование речи. Благодаря этому *os hyoideum* включается сразу в несколько функциональных систем — пищеварительную, дыхательную и речевую.

От боковых участков тела отходят удлинённые образования — *cornua majora*. Они направлены назад и несколько вверх, формируя основу для фиксации кости в мягких тканях шеи. Через них к подъязычной кости прикрепляются мышцы и связки, стабилизирующие её положение.

В области перехода тела в большие рога располагаются более мелкие структуры — *cornua minora*. Эти образования направлены кверху и связаны с

шиловидными отростками височных костей посредством связок, что обеспечивает подвешенное положение кости относительно основания черепа.

Таким образом, *os hyoideum* не образует суставов с другими костями, а удерживается за счёт мышечно-связочного аппарата, одновременно взаимодействуя с гортанью и нижней челюстью.

### **Функциональная роль подъязычной кости**

Подъязычная кость выполняет важнейшие функции: она поддерживает язык, участвует в механике глотания, влияет на положение гортани и играет существенную роль в артикуляции речи. Кроме того, она стабилизирует мягкие ткани переднего отдела шеи.

Её положение определяется следующим образом: тело обращено вперёд, большие рога направлены назад и латерально, а малые рога ориентированы вверх.

### **Череп в целом (*cranium*)**

Череп представляет собой сложную пространственную конструкцию, состоящую из двух взаимосвязанных отделов — мозгового и лицевого. В пределах мозгового отдела принято выделять верхнюю часть — свод (*calvaria*) и нижнюю — основание (*basis cranii*), которые отличаются как по строению, так и по функциям.

Свод образует куполообразную структуру, защищающую головной мозг, тогда как основание формирует сложную систему поверхностей и отверстий, через которые проходят сосуды и нервы.

### **Граница между сводом и основанием черепа**

Разграничение свода и основания черепа на наружной поверхности носит условный характер и определяется не чёткой линией, а совокупностью анатомических ориентиров. Тем не менее, эту границу можно проследить, последовательно соединяя ряд костных структур.

Начало линии соответствует области наружного затылочного выступа, откуда она продолжается вдоль верхней выйной линии и достигает сосцевидного отростка. Далее её направление изменяется: она идёт вперёд, проходя по основанию скулового отростка и вдоль подвисочного гребня клиновидная кость.

В передних отделах граница направляется к скуловому отростку лобной кости и заканчивается в области надглазничного края. Таким образом, она

представляет собой условную линию, объединяющую несколько анатомических ориентиров и позволяющую разграничить отделы черепа.

### **Внутренняя поверхность**

На внутренней поверхности чёткое разделение между сводом и основанием отсутствует. Это связано с тем, что её рельеф определяется преимущественно формой и расположением головного мозга, а не костными границами.

Однако в задних отделах можно выделить ориентир - борозду поперечного синуса. Она соответствует структурам затылочная кость и позволяет приблизительно сопоставить внутреннюю поверхность с наружными анатомическими ориентирами.

### **Строение свода черепа**

Свод формируется несколькими костями, которые вместе образуют защитный каркас для головного мозга. В переднем отделе располагается лобная область, тогда как в верхнелатеральных участках заметны теменные возвышения, соответствующие центрам окостенения.

В переднебоковых отделах выделяются анатомические области, имеющие функциональное значение для мышц и сосудов.

### **Височная и подвисочная области**

Височная ямка (*fossa temporalis*) располагается выше и ограничена височными линиями и подвисочным гребнем. Она служит вместилищем для височной мышцы.

Ниже располагается подвисочная ямка (*fossa infratemporalis*), представляющая собой более глубокое анатомическое пространство. Её стенки образованы структурами клиновидная кость, крыловидными отростками и верхняя челюсть, что определяет её сложную конфигурацию и функциональные связи.

Данная область тесно связана с глазницей: сообщение осуществляется через нижнюю глазничную щель, по которой проходят сосуды и нервы. Кроме того, она соединяется с крыловидно-нёбной ямкой, образуя систему взаимосвязанных пространств. Благодаря этим путям обеспечивается проведение сосудисто-нервных структур к различным отделам лица.

