

Лёвкин Сергей Сергеевич

# **АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

Издательство АСТ

Москва

## *Введение*

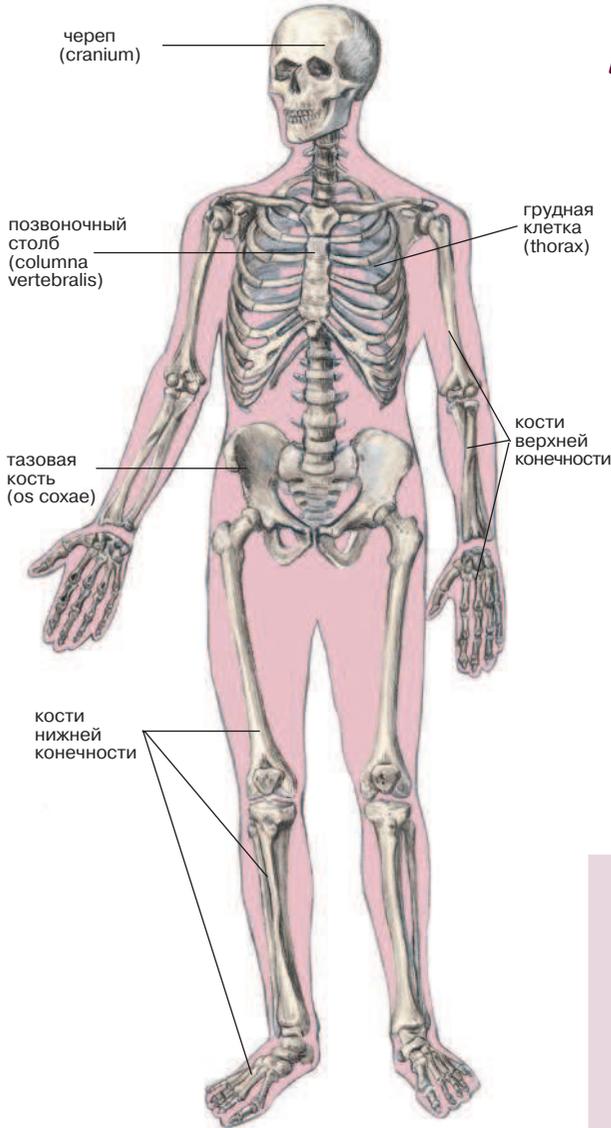
В данном атласе представлены сведения, касающиеся строения и функций органов и тканей человека. Материал изложен таким образом, чтобы читатель мог составить впечатление не только об отдельных органах и системах, но и о строении и функционировании человеческого организма в целом.

Атлас состоит из двух разделов. В первом разделе пособия подробно рассматриваются строение, формы и типы соединения костей, мышцы, их расположение и функции. Второй раздел атласа посвящен рассмотрению строения и функций систем человеческого организма: пищеварительной, нервной, сердечно-сосудистой, лимфатической, дыхательной, мочеполовой, эндокринной. Здесь же описаны особенности строения органов чувств.

Каждый раздел пособия включает большое количество цветных иллюстраций, что обеспечивает наглядность основного текста. Анатомические термины, используемые в атласе, соответствуют Международной анатомической номенклатуре, и приводится наряду с латинской терминологией.

Атлас предназначен для студентов медицинских учебных заведений, а также для врачей различной специализации.

# Опорно-двигательный аппарат



## Скелет и соединения костей

### Строение и функции скелета

Скелет человека (*skeleton*) (рис. 1) выполняет несколько **функций**. Он поддерживает форму тела и обеспечивает защиту внутренних органов. Так, кости грудной клетки защищают сердце и легкие и нижний отдел позвоночника и кости таза предохраняют от поврежденный желудок, кишечник и почки. Черепная коробка защищает головной мозг, а позвоночник — спинной мозг.

Кости скелета, наряду с мышцами, участвуют в движении тела человека.

Кости скелета также выполняют функцию кроветворения. Новые клетки крови — эритроциты — образуются в костном мозге. Данные клетки отвечают за перенос кислорода во все ткани и органы тела человека.

