



И. В. Гайворонский, П. К. Яблонский,  
Г. И. Ничипорук

# АНАТОМИЯ ЗДОРОВОГО И НЕЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ



Санкт-Петербург  
СпецЛит

Геннадий Ничипорук

**Анатомия здорового и  
нездорового образа жизни атлас**

«СпецЛит»

2013

**Ничипорук Г. И.**

Анатомия здорового и нездорового образа жизни атлас /  
Г. И. Ничипорук — «СпецЛит», 2013

ISBN 978-5-299-00599-8

В книге в доступной форме представлены сведения о строении и функциях человеческого организма в норме, а также об изменениях при наиболее распространенных заболеваниях и патологических состояниях, вызванных воздействием вредных привычек (курение, алкоголизм, наркомания, нерациональное питание и др.). Текст иллюстрирован большим количеством оригинальных фотографий натуральных анатомических препаратов, изготовленных с помощью инновационной технологии полимерного бальзамирования. Совокупность рассматриваемых вопросов позволила авторам назвать представленный труд «Анатомия здорового и нездорового образа жизни». Авторы выражают надежду, что читатели, наглядно ознакомившись с «нормой» и «патологией», осознают необходимость соблюдения здорового образа жизни. Здоровье человека — это самая ценная категория, основа благополучия и богатства, главное достояние нации. Будьте здоровы! Издание предназначено для широкого круга читателей, прежде всего для учащихся общеобразовательных школ, студентов вузов, а также людей, стремящихся к познанию тайн человеческого организма.

ISBN 978-5-299-00599-8

© Ничипорук Г. И., 2013

© СпецЛит, 2013

# Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ОТ АВТОРОВ	8
Глава 1	9
Скелет человеческого организма и его функции	9
Осевой скелет, или позвоночный столб	16
Череп как уникальная конструкция скелета головы	28
Скелет верхней конечности	45
Конец ознакомительного фрагмента.	51

# Ничипорук Г. И., Яблонский П. К., Гайворонский И. В. Анатомия здорового и нездорового образа жизни атлас

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Сохранение и укрепление здоровья человека – основная задача медицины XXI в. Еще со времен Гиппократ, считающегося основателем научной медицины, известно, что **болезнь легче предупредить, чем лечить**.

В наш век научно-технического прогресса большинство россиян ведут достаточно активный образ жизни, при этом мало внимания уделяют своему здоровью. В конце XX в. это привело к существенному ухудшению демографической ситуации в стране. Для решения этой важнейшей задачи руководством страны сформулирована специальная национальная программа, которая в настоящее время активно воплощается в жизнь. За время ее существования изменена система оказания медицинской помощи, проведено переоснащение существующих лечебных учреждений самой современной аппаратурой, построен ряд новых многопрофильных лечебных заведений, происходит преобразование системы страховой медицины. Эти усилия уже начали приносить свои позитивные плоды.

Однако, кроме совершенствования системы оказания медицинской помощи, необходимо уделять внимание активной пропаганде здорового образа жизни и борьбе с вредными привычками: курением, употреблением алкоголя и наркотиков. Такой опыт проведения наглядной научно-просветительской работы имеется в Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова – старейшем учебном заведении нашей страны. В частности, на кафедре нормальной анатомии создана уникальная учебно-материальная база, собраны наглядные анатомические пособия, иллюстрирующие особенности строения человеческого организма в норме, а также его изменения при различных заболеваниях.

В последние десятилетия под руководством профессора И. В. Гайворонского разработана оригинальная технология полимерного бальзамирования. Она является достижением мирового уровня и поднимает преподавание морфологических дисциплин на качественно новую ступень. Разработка технологии полимерного бальзамирования открыла новое направление в преподавании и клинических дисциплин, в частности, позволила проводить интенсивную и эффективную подготовку специалистов на натуральных высококачественных анатомических и биологических объектах, имитирующих близкие к реальным топографоанатомические отношения. Разработанные учебные пособия используются в преподавании клинической анатомии для нейрохирургов, офтальмологов и других специалистов.

Необходимо отметить, что экспонируемые препараты являются экологически чистыми, красиво выполненными и могут использоваться на специализированных анатомических выставках даже для неподготовленной аудитории. Можно сказать, что они представляют собой предметы **анатомического искусства**, позволяющие проводить наглядную просветительскую работу на самом высоком уровне.

Надеюсь, что ознакомление с уникальными иллюстрациями данной книги позволит Вам глубже проникнуться ее содержанием и прийти к осознанной необходимости соблюдения здорового образа жизни и своевременного лечения возникших заболеваний.

**Желаю Вам здоровья – самого ценного дара природы.**

*Начальник Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, заслуженный врач  
Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор А. Н. Бельских*

## ОТ АВТОРОВ

Здоровье – это бесценный дар человека, который так легко потерять и почти невозможно восполнить. Однако мало кто из нас в суматохе дней, в бешеном ритме нынешнего времени думает о своем здоровье. Лишь когда болезнь «сбивает с ног» или приходит старость, мы начинаем сожалеть о том, что раньше не занимались сохранением своего здоровья или занимались мало и бессистемно.

Человечество издавна стремилось создать универсальное лекарство от всех недугов – «эликсир молодости». Но не все так просто. Здоровье купить нельзя. Здоровье – это сокровище, которое нужно уметь сохранять и даже приумножать.

К большому сожалению, большая часть населения нашей страны имеет достаточно низкий уровень информированности в вопросах медицины. И причина этого – в особом «русском менталитете» – надежде на счастливый случай: «А вдруг меня это не коснется, и вопреки всему я буду здоровым».

Мы считаем, что в сложном процессе формирования здорового образа жизни особый акцент необходимо делать на гармоничном развитии личности, знании потенциальных возможностей человека и рачительном использовании его резервов. Для этого каждый уважающий себя человек должен иметь хотя бы элементарные представления о строении и основных закономерностях функционирования своего организма, быть знакомым с наиболее часто встречающейся патологией и основными способами ее предупреждения. Освещению этих вопросов в доступной форме и посвящено данное издание. Эти сведения составляют основу медицинских знаний.

Для облегчения восприятия материала авторы старались минимально использовать специфическую терминологию, чтобы основные медицинские знания стали доступными человеку без медицинского образования.

Книга богато иллюстрирована оригинальными фотографиями натуральных анатомических препаратов, которые собирались в течение значительного промежутка времени в процессе профессиональной деятельности авторов. Каждая иллюстрация достаточно подробно описана, что позволяет с анатомо-функциональных позиций не только понять особенности строения и предназначение различных структур человеческого организма в норме, но и проследить их преобразования при различных патологических процессах. Как известно, «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Мы надеемся, что представленный материал позволит читателям еще раз восхититься тончайшим уровнем организации человеческого организма, постичь его тайны. Включение в книгу иллюстраций патологически измененных органов преследует, по нашему мнению, самую важную цель – показать последствия заболеваний. Ведь не секрет, что на ранних стадиях практически все заболевания могут быть ликвидированы. Еще древние говорили: «Болезнь легче предупредить, чем лечить». Поэтому если читатель утвердится во мнении о необходимости ведения здорового образа жизни, – одна из важных задач данного издания будет выполнена. Удалось ли нам это сделать – судить Вам, дорогой читатель.

Мы надеемся, что, ознакомившись с представленным материалом, каждый из вас задумается о сохранении своего здоровья и получит ценные сведения о строении и функциях человеческого организма.



# Глава 1

## ОСТЕОЛОГИЯ – УЧЕНИЕ О КОСТЯХ

### Скелет человеческого организма и его функции

Скелет является основной каркасной структурой в организме человека. Масса скелета у новорожденных составляет 11 % от массы тела, у детей разных возрастов – от 10 до 18 %, у взрослых – 18 – 20 %. Указанный разброс цифр говорит о том, что масса скелета изменяется с возрастом. Наибольших величин она достигает в юношеском возрасте и у взрослых людей, когда завершаются процессы роста костей и насыщения их минеральными веществами. У пожилых людей масса скелета значительно уменьшается (потери составляют до 50 % от ранее указанных цифр). У взрослого человека масса скелета в абсолютных цифрах варьирует от 7 до 15 кг.