### **Крыловидно-нёбная ямка**

Крыловидно-нёбная ямка (*fossa pterygopalatina*) представляет собой небольшое, но важное анатомическое пространство, расположенное в глубине лицевого отдела черепа. Несмотря на свои размеры, она играет ключевую роль

как узловым пунктом, через который проходят нервы и сосуды, соединяющие различные области головы.

## **Границы**

Она ограничена следующими костями:

- верхней челюстью (*maxilla*);
- клиновидной костью (*os sphenoidale*);
- нёбной костью (*os palatinum*).

## **Функциональные особенности**

Через данную ямку проходит большое количество сосудов и нервных ветвей, что связано с её многочисленными анатомическими сообщениями.

Она соединяется с:

- носовой полостью (*cavum nasi*);
- глазницей (*orbita*);
- средней черепной ямкой (*fossa cranii media*);
- полостью рта (*cavum oris*).

Благодаря этому крыловидно-нёбная ямка выполняет роль важного «перекрёстка», через который проходят и распределяются нервные и сосудистые структуры.

## **Наружное основание черепа (*basis cranii externa*)**

Передние отделы основания закрыты костями лица, поэтому менее доступны для изучения. Задние же участки хорошо различимы и образованы затылочной, височной и клиновидной костями.

В центре располагается *foramen magnum*, через которое полость черепа соединяется с позвоночным каналом. По бокам от него находятся *condyli occipitales*, обеспечивающие сочленение с атлантом.

В этой области также проходят важные каналы и отверстия, включая *canalis hypoglossalis*, через который проходит подъязычный нерв.

## **Область височной кости**

На нижней поверхности височной кости располагаются структуры, связанные с проведением сосудов и нервов. Здесь открывается сонный канал, формируется яремное отверстие и располагаются такие важные образования,

как *processus styloideus* и *processus mastoideus*. Через *foramen stylomastoideum* выходит лицевой нерв.

Также в основании черепа имеются отверстия — *foramen ovale* и *foramen spinosum*, через которые проходят ветви тройничного нерва и сосуды.

### Общее значение черепа

Череп выполняет комплекс жизненно важных функций. Он защищает головной мозг, формирует полости для органов чувств и обеспечивает прохождение сосудов и нервов. Кроме того, он участвует в жевании, дыхании и речи, а также служит основой для мягких тканей головы и лица.

Таблица 1

### Отверстия в наружном основании черепа и их назначение

Отверстия	Через отверстия проходят		
	артерии	вены	нервы
Овальное	Добавочная а. (менингеальная ветвь средней менингеальной артерии)	Венозное сплетение овального отверстия (соединяет пещеристый синус и крыловидное венозное сплетение)	Нижнечелюстной нерв третья ветвь тройничного нерва
Остистое	Средняя менингеальная а. – ветвь верхнечелюстной артерии	Средние менингеальные вв. (впадают в крыловидное сплетение)	Менингеальная ветвь верхнечелюстного нерва
Нижняя апертура барабанного канальца	Нижняя барабанная а. – ветвь восходящей глоточной артерии	–	Барабанный нерв – ветвь языкоглоточного нерва
Сонно-барабанные канальцы	Соннобарабанные ветви внутренней сонной артерии	–	Сонно-барабанные нервы ветви сонного сплетения и барабанного нерва
Наружное	Внутренняя		Внутреннее

сонное	сонная а.	—	сонное сплетение
Шилососцевидное	Шилососцевидная а. ветвь задней ушной артерии	Шилососцевидная в. (впадает в заниж нечелюстную вену)	Лицевой нерв
Барабанно-чешуйчатая щель	Глубокая ушная ветвь верхнечелюстной артерии	—	—
Каменисто-барабанная щель	Передняя барабанная а. ветвь верхнечелюстной артерии	Барабанные вв. притоки занижнечелюстной вены	Барабанная струна ветвь лицевого нерва (VII)
Сосцевидный (каналец)	—	—	Ушная ветвь блуждающего нерва (X)
Сосцевидное	Менингеальная ветвь затылочной артерии	Сосцевидный эмиссарий (соединяет сигмовидный синус и затылочную вену)	—
Яремное	Задняя менингеальная а. ветвь восходящей глоточной артерии	Яремная в.	Языко-глоточный (IX), блуждающий (X), добавочный (XI) нервы, менингеальная ветвь блуждающего нерва (X)
Канал подъязычного нерва	—	Венозная сеть подъязычного канала (впадает в яремную вену)	Подъязычный нерв (XII)
Мыщелковое	—	Мыщелковый эмиссарий (соединяет сигмовидный синус с позвоночным венозным сплетением)	—