Рис. 1. Скелет человека (*skeleton*). Вид спереди

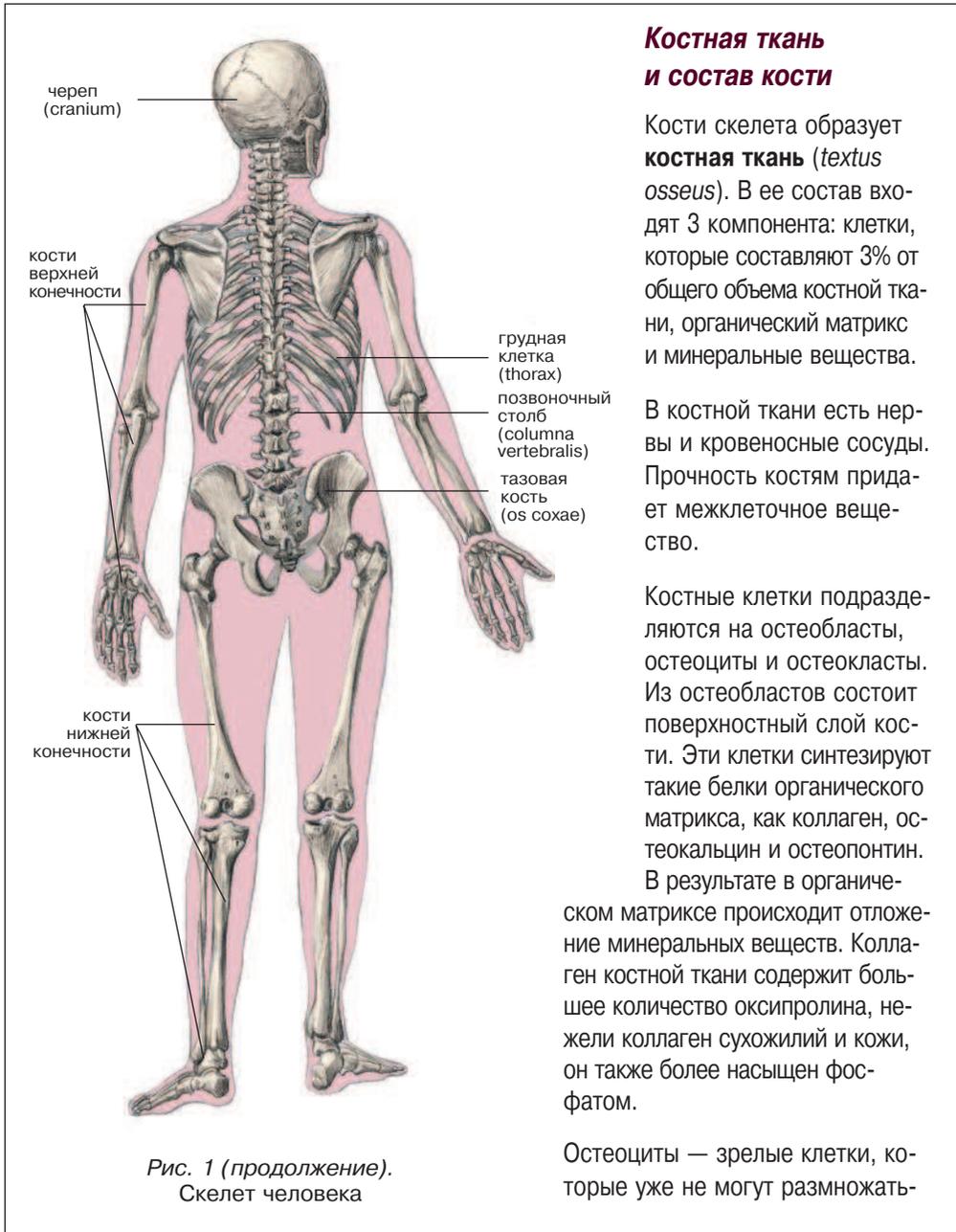


Рис. 1 (продолжение).  
Скелет человека

### **Костная ткань и состав кости**

Кости скелета образует **костная ткань** (*textus osseus*). В ее состав входят 3 компонента: клетки, которые составляют 3% от общего объема костной ткани, органический матрикс и минеральные вещества.

В костной ткани есть нервы и кровеносные сосуды. Прочность костям придает межклеточное вещество.

Костные клетки подразделяются на остеобласты, остеоциты и остеокласты. Из остеобластов состоит поверхностный слой кости. Эти клетки синтезируют такие белки органического матрикса, как коллаген, остеокальцин и остеопонтин.

В результате в органическом матриксе происходит отложение минеральных веществ. Коллаген костной ткани содержит большее количество оксипролина, нежели коллаген сухожилий и кожи, он также более насыщен фосфатом.

Остеоциты — зрелые клетки, которые уже не могут размножать-

ся. Данные клетки находятся в полостях между новыми клетками.

Остеокласты выполняют функцию резорбции костной ткани. Они образуются из моноцитов, которые, в свою очередь, вырабатываются кроветворной тканью костного мозга.

Питание костных клеток осуществляется через многочисленные каналы, которые заполнены межклеточной жидкостью.

В состав кости входят органические и неорганические вещества, которые делают ее гибкой и упругой. Минеральные и органические вещества имеют большое значение в формировании кости. В результате опыта по прокаливанию кости полностью уничтожаются органические вещества и вода, содержащиеся в ней. После такого эксперимента кость сохраняет свою форму, но ее стенки становятся настолько тонкими, что при прикосновении рассыпаются. Остаются лишь неорганические частицы, которые делают кости твердыми.

К неорганическим соединениям кости относятся карбонат и фосфат кальция. Если кость поместить в раствор соляной кислоты (HCl), через некоторое время соли кальция растворятся и кость станет мягкой.

Твердость неорганических соединений в совокупности с упругостью органических придает прочность костям скелета. Наибольшую прочность имеют кости взрослого человека.

### Строение костей

Кости скелета человека различаются по форме и величине. Они бывают длинными и короткими, а также трубчатыми, губчатыми, смешанными и плоскими.

Трубчатые кости имеют вытянутую среднюю часть — диафиз (*diaphysis*). Особенность трубчатых костей заключается в том, что они полые. Благодаря этому кости являются одновременно и прочными, и легкими. Полости трубчатых костей заполнены желтым костным мозгом (*medulla ossium flava*) — соединительной тканью, состоящей в основном из жировых клеток.