Скелет – это устойчивая и выносливая конструкция, обеспечивающая форму тела и являющаяся опорой для скелетных мышц и внутренних органов. Под скелетом понимают не только совокупность отдельных костей, но и их соединения между собой. Последние составляют мягкий скелет, к которому относят соединения при помощи соединительной и хрящевой тканей. Скелет – это преимущественно опорная конструкция. Без скелета человек превратился бы в «медузу, выброшенную на берег моря», и потерял бы присущую ему форму.

Кости составляют твердую основу человеческого организма. Они обеспечивают его форму, придают осанку и внешнюю красоту. Изучением строения костей занимается особая наука – остеология.

А знаете ли Вы, что у взрослого человека в организме в среднем имеется **206 костей**? Их может быть на 1 – 2 больше или меньше. У новорожденного их около **800**, в конце первого года жизни – примерно 500, а к трем годам – 300.

Напрашивается вывод о том, что с ростом и развитием человеческого организма количество костных элементов уменьшается. Дело в том, что практически каждая кость у плода, новорожденного и ребенка состоит из нескольких частей. Например, у длинной трубчатой кости (плечевая, бедренная, кости предплечья, голени) различают 2 конца – *эпифизы*, а посередине находится тело – *диафиз*. У детей между эпифизами и диафизом существуют метаэпифизарные хрящи, за счет которых и происходит рост кости в длину.

Самая длинная из костей скелета – бедренная кость, она составляет  $\frac{1}{4}$  часть длины тела взрослого (40 – 50 см), выдерживает нагрузку на сжатие 750 кг. Самая маленькая кость у человека – слуховая косточка, получившая название – стремечко. Ее длина составляет 3 – 4 мм.

Кстати, каждая кость является отдельным органом, она имеет свои характерные особенности строения, кровоснабжения и иннервации. Снаружи кость покрыта надкостницей, которая играет важную роль в процессах роста, питания и регенерации костной ткани.

Структурно-функциональной единицей кости является **остеон**. Остеоны состоят из костных клеток: остеобластов (юные, активно делящиеся клетки), остеоцитов (зрелые клетки), остеокластов (клетки, участвующие в разрушении старых участков кости) и межклеточного вещества. Межклеточное вещество представлено белком – оссеином, пропитанным минеральными веществами. Продолжительность жизни одной костной клетки составляет 25 лет. Это значит, что в течение жизни масса костного вещества меняется не один раз. Раньше всего стареют скелет кисти, грудной и поясничные отделы позвоночника. Старческие изменения костей обнаруживаются после 40 – 50 лет, у женщин они возникают на 6 – 8 лет раньше, чем у мужчин.

Количественное соотношение органического и неорганического веществ в костях зависит прежде всего от возраста и может изменяться под влиянием различных причин (климатические условия, питание, заболевания). У детей кости гораздо беднее минеральными веществами, отличаются большей гибкостью и меньшей твердостью. Поэтому у детей переломы кости происходят по типу «зеленой веточки»: кость изменяет свою форму (деформируется), но полного нарушения целостности кости не происходит. У пожилых людей, наоборот, уменьшается количество органических веществ, поэтому кости становятся более хрупкими и чаще возникают многооскольчатые переломы.

Скелет человека выполняет ряд важнейших функций. Прежде всего, кости туловища и конечностей выполняют **опорную функцию** для мягких тканей – мышц, связок и внутренних органов. Но одной только опоры для жизнедеятельности человеческого организма недостаточно. Другой важной функцией скелета является обеспечение движений в пространстве и перемещение частей тела друг относительно друга – **локомоторная функция**.

Кости человеческого организма – это **основное депо (хранилище) минеральных веществ!** Правда, эти вещества есть и в мышцах, внутренних органах, но больше всего их в костях, – это соли кальция и фосфора. Необходимо обратить внимание, что в организме человека постоянно совершается обмен минеральных веществ. Одни минеральные вещества из костей направляются в кровь, а другие, наоборот, – из крови в кости. Известно, что при радиационном облучении в костях может накапливаться радиоактивный стронций, который сохраняется десятки лет, оказывая вредоносное влияние на окружающие ткани.

А знаете ли вы, что скелет отвечает и за **кроветворную функцию**? В костях взрослого человека содержится 1,5 – 2 кг костного мозга, который бывает красным (кроветворным) и желтым (жировым). Желтый костный мозг появляется после 12 лет в длинных трубчатых костях. Красный костный мозг находится в губчатом веществе костей. Он вырабатывает все форменные элементы крови.

Теперь рассмотрим принципы строения скелета человека. Большинство костей являются парными и расположены симметрично (кости конечностей и ребра). Непарными являются позвонки, грудина и некоторые кости черепа.

В скелете человека (рис. 1) выделяют:

- череп (скелет головы);
- кости туловища (позвонки, ребра, грудина);
- кости верхней конечности;
- кости нижней конечности.

Кости можно классифицировать по форме и строению. Различают следующие виды костей туловища и конечностей:

1. Трубчатые: длинные (плечевая, бедренная, кости предплечья, кости голени) и короткие (кости пясти, плюсны и фаланги пальцев).
2. Плоские (ребра, грудина, тазовая кость, лопатка).
3. Объемные (кости запястья, предплюсны).
4. Смешанные (позвонки).

Особыми по строению являются кости черепа. О них будет сказано отдельно.

Даже простой человек, не врач, способен различить нормальный и патологически измененный скелет. Для «нормального» скелета характерны как отсутствие повреждений, переломов, деформаций, так и правильные пропорции – коническая (сдавленная в переднезаднем направлении) грудная клетка. Пропорции отдельных частей тела (головы, шеи, рук и ног) были разработаны еще в Древней Греции.

А теперь обратите внимание на скелет с искривлением позвоночного столба – **сколиозом** (рис. 2). Казалось бы, что изменен только позвоночный столб, но на самом деле пострадал весь скелет. Обратите внимание, как изменились пропорции тела, форма грудной клетки

и таза, положение бедренных костей, головы, осанка и т. д. Естественно, эта патология сказывается и на функции внутренних органов, а также других систем организма человека.

**Сколиоз** – часто встречающееся заболевание у детей, возникающее при близорукости, рахите, чрезмерных нагрузках, неправильно подобранной мебели для каждого возраста ребенка. У взрослых людей причиной сколиоза могут быть остеохондроз, травмы или тяжелые инфекции, поражающие костную систему, такие как туберкулез, сифилис и др.

Всесторонне изучив скелет, специалист может определить возраст человека (судебно-медицинские эксперты делают это с точностью до 1 года), пол человека (мужчина или женщина) и даже форму телосложения. Однако для этого нужно иметь специальные знания по анатомии и практический опыт.



***Рис. 1. Скелет человека.***

Норма. Натуральный анатомический препарат



**Рис. 2. Скелет человека. Сколиоз – искривление позвоночного столба. Натуральный анатомический препарат**

При сравнении нормы и патологических изменений в скелете напрашивается вывод о необходимости соблюдения здорового образа жизни. И, в первую очередь, нужно отметить, что красивый и здоровый скелет формируется только при целом ряде условий:

- 1) здоровые родители, не имеющие вредных привычек;
- 2) правильное питание (сбалансированное, богатое белками, минеральными солями и витаминами);
- 3) достаточное воздействие инсоляции (солнечных лучей), которая является источником витамина D, необходимого для нормального развития костной ткани;
- 4) обязательные физические нагрузки (физическая культура, спорт, правильные тренировки);
- 5) закаливание организма и профилактика костных инфекций;
- 6) профилактика травматизма и нарушений обмена веществ.