Большое затылочное	Позвоночные, передние и задние спинномозговые аа.	Основное (базиллярное) венозное сплетение	Продолговатый мозг
--------------------	---	---	--------------------

## **Внутреннее основание черепа**

Внутренняя поверхность основания черепа (*basis cranii interna*) представляет собой углублённую область со сложным рельефом, который соответствует форме и расположению отделов головного мозга. Такое строение обеспечивает не только размещение мозговых структур, но и прохождение сосудов и черепных нервов.

Топографически эта поверхность делится на три последовательно расположенные зоны - переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки. Каждая из них отличается глубиной, строением и набором анатомических образований.

### **Передняя черепная ямка**

Передний отдел формируется преимущественно лобной костью, а также решётчатая кость и частично клиновидная кость. Сзади он ограничен краями малых крыльев клиновидной кости.

В центральной части располагается участок, пронизанный отверстиями, через которые проходят обонятельные нервы, обеспечивающие связь носовой полости с головным мозгом. Над этой зоной возвышается костный выступ, служащий точкой прикрепления твёрдой мозговой оболочки.

Данная область соответствует расположению лобных долей мозга и играет важную роль в их защите.

### **Средняя черепная ямка**

Средняя ямка отличается большей глубиной и более сложной организацией. В её формировании участвуют тело и крылья клиновидная кость, а также передние поверхности пирамид височная кость. Граница с задним отделом проходит по верхнему краю пирамиды и области турецкого седла.

В центре располагается углубление, в котором находится гипофиз - важнейшая эндокринная железа. Кпереди от него проходит борозда, связанная с перекрёстом зрительных нервов.

По бокам проходят каналы и борозды, соответствующие ходу сосудов и нервов. Через эту область проходят крупные отверстия и щели, обеспечивающие связь полости черепа с глазницей и другими отделами.

На поверхности пирамиды височной кости можно увидеть дополнительные ориентиры, связанные с прохождением нервов и расположением структур среднего и внутреннего уха. В пределах этой ямки располагаются височные доли мозга.

### **Задняя черепная ямка**

Задняя черепная ямка является наиболее глубокой и вместительной частью основания черепа. Её формируют главным образом затылочная кость и задние отделы височных костей, а также частично клиновидная кость.

Центральное место занимает крупное отверстие, через которое происходит переход головного мозга в спинной. Кпереди от него располагается наклонная поверхность, образованная соединением костей основания, а сзади проходит внутренний гребень.

В этой области открываются каналы и отверстия, через которые проходят важные нервы и сосуды. Здесь размещаются структуры заднего мозга - мозжечок и ствол, что подчёркивает функциональную значимость данной области.

### **Глазница**

#### ***Orbita***

Глазница имеет форму четырёхгранной пирамиды, вершина которой направлена кзади.

Она содержит:

- глазное яблоко (*bulbus oculi*);
- мышцы глаза;
- сосуды, нервы и слёзный аппарат.

#### **Стенки глазницы**

##### **Верхняя стенка**

- лобная кость
- малое крыло клиновидной кости

##### **Нижняя стенка**

- верхняя челюсть
- скуловая кость
- небная кость
- содержит подглазничный канал

### **Медиальная стенка**

- верхняя челюсть
- слёзная кость
- решётчатая кость
- клиновидная кость

Здесь располагаются:

- носослёзный канал
- ямка слёзного мешка
- решётчатые отверстия

### **Латеральная стенка**

- скуловая кость
- большое крыло клиновидной кости

### **Щели глазницы**

Глазница сообщается с соседними анатомическими областями посредством двух щелей. Верхняя глазничная щель обеспечивает связь с полостью средней черепной ямки, тогда как нижняя соединяет глазницу с подвисочной и крыловидно-нёбной областями. Через эти пространства проходят сосуды и нервы, формируя важные пути сообщения между отделами черепа.