Головки трубчатых костей состоят из губчатого вещества. Пластины костной ткани соприкасаются в таком направлении, при котором кости подвергаются наибольшему растяжению или сжатию. Это свойство придает дополнительную прочность трубчатым костям. В промежутках между костными пластинами находится красный костный мозг (*meddula ossium rubra*), который выполняет функцию кроветворения.

Короткими трубчатыми костями являются фаланги пальцев, кости пясти и плюсны.

Короткие кости образуются в основном из губчатого вещества. Губчатые кости не имеют костно-мозговой полости (*cavitas medullaris*). Лопатки и ребра, которые относятся к плоским костям, также образуются из губчатого вещества.

Верхний слой кости называется **надкостницей** (*periosteum*). Он образован плотной соединительной тканью (*textus connectivus*), что придает кос-

тям прочность. Ткань надкостницы пронизана кровеносными сосудами и нервами. Если головка кости покрыта хрящом, надкостница там не образуется.

### **Рост костей**

Рост костей продолжается у мужчин вплоть до 22–25 лет, а у женщин — до 21–23 лет. Кости растут как в длину, так и в толщину.

В толщину кости растут вследствие деления клеток внутренней поверхности надкостницы. В результате такого деления поверхность кости покрывает новый слой клеток, вокруг которых образуется межклеточное вещество.

Удлинение костей происходит благодаря делению клеток хрящей, находящихся на концах костей. На рост костей влияет деятельность гипофиза (*hypophysis*), который выделяет гормон роста. Если в человеческом организме наблюдается недостаток данного гормона, рост костей останавливается. Такие люди не вырастают выше 1–1,2 м.

И наоборот, если гипофиз вырабатывает излишнее количество гормона роста, человек может вырасти до 2–2,5 м в высоту.

Функции гипофиза могут усиливаться во взрослом возрасте. В результате происходит удлинение некоторых частей тела человека, например пальцев ног или рук.

Кости взрослого человека не растут ни в длину, ни в толщину. Однако старое

костное вещество на протяжении всей жизни человека продолжает заменяться новым. Это происходит 2 раза в год.

Образ жизни человека накладывает определенный отпечаток на формирование костного вещества. Так, постоянная нагрузка на кости ведет к их утолщению.

Физические нагрузки полезны при формировании скелета в детском возрасте.

Постоянное увеличение нагрузки на скелет влечет за собой ускорение процессов обновления и укрепления костного вещества.

Если организм испытывает недостаток в извести и солях фосфора, развивается рахит. Неусвоение солей происходит из-за нехватки витамина D и солнечного света.

В кости, подверженной рахиту, соотношение неорганических и органических солей составляет 1 : 4. В здоровой же кости соотношение равно 3 : 1. Если ребенок болеет рахитом, его кости становятся мягкими и деформируются.

### **Скелет головы**

#### **Описание и структура**

**Скелет головы**, или **череп** (*cranium*) (рис. 2), имеет эллипсоидную форму и состоит из мозгового и лицевого отделов.

Кости основания черепа имеют небольшие отверстия для черепно-мозговых нервов и кровеносных сосудов.