## Осевой скелет, или позвоночный столб

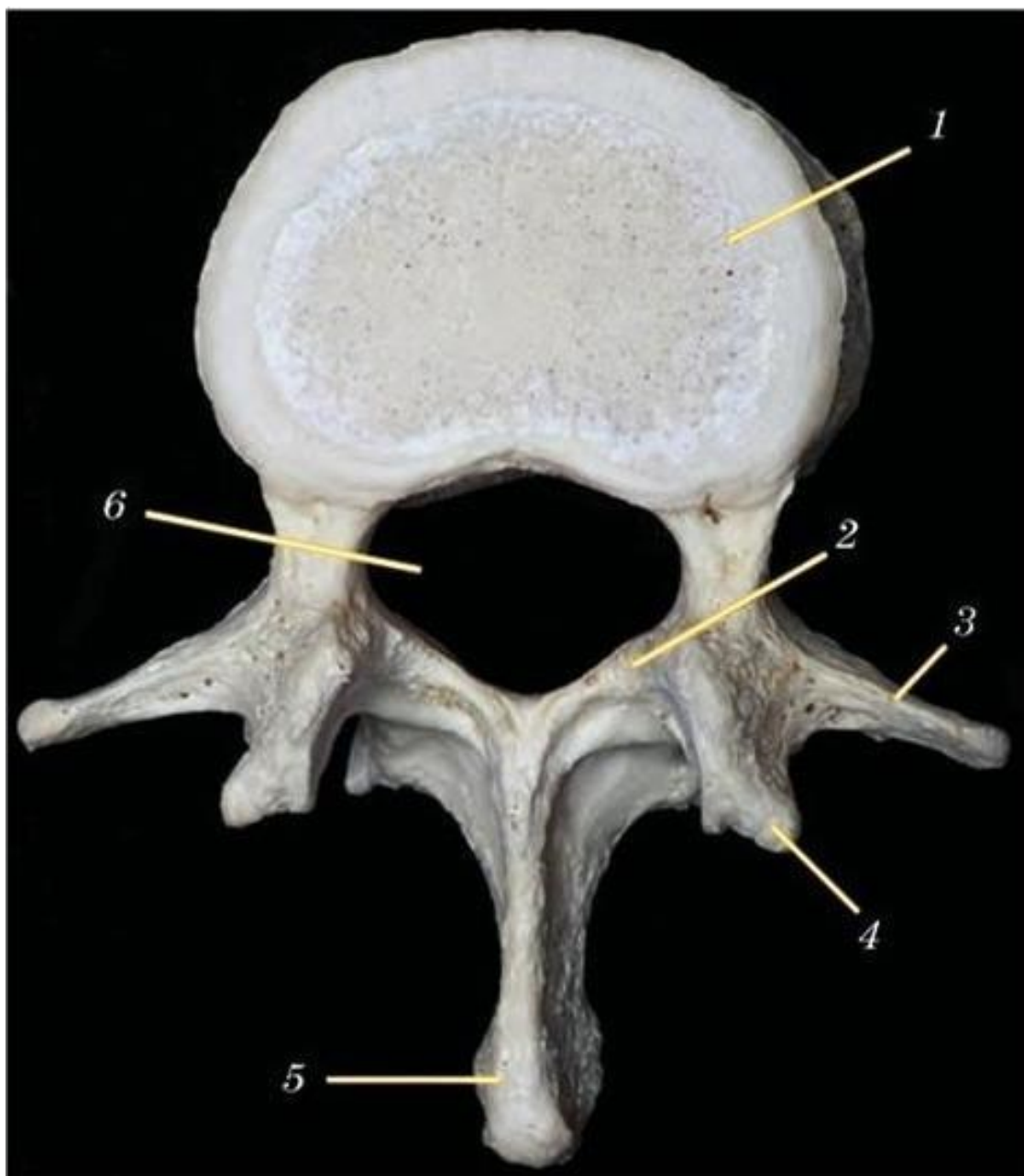
Осевой скелет – позвоночный столб, или позвоночник, состоит из 24 свободных (не сросшихся) позвонков и сросшихся позвонков: крестца (5 сросшихся позвонков) и копчика (3 – 5 сросшихся позвонков). Все знают, что позвонки различают по следующим отделам позвоночного столба: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый.

Прежде всего нужно обратить внимание на то, что любой позвонок имеет тело, дугу и три вида отростков: остистый, поперечные и суставные (рис. 3). Между телом и дугой находится позвоночное отверстие. При соединении позвонков формируется позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг.

В каждом отделе позвонки имеют свои особенности. Врач должен знать эти отличия для правильной диагностики и лечения заболеваний позвоночника, а также связанных с ним структур. Рассмотрим, чем же отличаются шейные, грудные и поясничные позвонки.

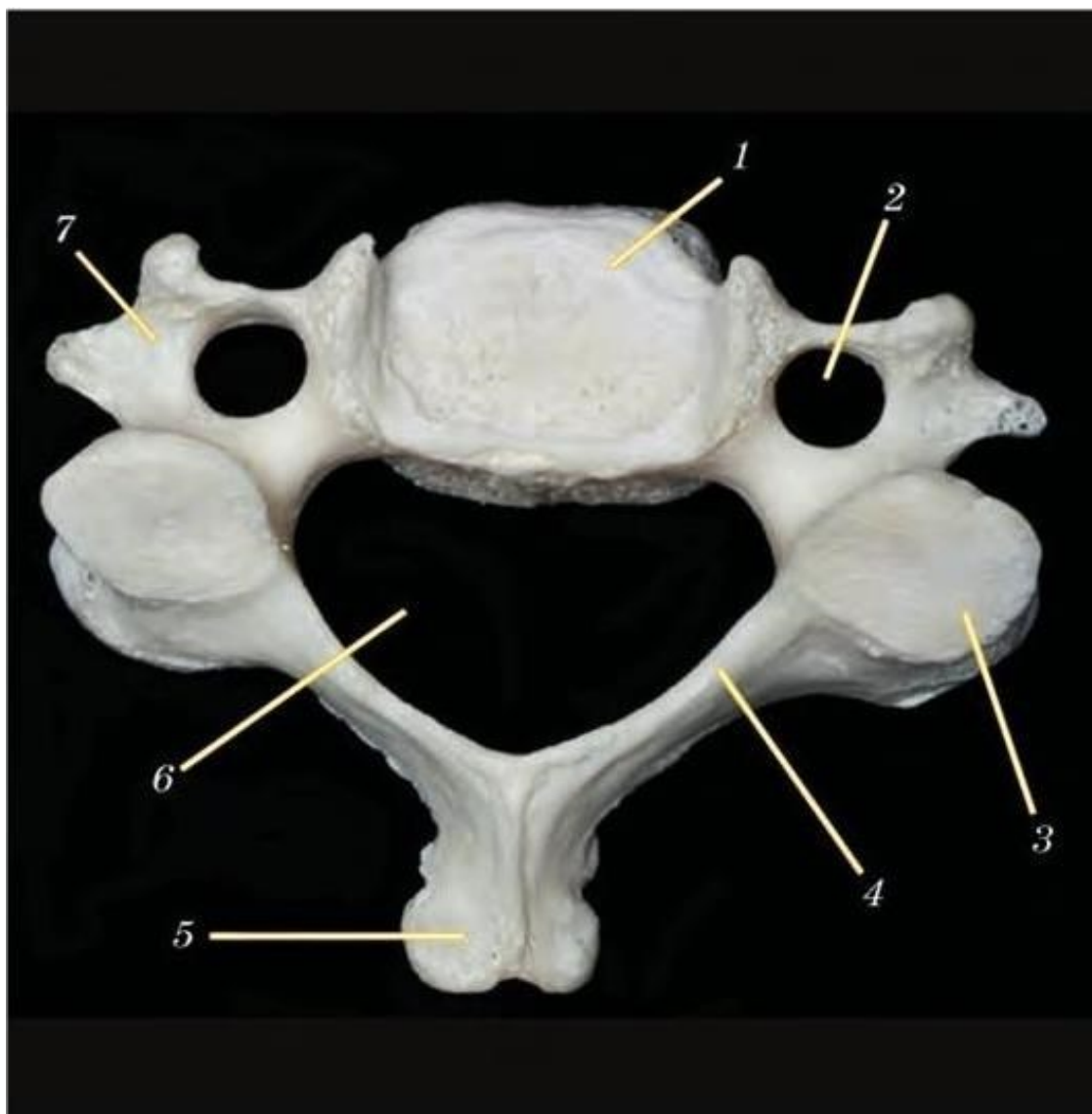
Главной **особенностью шейных позвонков** является наличие отверстия в поперечном отростке, где проходят позвоночные артерия и вена (рис. 4). Представьте себе ситуацию, когда возникает перелом поперечного отростка и повреждаются позвоночные сосуды: кровотечение из них может привести к смерти пострадавшего. Об этом необходимо помнить при выполнении резких движений в области шеи – нырянии в водоем с небольшой глубиной или лечении у малограмотных «специалистов» по мануальной терапии.