### **Полость носа**

Полость носа (*cavum nasi*) представляет собой пространство, разделённое на две симметричные части перегородкой. В её образовании участвуют перпендикулярная пластинка решётчатая кость и сошник, благодаря чему формируются правый и левый носовые ходы.

Спереди она открывается наружу через грушевидное отверстие, а сзади сообщается с носоглоткой посредством хоан. Такое устройство обеспечивает свободное прохождение воздуха и связь с нижележащими отделами дыхательных путей.

Стенки полости носа образованы несколькими костями и отличаются сложной организацией. Верхняя стенка включает элементы лобной, носовых, решётчатой и клиновидной костей, отделяя носовую полость от полости

череп. Нижняя стенка формирует твёрдое нёбо и отделяет её от ротовой полости.

Наиболее сложной является латеральная стенка, на которой располагаются костные выступы - носовые раковины. Они изменяют направление воздушного потока и участвуют в его обработке, способствуя очищению, увлажнению и согреванию.

Между раковинами формируются носовые ходы, каждый из которых имеет собственные анатомические связи. Верхний ход связан с задними решётчатыми ячейками и клиновидной пазухой. Средний ход играет ведущую роль, так как через него осуществляется сообщение с лобной и верхнечелюстной пазухами, а также с частью решётчатых ячеек. Нижний ход связан с носослёзным каналом, обеспечивая отток слёзной жидкости в полость носа.

Таблица 2

### Отверстия во внутреннем основании черепа и их назначение

Отверстия	Через отверстия проходят		
	артерии	вены	нервы
Передняя черепная ямка			
Решетчатые	Передняя решетчатая а. ветвь глазничной артерии	Решетчатые вв. (впадают в верхнюю глазничную вену)	Обонятельные нервы
Средняя черепная ямка			
Зрительный канал	Глазная	—	Зрительный нерв (II)
Верхняя глазничная щель	Передняя менингеальная ветвь ветвь передней решетчатой артерии	Верхняя глазничная в. (впадает в пещеристый синус)	Глазодвигательный (III), блоковый (VI), отводящий (VI) нервы, глазной нерв – первая ветвь тройничного нерва
Внутреннее сонное	Внутренняя сонная а.	Венозное сплетение сонного канала	Внутреннее сонное (симпатическое) сплетение
Круглое	—	—	Верхнечелюстной нерв – вторая

			ветвь тройничного нерва
Овальное	Добавочная ветвь средней менингеальной артерии	Венозное сплетение овального отверстия, соединяет пещеристый синус и крыловидное (венозное) сплетение	Нижнечелюстной нерв третья ветвь тройничного нерва
Остистое	Средняя менингеальная а. ветвь верхнечелюстной артерии	Средние менингеальные вв.	Менингеальная ветвь верхнечелюстного нерва
Расщелина канала большого каменистого нерва	Каменистая ветвь средней менингеальной артерии	Слуховая в. (впадает в верхний каменистый синус)	Большой каменистый нерв ветвь лицевого (промежуточного) нерва
Расщелина канала малого каменистого нерва (верхняя апертура барабанного канала)	Верхняя барабанная а. ветвь средней менингеальной артерии	—	Малый каменистый нерв ветвь барабанного нерва (из языкоглоточного нерва. IX)
Задняя черепная ямка			
Внутренний слуховой проход	Артерия лабиринта ветвь базилярной артерии	Вены лабиринта (впадают в нижний каменистый синус)	Лицевой (VII), преддверноулитковый (VIII) нервы
Наружная апертура водопровода преддверия	—	Эвдолимфатический проток и мешочек	—
Наружная апертура		Перилимфатический проток	