**Мозговой отдел** черепа имеет 2 отдела — крышу (*calvaria cranii*) и основание (*basis*

## Опорно-двигательный аппарат

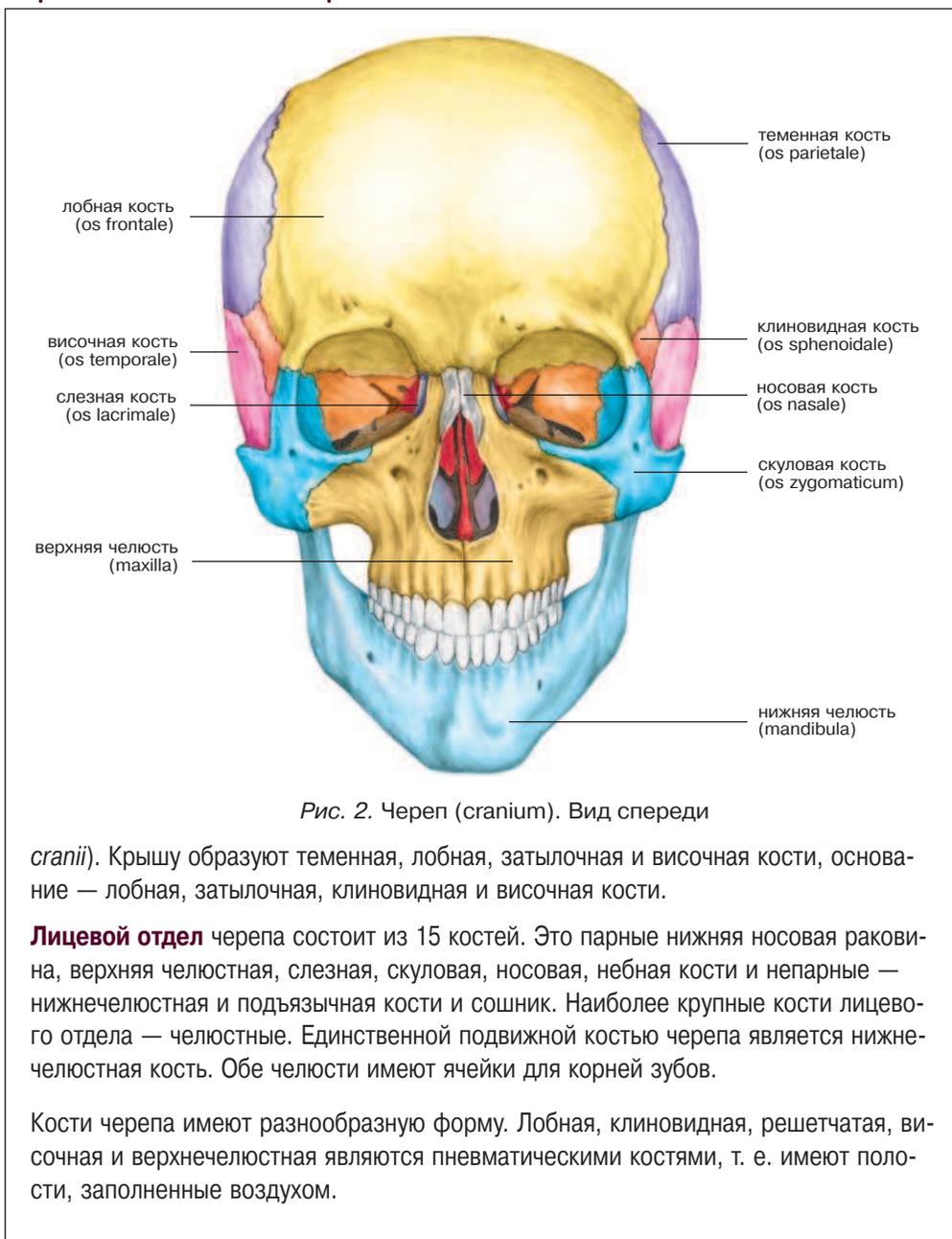


Рис. 2. Череп (cranium). Вид спереди

*cranii*). Крышу образуют теменная, лобная, затылочная и височная кости, основание — лобная, затылочная, клиновидная и височная кости.

**Лицевой отдел** черепа состоит из 15 костей. Это парные нижняя носовая раковина, верхняя челюстная, слезная, скуловая, носовая, небная кости и непарные — нижнечелюстная и подъязычная кости и сошник. Наиболее крупные кости лицевого отдела — челюстные. Единственной подвижной костью черепа является нижнечелюстная кость. Обе челюсти имеют ячейки для корней зубов.

Кости черепа имеют разнообразную форму. Лобная, клиновидная, решетчатая, височная и верхнечелюстная являются пневматическими костями, т. е. имеют полости, заполненные воздухом.

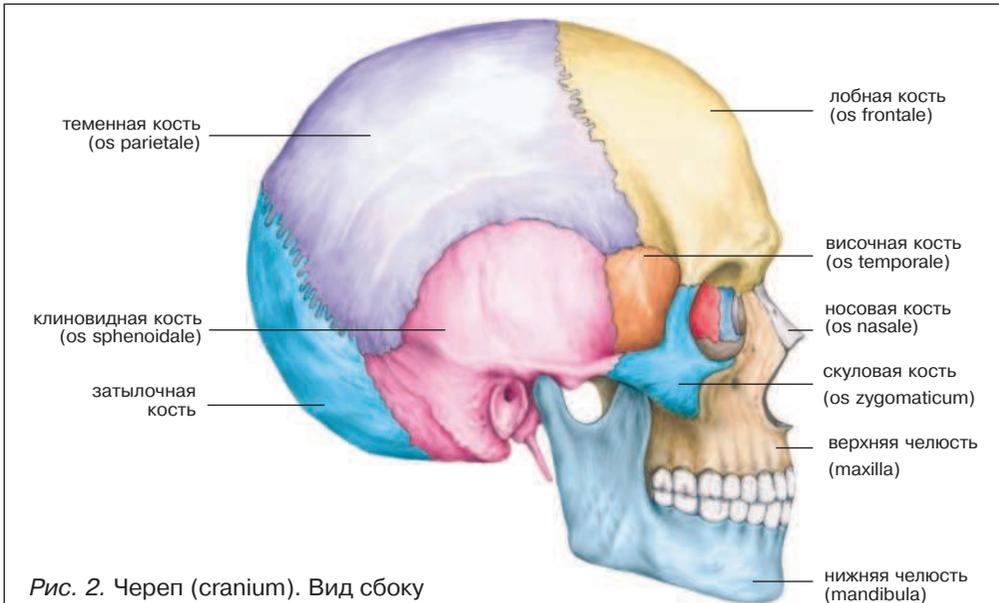


Рис. 2. Череп (cranium). Вид сбоку

Выделяют непарные и парные кости черепа. Непарными являются лобная, затылочная, клиновидная и решетчатая кости. Парные кости черепа — теменная и височная. В височной кости есть отверстие для слухового прохода. В нижней части затылочной кости имеется большое затылочное отверстие, через которое спинной мозг соединяется с головным.