*Рис. 3. Поясничный позвонок человека. Норма. Вид сверху. Натуральный анатомический препарат:*

1 – тело позвонка; 2 – дуга позвонка; 3 – поперечный отросток; 4 – верхний суставной отросток; 5 – остистый отросток; 6 – отверстие позвонка



**Рис. 4. Шейный позвонок человека. Норма. Вид сверху. Натуральный анатомический препарат:**

1— тело позвонка; 2 – отверстие поперечного отростка; 3— верхний суставной отросток; 4 – дуга позвонка; 5 – остистый отросток; 6 – отверстие позвонка; 7 – поперечный отросток

Другая ситуация – постепенное сужение отверстия в поперечном отростке может привести к сдавлению позвоночной артерии и последующему нарушению кровоснабжения головного мозга. Такие ситуации очень часто встречаются у людей пожилого и старческого возраста, а заболевание носит название *вертебробазилярная недостаточность*.

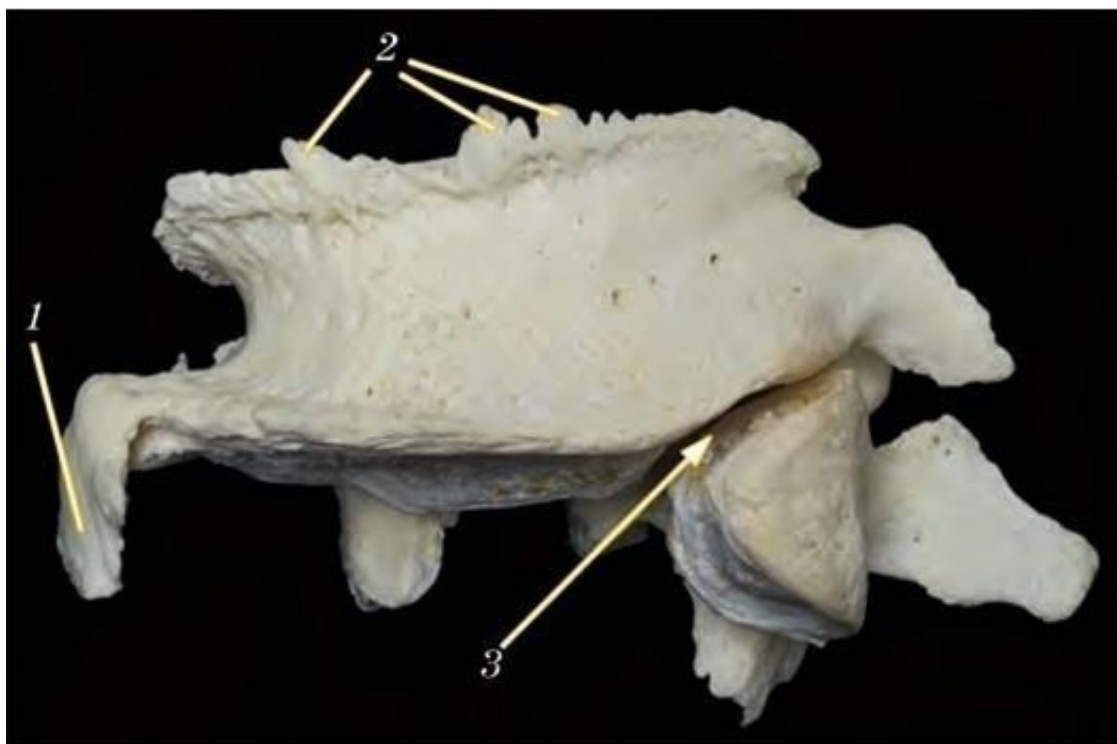
Характерные особенности строения имеют I и II шейные позвонки. I шейный позвонок (атлант) называется так потому, что на нем фиксируется и удерживается голова. Он соединяется с черепом при помощи атланто-затылочных суставов, образуя достаточно подвижное сочленение. Этот позвонок не имеет тела. II шейный позвонок (осевой) имеет на теле вырост – зубовидный отросток (зуб), вокруг которого совершает движения атлант вместе с черепом.

**Грудные позвонки** отличаются наличием ямок для прикрепления ребер. При этом образуются реберно-позвоночные суставы. От нормального функционирования этих суставов во многом зависит обеспечение такой жизненно важной функции, как дыхание. При срастании ребер с позвонками (это нередко бывает у пожилых людей) уменьшается амплитуда поднима-

ния и опускания ребер, что приводит к существенному снижению объема воздуха, поступающего в легкие, и возникновению одышки.

**Особенностью поясничных позвонков** является массивное тело, так как на них приходится самая большая нагрузка. Достаточно часто встречающейся патологией этого отдела позвоночного столба является несрастание дуги с телом позвонка, которое возможно в различных вариантах – как частичное, так и полное (рис. 5). Данная патология представляет собой врожденный дефект. При наличии такого дефекта выполнять значительную физическую нагрузку нельзя, поскольку может возникнуть смещение структур позвонка друг относительно друга и произойти ущемление корешков спинномозговых нервов, а иногда и сдавление самого спинного мозга. У больного возникают явления **радикулита** – сильные боли, нарушение чувствительности и движений нижних конечностей. Очень важно данную патологию диагностировать своевременно, обратившись к врачу даже при незначительных на первый взгляд болевых проявлениях в поясничной области.

Не менее частой патологией является – **остеохондроз**. Это заболевание позвоночника, характеризующееся дистрофическими нарушениями и дегенерацией межпозвоночных дисков, соединяющих тела позвонков. Изменяется форма тел позвонков, отмечается значительное снижение их высоты и возникает реактивное разрастание краевых остеофитов. *Остеофит* – это патологический вырост на поверхности поврежденной костной ткани. Обычно развитие остеофитов сопровождается сильными болями и ограничением подвижности. Но остеофиты оказались в числе прочего и полезны: они ограничивают движения, замедляя дальнейшее разрушение хрящевых структур (рис. 6).