канальца улитки	—	(впадает в подпаутиновое пространство на нижней поверх. пирамиды), вена канальца улитки	—
Сосцевидное	Менингеальная ветвь затылочной артерии	Сосцевидный эмиссарий (соединяет сигмовидный синус затылочную вену)	—
Яремное	Задняя менингеальная а. ветвь восходящей глоточной артерии	Внутренняя яремная в.	Языкоглоточный (IX), блуждающий (X), добавочный (XI) нервы, менингеальная ветвь блуждающего нерва (X)
Базальное затылочное	Позвоночные, передние и задние спинномозговые аа.	Основное (базиллярное) венозное сплетение	Продолговатый мозг
Подъязычное	—	Венозная сеть подъязычного канала (впадает во внутреннюю яремную вену)	Подъязычный нерв (XII)
Мыщелковое	—	Мыщелковый эмиссарий соединяет сигмовидный синус с позвоночным венозным сплетением	—

## Придаточные пазухи носа

Околоносовые пазухи представляют собой воздухоносные полости, расположенные в костях черепа и сообщающиеся с полостью носа. Их наличие облегчает массу костей, влияет на тембр голоса и участвует в подготовке вдыхаемого воздуха, способствуя его согреванию и увлажнению.

Наиболее крупной из этих полостей является пазуха, расположенная в толще верхней челюсть. Её стенки различаются по строению: одна из них одновременно образует дно глазницы, другая находится в тесной связи с корнями зубов, а медиальная поверхность обращена в сторону носовой полости. Такая анатомическая близость определяет её клиническое значение. Пазуха сообщается с носовой полостью через средний носовой ход, причём её форма и размеры могут значительно варьировать.

Лобная пазуха локализуется в лобной кости и отличается выраженной индивидуальной изменчивостью. Она часто разделена на две части перегородкой, причём симметрия между ними встречается не всегда. Связь с носовой полостью также осуществляется через средний носовой ход.

Пазуха, расположенная в теле клиновидная кость, имеет особое значение из-за близости к важным сосудистым и нервным образованиям. Её полость обычно разделена перегородкой, однако размеры частей могут различаться. Она открывается в верхний носовой ход и участвует в формировании верхних отделов носовой полости.

Особую группу образуют воздухоносные ячейки решётчатая кость. Они представлены системой небольших полостей, которые делятся на передние, средние и задние и сообщаются с носовой полостью. Их функции сходны с другими пазухами, включая участие в дыхательных процессах и облегчении массы костей.

## **Твёрдое нёбо**

Твёрдое нёбо (*palatum osseum*) представляет собой костную перегородку, разделяющую полости рта и носа. Оно играет важную роль в жевании, речи и формировании анатомических границ между отделами.

Его основу составляют отростки верхних челюстей и элементы нёбных костей, которые соединяются по средней линии, образуя прочное соединение. Такое строение обеспечивает устойчивость данной области при механических нагрузках.

В переднем отделе располагается канал, через который проходят сосуды и нервы, направляющиеся к передним участкам нёба. В задней части формируется дополнительное соединение между костями, усиливающее прочность конструкции.

По бокам заднего отдела находятся отверстия, через которые проходят сосудисто-нервные структуры и осуществляется связь с глубокими областями лицевого черепа. Это подчёркивает функциональную значимость нёба не только как перегородки, но и как проводящей зоны.

### **Контрольные вопросы**

1. Как называется позвоночник и из каких позвонков он состоит?
2. Чем седьмой шейный позвонок отличается от других шейных позвонков?
3. Какой характерный признак шестого шейного позвонка?
4. Опишите характеристики шейных позвонков?
5. Опишите характеристики грудных позвонков?
6. Опишите характеристики поясничных позвонков?
7. Какие кости входят в состав плечевого пояса?
8. Какие кости относятся к костям свободной части руки?
9. В результате срастания каких костей образован тазовый пояс?
10. Назовите части кости, образующие основание черепа?
11. Опишите поверхности клиновидных костей?
12. Можете ли вы назвать каналы височной кости и показать их на кости?