Свод черепа образуют плоские кости. Они имеют наружную и внутреннюю пластинки, состоящие из компактного вещества (*substantia compacta*). В губчатом веществе (диплоэ — *diploe*) костей свода пролегают каналы диплоических вен. На внутренней поверхности костей свода имеются ямочки и борозды вен и артерий, внешняя поверхность гладкая.

### Кости мозгового отдела

**Затылочная кость** (*os occipitale*) (рис. 2) относится к непарным костям и образует задне-нижний отдел черепа. Образована следующими частями:

- основная (базиллярная) часть (*pars basilaris*) (рис. 3, 4) является передней границей наружного отверстия. До 18 лет участвует в образовании клиновидно-затылочного синхондроза (*synchondrosis sphenoccipitalis*), который к 20 годам зарастает костной тканью. Вогнутая верхняя внутренняя поверхность базиллярной части

## Опорно-двигательный аппарат

служит для образования ствола головного мозга. Вдоль наружного края пролегает борозда нижней каменной пазухи (*sulcus sinus petrosi inferioris*) (рис. 4). Глоточный бугорок (*tuberculum pharyngeum*) (рис. 3) занимает центральную область нижней наружной поверхности;

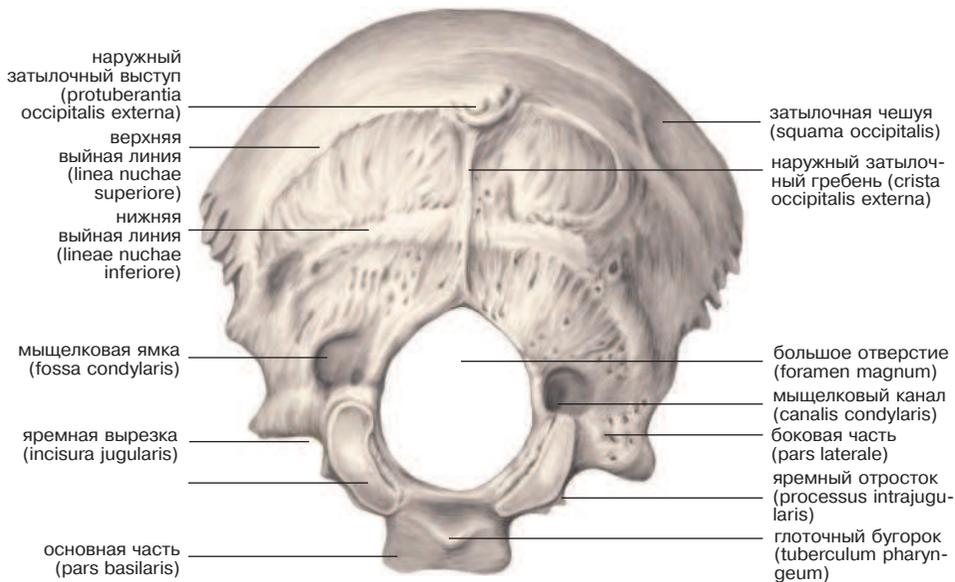


Рис. 3. Затылочная кость (*os occipitale*). Вид снаружи

- парная боковая (латеральная) часть (*pars lateralis*) (рис. 3, 4) имеет на нижней поверхности затылочный мыщелок (*condylus occipitalis*) (рис. 3), за которым расположена мышцелковая ямка (*fossa condylaris*) (рис. 3). На дне ямки имеется отверстие, которое открывается в непостоянный мышцелковый канал (*canalis condylaris*) (рис. 3, 4). Подъязычный канал (*canalis hypoglossi*) проходит через основание мыщелка. Яремная вырезка (*incisura jugularis*) (рис. 3) бокового края мыщелка вместе с яремной вырезкой височной кости объединяется в яремное отверстие (*foramen jugulare*). Яремная вырезка в области заднего края имеет отросток (*processus intrajugularis*) (рис. 3), за которым определяется борозда сигмовидной пазухи (*sulcus sinus sigmoidei*) (рис. 4, 8). Яремный бугорок (*tuberculum jugulare*) (рис. 4) расположен в области верхней поверхности латеральной части;

● затылочная чешуя (*squama occipitalis*) (рис. 3, 4, 5) является составной частью основания и ствола черепа. Затылочный выступ (*protuberantia occipitalis externa*) (рис. 3) занимает центральную область наружной поверхности чешуи, и продолжается затылочным гребнем (*crista occipitalis externa*) (рис. 3), который направлен в сторону большого затылочного отверстия. Верхние и нижние выйные линии (*linea nuchae superiores et inferiores*) (рис. 3) образуются под давлением прикрепленных мышц и идут с двух сторон от затылочного гребня. Внутренний затылочный выступ (*protuberantia occipitalis interna*) (рис. 4) находится в центральной части крестообразного возвышения (*eminentia cruciformis*). От затылочного выступа идет затылочный гребень (*crista occipitalis interna*) (рис. 4), который заканчивается около большого затылочного отверстия. Борозда поперечной пазухи (*sulcus sinus transversi*) (рис. 4) идет с двух сторон от крестообразного возвышения. Борозда верхней сагиттальной пазухи (*sulcus sinus sagittalis superioris*) (рис. 4) направлена вертикально вверх.

Затылочная кость соединяется с клиновидной, височной и теменными костями.