**Рис. 5. Патологически измененный поясничный позвонок. Вид спереди. Натуральный анатомический препарат:**

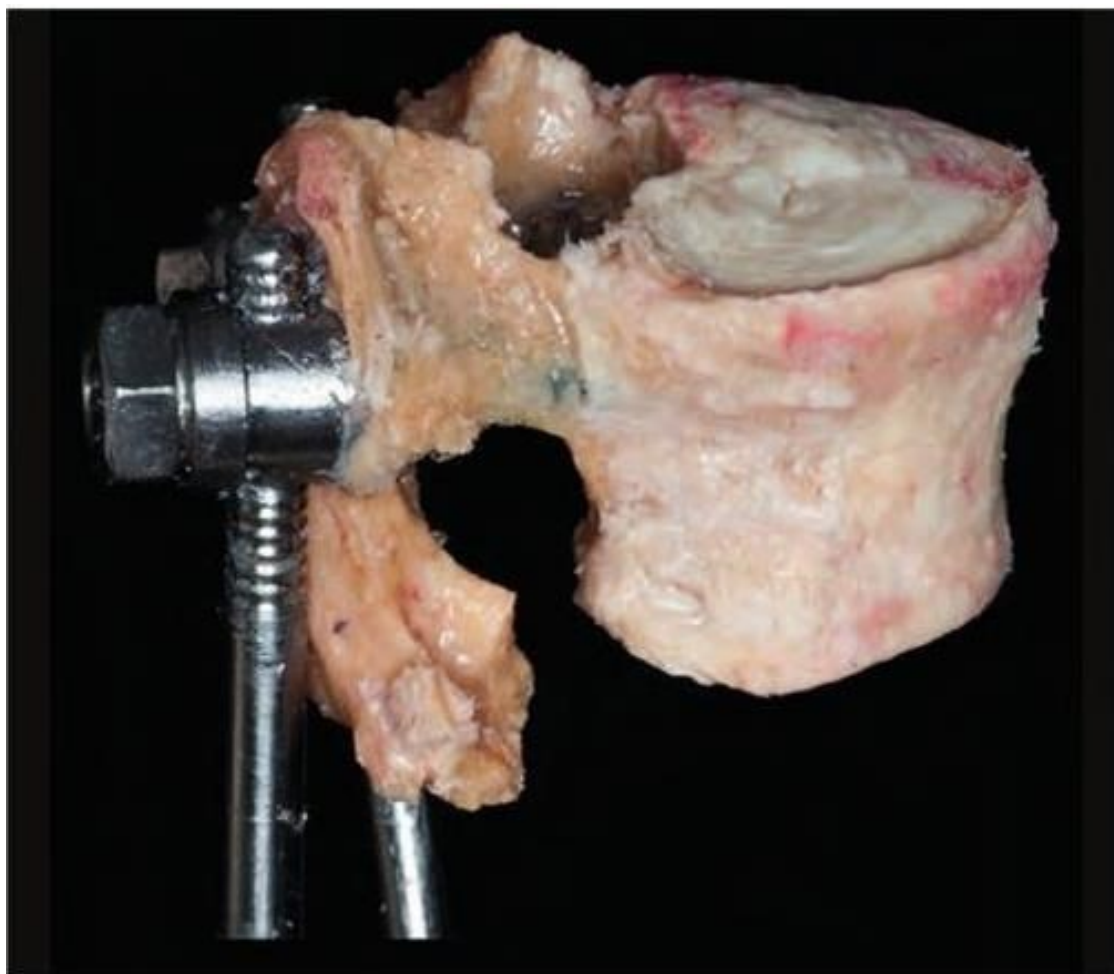
1 – крупный остеофит; 2 – множественные мелкие остеофиты; 3 – несрастание дуги и тела поясничного позвонка

При остеохондрозе межпозвоночный диск уменьшается в размерах, что приводит к сужению межпозвоночных отверстий и ущемлению выходящих через них корешков спинномозговых нервов, вызывая болевые ощущения.

При чрезмерных и резких нагрузках, например при прыжках с высоты или при поражении тела позвонка опухолью, возможно образование переломов позвонков. В таких ситуациях врачи-нейрохирурги укрепляют позвоночник металлическими конструкциями (рис. 7). В последнее время при остеопорозе и опухолях позвонков используется современная методика лечения – вертебропластика, при которой в тело позвонка вводится затвердевающий костный цемент. Тогда позвоночник снова становится устойчивым к нагрузкам.



**Рис. 6. Синостозирование – срастание в единую кость XI и XII грудных позвонков (указано стрелкой).** Натуральный анатомический препарат



*Рис. 7. Металлическая конструкция для фиксации сегмента позвоночного столба. Натуральный анатомический препарат*

Особое значение в составе позвоночного столба принадлежит крестцу. Слово **крестец** означает «священная кость». Название было дано в связи с тем, что крестец окружен массивными мышцами, и именно эта часть тела животного приносилась в дар священнику.

Крестец является связующим звеном в тазовом кольце. В связи с воздействием на него сил давления, обусловленных вертикальным положением тела человека, нередко возникают патологические изменения и деформации. Поскольку через отверстия крестца проходят крупные нервы (отверстия для них хорошо видны на рис. 8), при деформации отмечаются сильные боли. Нередко под воздействием чрезмерных нагрузок происходит изменение межпозвоночного диска и срастание пятого поясничного и первого крестцового позвонков. Данные изменения называют сакрализацией (см. рис. 8).





**Рис. 8. Сакрализация – срастание V поясничного и I крестцового позвонков (указано стрелкой).** Натуральный анатомический препарат

Достаточно часто при злокачественных опухолях различных органов метастазирование происходит именно в крестец. При этом крестец становится ослабленным, деформируется, в нем возникают «пустоты». Метастазирование в крестец объясняется особенностями венозного оттока крови от органов малого таза.

Наиболее часто встречается расщепление крестца – крестцовая спинномозговая грыжа. Она возникает в результате ранних нагрузок на крестец, когда ребенок очень рано начинает

ходить. У взрослого человека данная патология начинает проявляться болями и формированием свища, по которому может истекать спинномозговая жидкость.

В норме **позвоночный столб** взрослого человека в сагиттальной плоскости не является прямолинейной конструкцией, а имеет по ходу 4 дугообразных изгиба: шейный и поясничный направлены выпуклостями вперед – *лордозы*; грудной и крестцовый – направлены выпуклостями кзади – *кифозы* (рис. 9). Следует обратить внимание, что у новорожденного позвоночник представляет собой прямолинейную конструкцию, а лордозы и кифозы формируются после рождения под воздействием тяги мышц. Так, шейный лордоз формируется к концу 2-го месяца после рождения, когда ребенок начинает держать головку. Грудной кифоз формируется к 6 мес., когда ребенок начинает удерживать туловище в положении сидя. Поясничный лордоз формируется к концу первого года жизни, когда ребенок начинает ходить.

Биоинженеры установили, что дугообразная (арочная) конструкция позвоночного столба выдерживает гораздо **большие** нагрузки (в 4 – 5 раз), чем прямолинейная. У человека наличие физиологических изгибов является компенсаторным приспособлением к нагрузкам, обусловленным прямохождением. Благодаря указанным особенностям позвоночный столб взрослого человека легко выдерживает нагрузку в 350 – 500 кг, а тренированных людей – до 1000 – 1500 кг.

Средняя длина позвоночного столба взрослого человека при росте 175 см составляет 75 см. По отделам: шейный отдел – 15 см, грудной отдел – 30 см, поясничный отдел – 20 см, крестцовый и копчиковый – 10 см.

А теперь рассмотрим преобразования позвоночного столба при тяжелом хроническом остеохондрозе (рис. 10). В первую очередь обращает на себя внимание резкое изменение формы и размеров тел позвонков, наличие на них большого количества остеофитов (костных выростов). При этом одни тела позвонков уменьшаются в размерах, их форма становится клиновидной, другие – утолщаются. Местами возникает полное или частичное срастание соседних позвонков. Высота межпозвоночных дисков в пораженных отделах уменьшается.