### **Тесты для самоподготовки**

#### **1. Каковы углы лопатки?**

- a) Angulus medialis, lateralis et inferior
- b) Angulus medialis, lateralis et superior
- c) Angulus anterior, lateralis et superior
- d) Angulus inferior, lateralis et superior

#### **2. Что находится на верхнем крае лопатки?**

- a) Cavitas glenoidalis
- b) Incisura scapulae
- c) Acromion
- d) Processus coracoideus

**3. Какие препятствия имеются в области лопатки?**

- a) Acromion et processus styloideus
- b) Processus coronoideus et acromion
- c) Acromion et olecranon
- d) Acromion et processus trochlearis

**4. Что находится у латерального угла лопатки?**

- a) Incisura scapulae
- b) Cavitas glenoidalis
- c) Acromion
- d) Processus coracoideus

**5. Что расположено над суставной впадиной лопатки?**

- a) Tuberculum supraglenoidale
- b) Tuberculum infraglenoidale
- c) Acromion
- d) Processus coracoideus

**6. Что находится под суставной впадиной лопатки?**

- a) Tuberculum supraglenoidale
- b) Tuberculum infraglenoidale
- c) Acromion
- d) Processus coracoideus

**7. Разве это не проксимальный конец плечевой кости?**

- a) Tuberculum majus
- b) Caput humeri
- c) Condylus humeri
- d) Collum anatomicum

**8. Что находится на проксимальном конце плечевой кости?**

- a) Caput humeri, collum anatomicum, tuberculum majus
- b) Caput, collum, trochlea humeri
- c) Fossa olecrani, caput, collum
- d) Fossa radialis, collum, caput

**9. Что такое дистальный конец плечевой кости?**

- a) Fossa radialis, trochlea humeri
- b) Fossa olecrani, crista tuberculi majoris
- c) Caput humeri, fossa olecrani
- d) Caput humeri, collum anatomicum

**10. Какие препятствия имеются в локтевой кости?**

- a) Processus styloideus, processus coracoideus
- b) Olecranon, incisura radialis

- c) Processus ulnaris, processus radialis
- d) Olecranon, processus radialis

**11. Какая структура расположена на дистальном конце предплечья?**

- a) Processus styloideus
- b) Collum radii
- c) Caput radii
- d) Incisura radialis

**12. Чем грудные позвонки отличаются от других позвонков?**

- a) Dens
- b) Fovea costalis
- c) Arcus anterior
- d) Arcus posterior

**13. Каковы уникальные характеристики шейных позвонков?**

- a) Tuberculum anterius
- b) Tuberculum infraglenoidale
- c) Fovea costalis
- d) Processus mamillaris

**14. В поясничном отделе позвоночника?**

- a) Promontorium
- b) Tuberculum posterior
- c) Fovea costalis
- d) Processus transversus

**15. В результате слияния чего образован срединный крестцовый гребень?**

- a) Processus spinosus
- b) Cornua sacralia
- c) Tuberositas sacralis
- d) Processus transversus

**16. Какая структура находится внутри копчика?**

- a) Hiatus sacralis
- b) Cornua sacralia
- c) Canalis sacralis
- d) Crista sacralis

**17. Будет ли это в верхней части ребер?**

- a) Crista capitis costae
- b) Sulcus costae
- c) Tuberculum costae
- d) Processus costae

**18. Это не будет в грудине?**

- a) Foramen
- b) Incisura
- c) Corpus
- d) Manubrium

**19. Это не происходит в затылочной кости?**

- a) Canalis opticus
- b) Condylus occipitalis
- c) Eminentia criciformis
- d) Linea nuchae superior

**20. Какое образование обнаружено на затылочной кости?**

- a) Tuberculum articulare
- b) Processus styloideus
- c) Eminentia criciformis
- d) Linea nuchae superior

**21. Какие углы имеются в затылочной кости?**

- a) Angulus superior
- b) Angulus inferior
- c) Angulus lateralis
- d) Angulus frontalis

**22. Каковы края затылочной кости?**

- a) Margo superior
- b) Margo squamosus
- c) Margo lateralis
- d) Margo frontalis

**23. Какое образование обнаружено на лобной кости?**

- a) Fossa glandulae lacrimalis
- b) Fossa jugularis
- c) Fossa mandibularis
- d) Fossa infratemporalis

**24. В клиновидной кости?**

- a) Lamina cribroza
- b) Fossa pterygoidea
- c) Foramen infraorbitale
- d) Processus zygomaticus