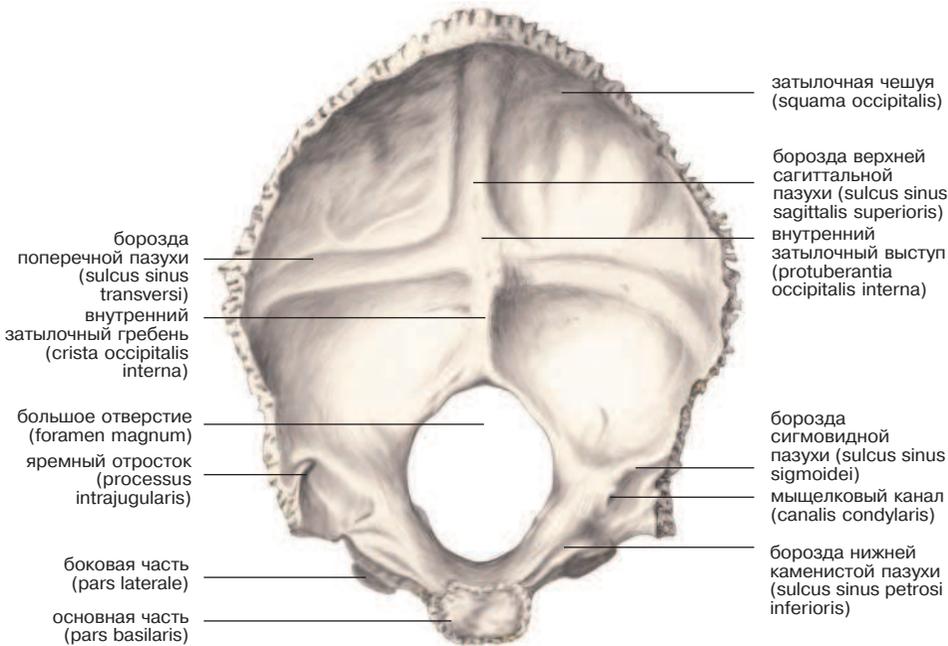


Рис. 4. Затылочная кость (os occipitale). Вид изнутри

## Опорно-двигательный аппарат

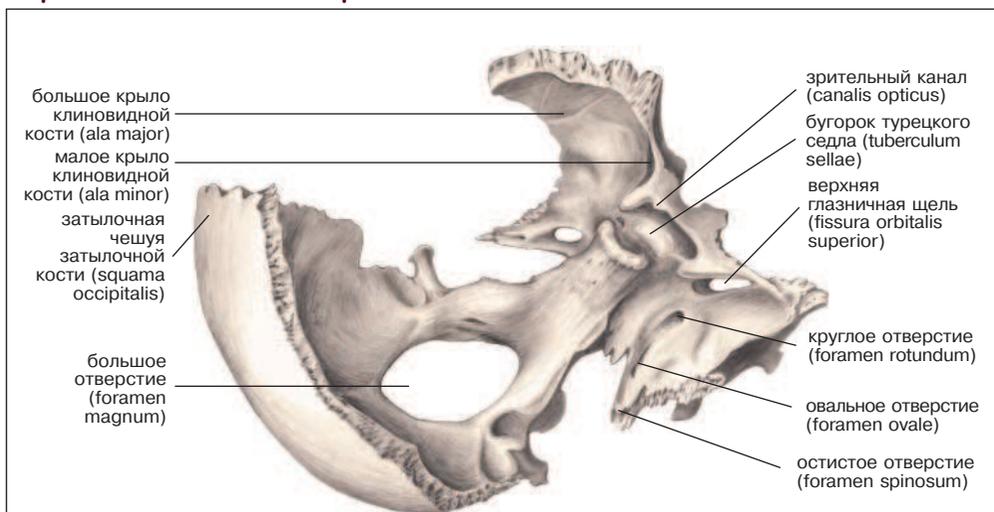


Рис. 5. Затылочная (os occipitale) и клиновидная (os sphenoidale) кости. Вид сверху