**Рис. 9. Позвоночный столб человека. Норма. Вид сбоку. Натуральный анатомический препарат:**

1 – шейный лордоз (изгиб кпереди); 2 – грудной кифоз (изгиб кзади); 3 – поясничный лордоз



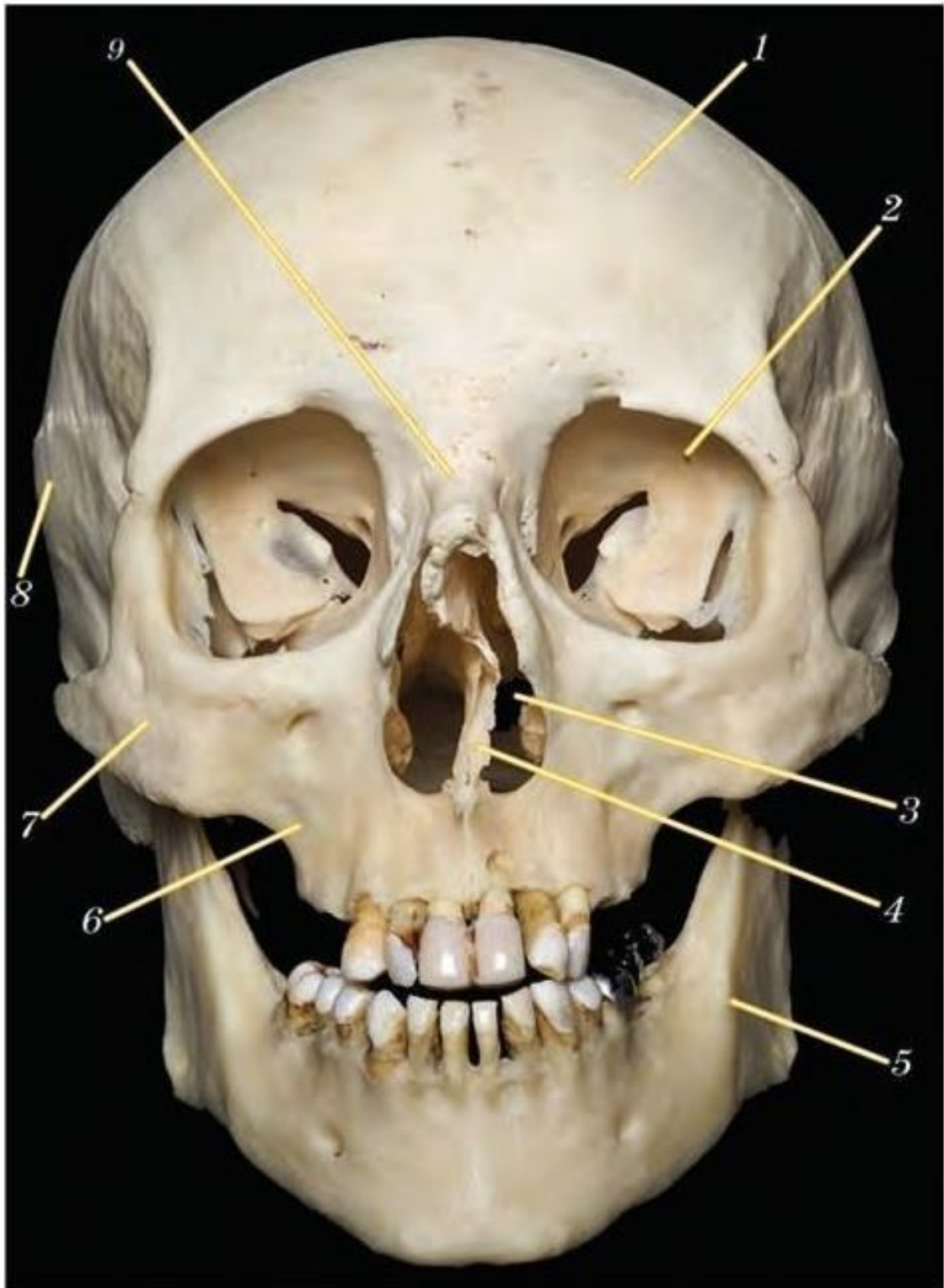
**Рис. 10. Изменения позвоночного столба при остеохондрозе.** Синостозирование (срастание) нижних грудных и верхних поясничных позвонков за счет массивных остеофитов. Вид спереди. Натуральный анатомический препарат

Изменения позвоночного столба сказываются на выраженности лордозов и кифозов, которые либо значительно уменьшаются, либо увеличиваются по сравнению с нормой. Это, соответственно, сказывается на осанке и на объеме движений, которые существенно уменьшаются или полностью прекращаются. Обратите внимание, что позвоночный столб в норме очень подвижен и в нем возможны все виды движений: наклоны вперед и назад, в стороны, а также торсионное движение (скручивание). При остеохондрозе позвоночного столба движения становятся болезненными ввиду срастания позвонков между собой, объем движений существенно снижается или исчезает полностью.

## Череп как уникальная конструкция скелета головы

Череп составляет скелет головы и являетсяместилищем для головного мозга, важнейших органов чувств, костным остовом полости носа и полости рта. В нем различают два отдела: мозговой череп и лицевой череп.

В полости *мозгового черепа* расположен головной мозг, поэтому основная функция мозгового черепа – защита и обеспечение особых условий функционирования данного жизненно важного органа. Объем полости мозгового черепа у мужчин составляет –  $1350\text{ см}^3$ , у женщин –  $1250\text{ см}^3$ . В мозговом черепе выделяют крышу (свод) и основание (рис. 11). Крыша представляет собой сводчатую конструкцию, а основание имеет значительные углубления и возвышения. Следует отметить, что в средней части основания черепа (внутри височной кости) располагается орган слуха и равновесия.



**Рис. 11. Череп человека.** Вид спереди. Натуральный анатомический препарат:

1 – лобная кость; 2 – глазница; 3 – грушевидное отверстие (полость носа); 4 – сошник;  
5 – нижняя челюсть; 6 – верхняя челюсть; 7 – скуловая кость; 8 – височная кость; 9 – носовая кость

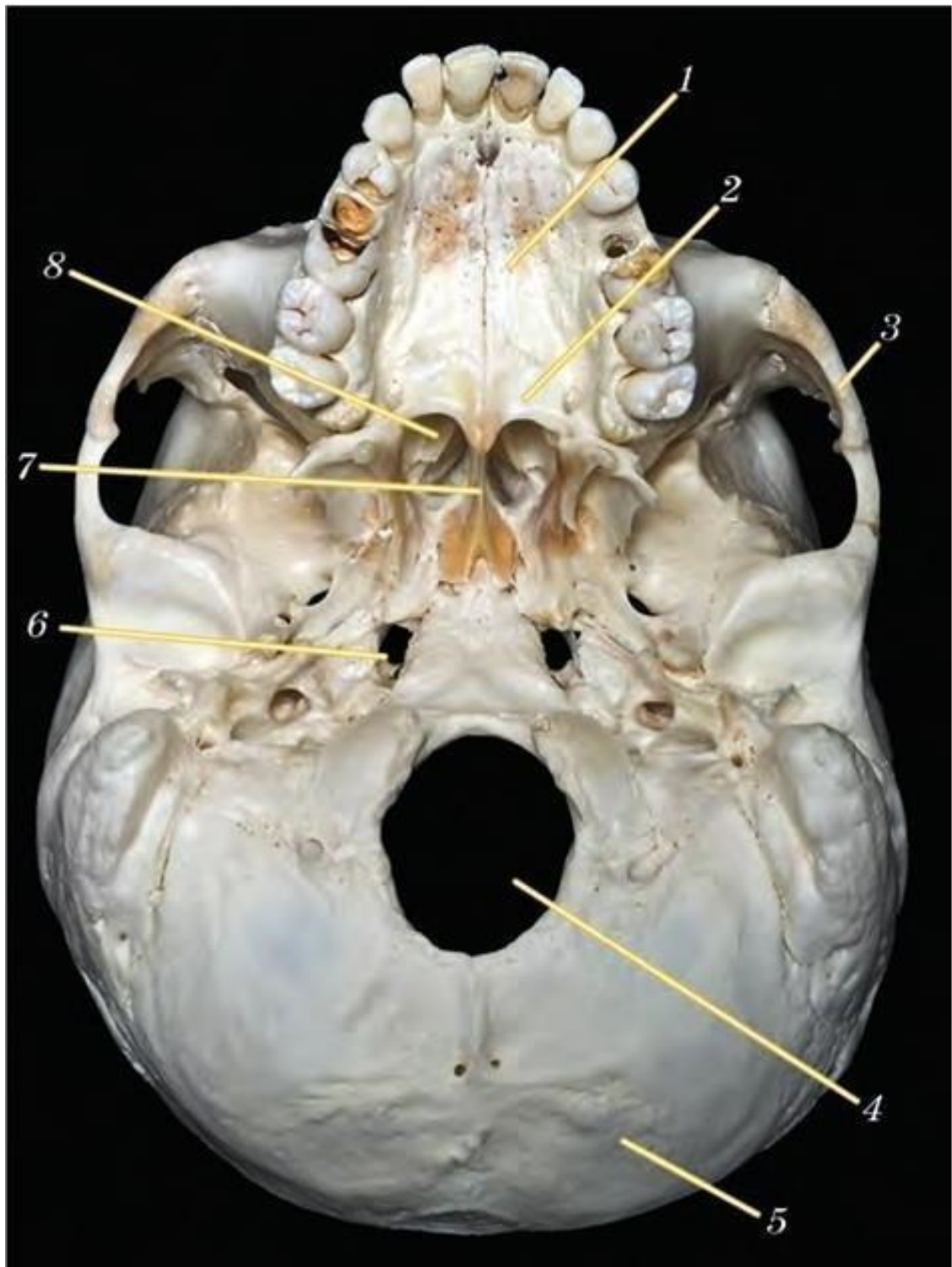
*Лицевой череп* находится в переднем отделе головы и сращен во фронтальной плоскости с передним отделом мозгового черепа. Объемное соотношение лицевого и мозгового отделов черепа составляет у взрослого человека 1: 4. Обратите внимание, что у новорожденного