**25. Каковы поверхности скул?**

- a) Facies orbitalis

- b) Facies lateralis
- c) Facies medialis
- d) Facies inferior

**26. Какие у вас ямки на скулах?**

- a) Foramen zygomaticoorbitale
- b) Foramen ovale
- c) Foramen rotundum
- d) Foramen orbitale

**27. В клиновидной кости?**

- a) Processus pterygoideus
- b) Processus mastoideus
- c) Processus styloideus
- d) Foramen jugularae

**28. Какая структура не встречается в клиновидной кости?**

- a) Foramen jugularae
- b) Foramen rotundum
- c) Foramen ovale
- d) Canalis opticus

**29. Какую структуру имеет клиновидная кость?**

- a) Sella turcica
- b) Foramen mastoideus
- c) Linea arcuata
- d) Pars basilaris

**30. Какие структуры обнаружены в черепе?**

- a) Processus mastoideus
- b) Processus frontalis
- c) Processus mandibularis
- d) Processus maxsillaris

**Ситуационные задачи:**

**1. Во время профилактического медицинского осмотра в школе у ученика диагностировали фронтальное искривление позвоночника.**

**Вопрос: Знаете ли вы, что такое искривления позвоночника?**

Ответ: Искривление позвоночника назад называется кифозом, а искривление вперед - лордозом. У здорового человека различают шейный и поясничный лордоз, грудной и каудальный кифоз.

**2. Пострадавший упал с высоты и получил травму таза.**

**Вопрос: Какая кость чаще всего ломается в таких случаях?**

Ответ: Ос Ишии.

**3. В травматологическое отделение доставлен пациент с жалобами на боль в области локтя после падения. Рентгенограмма выявила перелом и смещение сухожилия трехглавой мышцы плеча.**

**Вопрос: О каком виде опухоли идет речь?**

Ответ: Локтевой отросток.

**4. Во время хирургического вмешательства у пациента с травмой плеча было обнаружено, что лопатка, к которой крепятся сухожилия двуглавой и клювовидно-плечевой мышц, сломана и вывихнута.**

**Вопрос: Как называется эта опухоль?**

Ответ: Processus coracoideus.

**5. После травмы рентгенограмма прыгуна с шестом выявила перелом центральной кости голеностопного сустава.**

**Вопрос: О какой кости идет речь?**

Ответ: os Talus

**6. У пациента с открытым переломом ноги из раны на медиальной поверхности голени выступает большая кость.**

**Вопрос: Как называется эта кость?**

Ответ: Большеберцовая кость.

**7. В травматологическое отделение доставлен пациент, упавший с мотоцикла. Пациент жаловался на сильную боль в области колена. Рентгенограмма выявила повреждение сесамовидной кости.**

**Вопрос: Какая это сесамовидная кость?**

Ответ: Надколенник.

**8. Нижняя дистальная часть большеберцовой кости была травмирована во время футбольного матча.**

**Вопрос: Как называется нижний толстый эпифизарный конец большеберцовой кости?**

Ответ: Боковой лодыжка

**9. Во время практического занятия студенты заметили аномалию в демонстрируемом скелете: шейный отдел позвоночника был сращен с черепом.**

**Вопрос: Как в норме срастаются первый шейный позвонок – атлант и череп?**

Ответ: Атлант и череп соединены атланто-затылочным суставом.

**10. Для диагностики некоторых заболеваний врачу может потребоваться взять красный костный мозг из определенных костей. В этом случае необходимо будет удалить пористые кости, расположенные на поверхности.**

**Вопрос: Скажите, какие кости подходят для получения красного костного мозга?**

Ответ: Грудина, подвздошный гребень таза.

**11. В результате автомобильной аварии пациент получил боковую травму черепа. При этом была сломана ключица черепа.**

**Вопрос: Какой канал височной кости при этом поврежден?**

Ответ: Лицевой нерв - n. Фасциальный

**12. При осмотре 2,5-летнего ребенка педиатр обнаружил увеличенный лоб и скулы, деформацию ребер, искривленные руки и ноги, а также плоскостопие.**

**Вопрос: Какое заболевание может быть у ребенка и какова его причина?**

Ответ: Рахит — нарушение процесса окостенения и, как следствие, искривление и деформация костей.