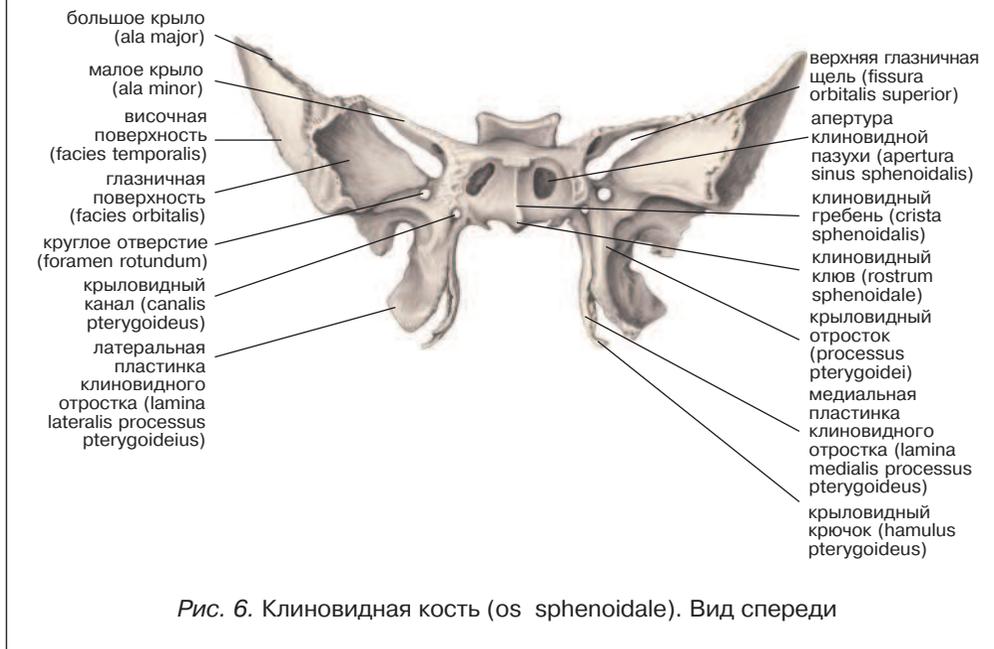


Рис. 6. Клиновидная кость (os sphenoidale). Вид спереди

Непарная **клиновидная кость** (*os sphenoidale*) (рис. 2) является центральной костью основания черепа. Ее тело (*corpus ossis sphenoidalis*) по форме напоминает куб и имеет 6 поверхностей.

Верхняя поверхность тела, на которой определяется углубление турецкого седла (*sella turcica*), имеющее бугорок седла (*tuberculum sellae*) (рис. 5) и спинку седла (*dorsum sellae*), обращена в полость черепа. Гипофизная ямка (*fossa hypophysialis*) является центральной частью турецкого седла, в ней находится гипофиз.

Задняя поверхность соединена с базиллярной частью затылочной кости. Апертура клиновидной пазухи (*apertura sinus sphenoidalis*) (рис. 6) является входом в воздухоносную пазуху (*sinus sphenoidalis*) и находится на передней поверхности тела клиновидной кости. Пазуха делится на 2 полости посредством перегородки клиновидных пазух (*septum sinuum sphenoidalium*). Перегородка заканчивается клиновидным гребнем (*crista sphenoidalis*) (рис. 6). В нижнем отделе гребня образуется клиновидный клюв (*rostrum sphenoidale*) (рис. 6).

С двух сторон от клюва расположены крылья сошника (*alae vomeris*).

Малые крылья (*alae minores*) (рис. 5, 6) имеют треугольную форму и пронизаны зрительным каналом (*canalis opticus*) (рис. 5). Большие крылья (*alae majores*) (рис. 5, 6) имеют в области своего основания отверстие круглой формы (*foramen rotundum*) (рис. 5, 6) и отверстие овальной формы (*foramen ovale*) (рис. 5). Около крыла угла находится остистое отверстие (*foramen spinosum*) (рис. 5).

Внутренняя (мозговая) поверхность (*facies cerebralis*) имеет вогнутую форму. Глазничная поверхность (*facies orbitalis*) (рис. 5) и височная поверхность (*facies temporalis*) (рис. 6) образуют наружную поверхность. Верхняя глазничная щель (*fissura orbitalis superior*) (рис. 5, 6) образована большими и малыми крыльями.

Крыловидные отростки (*processus pterygoidei*) (рис. 6) начинаются в области соединения больших крыльев. Оба отростка состоят из наружной и внутренней пластинок. Они ограничивают крыловидную ямку (*fossa pterygoidea*).

Внутренняя медиальная пластинка крыловидного отростка (*lamina medialis processus pterygoideus*) (рис. 6) является составной частью структур, образующих полость носа. Она имеет крыловидный крючок (*hamulus pterygoideus*) (рис. 6). Наружная латеральная пластинка крыловидного отростка (*lamina lateralis processus pterygoideus*) (рис. 6) отличается от предыдущей большей протяженностью и шириной. Наружной стороной она прилегает к подвисочной ямке (*fossa infratemporalis*).

## Опорно-двигательный аппарат

Парная **височная кость** (*os temporale*) (рис. 7) является составной частью основания, боковой стенки и свода черепа. Делится на каменистую, чешуйчатую и барабанную части.