и ребенка первого года жизни лицевой череп очень маленький, так как слабо развиты нос и челюсти. Соотношение лицевого и мозгового отделов черепа у новорожденных составляет 1: 8.

Сверху в лицевом черепе располагаются важнейшие органы чувств. В глазницах – орган зрения, посередине лицевого черепа находится грушевидное отверстие, которое ведет в полость носа. В полости носа размещены начальные отделы дыхательных путей и некоторые структуры обонятельного анализатора (рецепторы и обонятельные нервы).

В нижней части лицевого черепа у взрослого человека имеется зубочелюстной аппарат, ограничивающий полость рта, которая является начальным отделом пищеварительного тракта. У новорожденного и ребенка до 6 мес. отсутствуют зубы, поэтому нижняя часть лицевого черепа представлена только слаборазвитыми челюстями.

В составе мозгового черепа насчитывают 8 отдельных костей, в составе лицевого черепа – 15 костей. Они сильно различаются по форме и строению. По внутреннему строению кости черепа можно разделить на диплоические (имеющие ячеистую структуру), компактные (состоят из единой массы костного вещества) и пневматизированные (содержащие внутри большие воздушные полости). Многие кости сочетают в себе разные элементы строения и являются смешанными.



**Рис. 12. Череп человека.** Вид со стороны наружного основания. Натуральный анатомический препарат:

1 – костное нёбо; 2 – нёбная кость; 3 – скуловая дуга; 4 – большое отверстие; 5 – затылочная кость; 6 – рваное отверстие; 7 – сошник; 8 – хоана (полость носа)

В мозговом черепе различают наружное и внутреннее основание. На наружном основании черепа (рис. 12) хорошо видны большое отверстие (место перехода головного мозга в спинной мозг) и целый ряд других отверстий для прохождения сосудов и черепных нервов.

Рельеф наружного основания черепа очень сложен, на нем видны отростки, ости, ямки, отверстия и т. д.

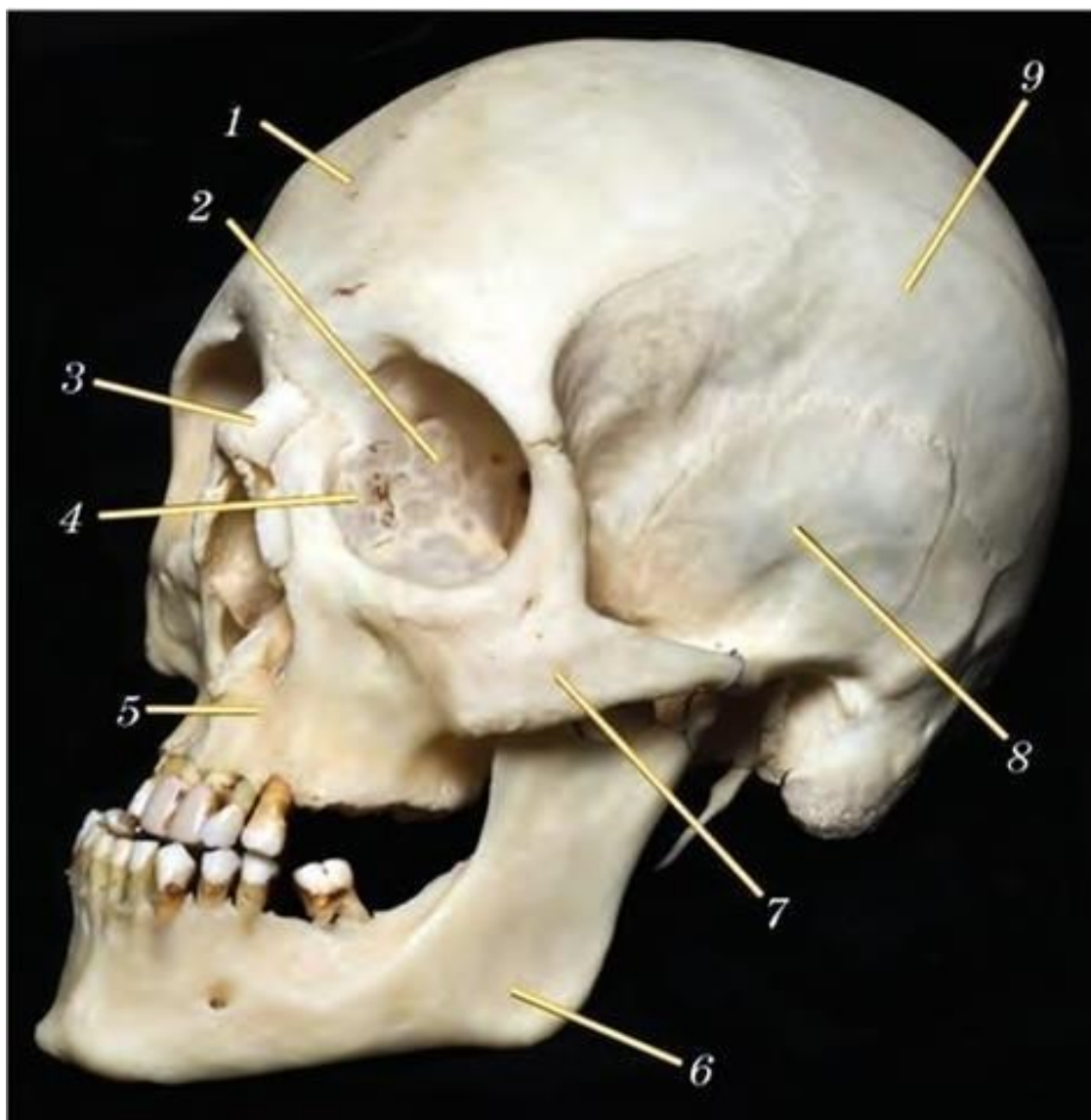
Внутреннее основание черепа представлено тремя черепными ямками: передней, средней и задней, в которых располагаются соответственно лобная и височные доли, а также мозжечок.

При рассмотрении мозгового черепа в целом можно выделить различные его формы. Они были описаны еще Гиппократом в III в. до н. э. Принято различать 3 формы мозгового черепа: долихокранную (удлиненную), мезокранную (занимает промежуточное положение) и брахиокранную (широкую). Они отражают индивидуальные особенности формы головы человека.

Мозговой череп состоит из отдельных костей, соединенных между собой швами и хрящевыми прослойками. Кости мозгового черепа классифицируют на парные и непарные. Непарными являются лобная, затылочная, клиновидная и решетчатая кости; парными – височная и теменная.