**13. Военно-медицинское обследование выявило у призывника короткую правую руку. Выяснилось, что в возрасте 10 лет у него произошел перелом хирургической шейки плечевой кости и отрыв в метаэпифизарной части.**

**Вопрос: Объясните причину задержки роста костей кисти.**

Ответ: Повреждение пластинки роста метафизарной части плечевой кости вызвало ее преждевременное окостенение.

**14. Рентгенологическое исследование выявило двусторонние дополнительные ребра, которые срослись с первым поясничным позвонком.**

**Вопрос: 1) Как называются эти дополнительные ребра?**

**2) Встречаются ли дополнительные ребра в других частях тела? Если да, то где и как они называются?**

Ответ: 1) Такие ребра называются поясничными ребрами (*costae lumbales*). В этом случае первый грудной позвонок становится похожим на грудной позвонок. Также могут появиться шейные складки. Начинается от VII шейного позвонка.

## Глоссарий

<i>tuberculum majus</i>	большой бугорок
<i>crista tuberculi majoris</i>	гребень большого бугорка
<i>crista tuberculi minoris</i>	гребень малого бугорка
<i>collum chirorgicum</i>	хирургическая шейка

<i>facies anterior medialis</i>	медиальная передняя поверхность
<i>sulcus nervi radialis</i>	борозда лучевого нерва
<i>trochlea humeri</i>	блок плечевой кости
<i>fossa radialis</i>	лучевая ямка
<i>epicondulus lateralis</i>	латеральный надмыщелок
<i>crista supracondylaris medialis</i>	медиальный надмыщелковый гребень
<i>olecranon</i>	локтевой отросток
<i>incisura radialis</i>	лучевая вырезка
<i>crista m. supinatoris</i>	гребень супинатора
<i>margo anterior</i>	передний край
<i>processus mamillaris</i>	сосцевидный отросток
<i>facies dorsalis</i>	задняя дорзальная поверхность
<i>crista sacralis lateralis</i>	латеральные крестцовые гребни
<i>crista capitis costae</i>	гребень головки ребра
<i>sulcus costae</i>	реберная борозда
<i>sulcus v. subclaviae</i>	борозда подключичной вены
<i>sulcus a. subclaviae</i>	борозда подключичной артерии
<i>manubrium sterni</i>	Рукоятка грудины
<i>corpus sterni</i>	Тело грудины
<i>incisurae costales</i>	реберные вырезки
<i>labium externum</i>	наружная губа
<i>labium internum</i>	внутренняя губа
<i>linea intermedia</i>	промежуточная линия
<i>linea glutea anterior</i>	передняя ягодичная линия

## Литература

1. Ахмедов А.Г. Расулов Х.А. Анатомия человека Атлас-2016.
2. Привес, М. Г. Анатомия человека / М. Г. Привес. – М. : Медицина, 2018.
3. Сапин, М. Р. Анатомия человека / М. Р. Сапин. – М. : Медицина, 2016.

5. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – М., 2019. – Т. 3.
6. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека / Р. Д. Синельников. – М., 2019. – Т. 2.
7. WP-Атлас анатомия человека. / Рузибаев Р.Расулов Х.А.,Хасанов Н.А., Примова Г.А.-2023.

#### **Иностранные литературы.**

1. Кеннет С., Саладин, Хуман Анатомй, УСА 2019 г.
2. Неттер.Ф.Х., Атлас оф Хуман Анатомй. 2017 г.

#### **Интернет сайт**

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.edu.uz>
3. <http://www.pedagog.uz>
4. [www.tma.uz](http://www.tma.uz)
5. <https://tashpmi.uz/>
6. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)
7. <http://ru.pinterest.com/vkhamidov/>
8. <http://www.soupsera.org/>
9. <http://www.atatur.sa>
10. <http://www.olat.org/>
11. <http://www.dokeos.com>
12. <http://www.efrontlearning.net/>
13. <http://www.ilias.de/>
14. <http://www.dlearn.org/>
15. <http://lamsfoundation.org>
16. <http://www.sakaiproject.org>
17. <http://ds.uz/>
18. <http://www.astive.uz/>
19. <http://vacademia.com>
20. <http://elearning.zn>