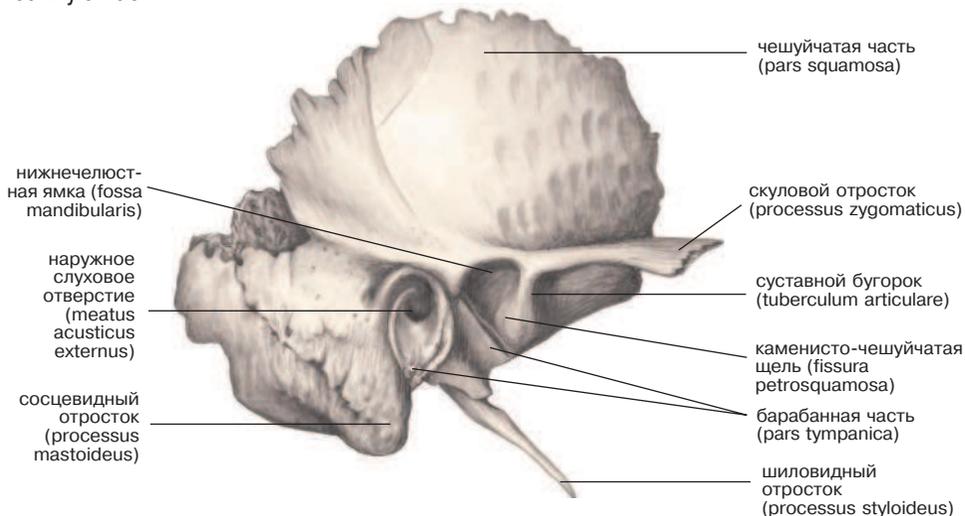


Рис. 7. Височная кость (*os temporale*). Вид снаружи

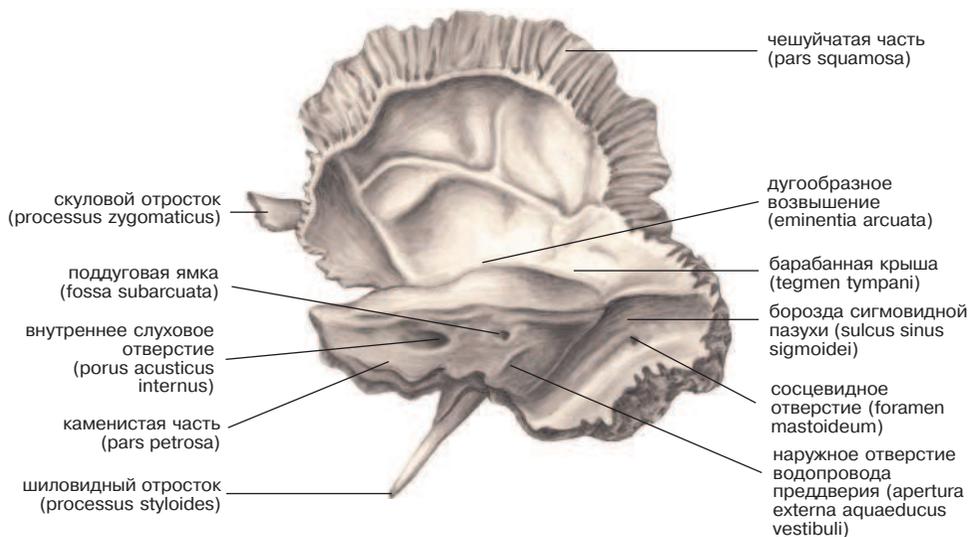


Рис. 8. Височная кость (*os temporale*). Вид изнутри

Каменистая часть (*pars petrosa*) (рис. 8) имеет пирамидальную форму. Ее основание продолжается сосцевидным отростком (*processus mastoideus*). Имеет тройничное вдавление (*impressio trigemini*) (рис. 8) в области передней поверхности (*facies anterior partis petrosae*). Верхний полукружный канал внутреннего уха образует дугообразное возвышение (*eminentia arcuata*) (рис. 8), которое находится рядом с основанием пирамиды.

Барабанная крыша (*tegmen tympani*) (рис. 8) иногда отделяется от чешуйчатой части каменисто-чешуйчатой щелью (*fissura petrosquamosa*) (рис. 7, 9) и дугообразным возвышением.

Внутреннее слуховое отверстие (*porus acusticus internus*) (рис. 8) находится в центральной области задней поверхности (*facies posterior partis petrosae*). Оно соединяется с внутренним слуховым проходом. Поддуговая ямка (*fossa subarcuata*) (рис. 8) находится сбоку от внутреннего слухового отверстия. Чуть дальше определяется наружное отверстие водопровода преддверия (*apertura externa aquaeductus vestibuli*) (рис. 8). Отверстие сонного канала (*canalis caroticus*) и яремная ямка (*fossa jugularis*) (рис. 9) находятся на нижней поверхности (*facies inferior partis petrosae*).

Шиловидный отросток (*processus styloideus*) (рис. 7, 8, 9) расположен сбоку от яремной ямки, к нему прикрепляются связки и мышцы. В области его основания определяется шилососцевидное отверстие (*foramen stylomastoideum*) (рис. 9, 10). Грудино-ключично-сосцевидная мышца прикрепляется к сосцевидному отростку (*processus mastoideus*) (рис. 7), который отходит от каменистой части. Внутренняя сторона данного отростка имеет сосцевидную вырезку (*incisura mastoidea*) (рис. 9), а по мозговой поверхности пролегает борозда сигмовидной пазухи (*sulcus sinus sigmoidei*) (рис. 8). Ее окончанием служит сосцевидное отверстие (*foramen mastoideum*) (рис. 8). Внутри сосцевидного отростка находятся костные воздухоносные полости — сосцевидные ячейки (*cellulae mastoideae*) (рис. 10), которые открываются в сосцевидную пещеру (*antrum mastoideum*) (рис. 10) в полость среднего уха.

Овальная чешуйчатая часть (*pars squamosa*) (рис. 7, 8) имеет наружную височную поверхность (*facies temporalis*), на которой залегает височная ямка (*fossa temporalis*), и внутреннюю мозговую поверхность (*facies cerebrialis*). Скуловая дуга (*arcus zygomaticus*) состоит из скулового отростка (*processus zygomaticus*) (рис. 7,