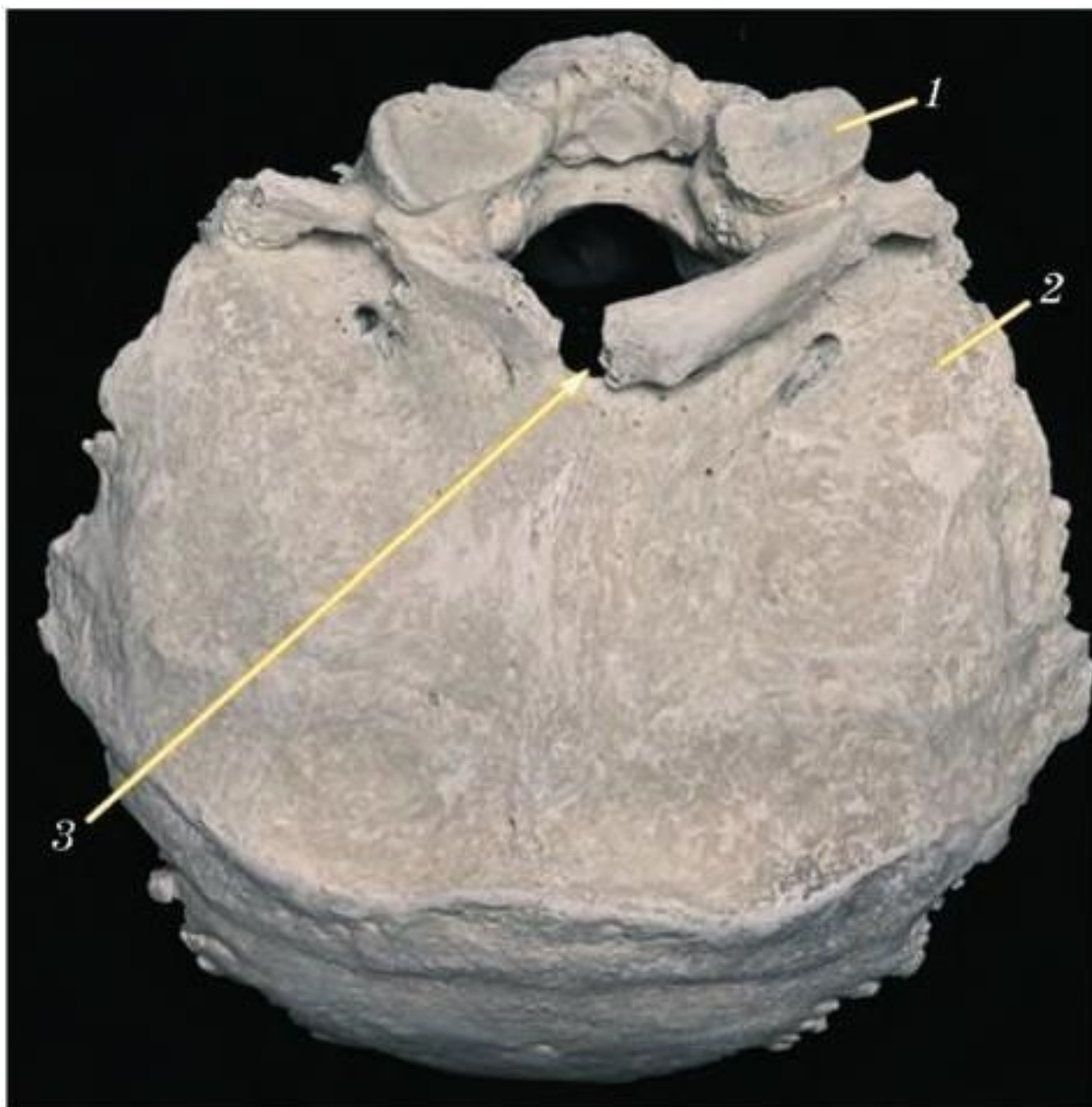
**Кости мозгового черепа** сильно отличаются друг от друга. **Теменная кость** – самая простая по форме и строению, имеет вид четырехугольной пластинки (рис. 13). Она участвует в образовании крыши черепа. Внутренний слой компактного вещества этой кости особенно хрупок. Его называют «стекловидной пластинкой». Следует помнить, что при травмах теменной области возможно разрушение только данной пластинки с образованием большого количества мелких, но острых отломков. Это достаточно опасно, поскольку по внутренней поверхности теменной кости проходит большое количество артерий, которые могут быть повреждены. Кровотечение из указанных артерий сопровождается образованием внутричерепных гематом, которые сдавливают мозг и могут привести к смерти. Именно поэтому при черепно-мозговой травме и отсутствии внешних повреждений костей мозгового черепа врачи назначают рентгенографию или компьютерную томографию головного мозга.





*Рис. 13. Череп человека. Вид сбоку. Натуральный анатомический препарат:*

1 — лобная кость; 2 — глазничная пластинка решетчатой кости; 3 — носовая кость; 4 — слезная кость; 5 — верхняя челюсть; 6 — нижняя челюсть; 7 — скуловая кость; 8 — височная кость; 9 — теменная кость



**Рис. 14. Ассимиляция атланта – срастание первого шейного позвонка с затылочной костью.** Натуральный анатомический препарат:

1 – атлант (I шейный позвонок); 2 – затылочная кость; 3 – расщепление задней дуги атланта

**Затылочная кость** имеет форму черпака и сложное строение. Ее особенностью является наличие большого затылочного отверстия, в области которого соединяются головной и спинной мозг. По отношению к большому затылочному отверстию спереди располагаются тело (базиллярная часть), по бокам – латеральные части и сзади – чешуя. На латеральных частях находятся мыщелки, при помощи которых затылочная кость соединяется с первым шейным позвонком (атлантом). При этом образуется достаточно подвижное соединение черепа с позвоночным столбом с большим объемом движений. Однако нередко встречается и такая аномалия развития, как ассимиляция атланта, при которой происходит прирастание атланта к затылочной кости (рис. 14). Соответственно движения в атланто-затылочных суставах невозможны. Очень опасны в данных случаях насильственные движения (например, при мануальной терапии), которые могут привести к отрыву латеральной части затылочной кости и повреждению мозга.

**Лобная кость** располагается в переднем отделе мозгового черепа, участвуя в образовании глазниц и полости носа. Она имеет чешую, глазничные и носовую части. Наличие лоб-

ных пазух позволяет назвать эту кость пневматизированной. Достаточно часто при ослаблении иммунитета наблюдается воспаление слизистой оболочки данной пазухи, которое называется *фронтитом*. При недостаточной эффективности консервативного лечения ЛОРспециалисты осуществляют вскрытие данной пазухи. Самая тонкая у лобной кости – глазничная часть. Она состоит из компактного вещества и формирует верхнюю стенку глазницы. При сильных травмах передних отделов мозгового черепа могут возникнуть переломы глазничной части. Об этом свидетельствует обильное кровоизлияние в области глазницы, которое называют симптомом «очков».

**Клиновидная кость** по форме напоминает самолет. У нее различают крыловидные отростки – «шасси», большие и малые крылья, а также тело (рис. 15). В теле находится клиновидная пазуха, которая, как и лобная пазуха, является придаточной пазухой полости носа. Воспаление данной пазухи носит название *сфеноидит*. Внутри клиновидной кости имеется много отверстий для выхода черепных нервов и сосудов. Также в ней имеется ямка, в которой находится одна из самых важных желез внутренней секреции – гипофиз.

**Височная кость** – самая сложная по форме и строению (рис. 16). Она состоит из четырех частей: чешуи, барабанной, сосцевидной и каменистой. В ней насчитывается более ста отдельных анатомических образований. Очень редко кто из студентов-медиков не получал двойки за незнание строения височной кости.

Чешуя – очень тонкая компактная костная пластинка, которая при ударах в височную область легко ломается, что приводит к травмированию сосудов твердой мозговой оболочки и головного мозга. Поэтому удар в височную область нередко сопровождается большой по объему внутричерепной гематомой и приводит к смерти. Такая же тонкая – барабанная часть, которая прикрывает наружный слуховой проход. Обратите внимание, что она полностью развивается только к 10 – 15 годам. У ребенка первых лет жизни она не развита, наружный слуховой проход короче, открыт кнаружи, поэтому у детей чаще бывают *отиты* и даже *менингиты*.

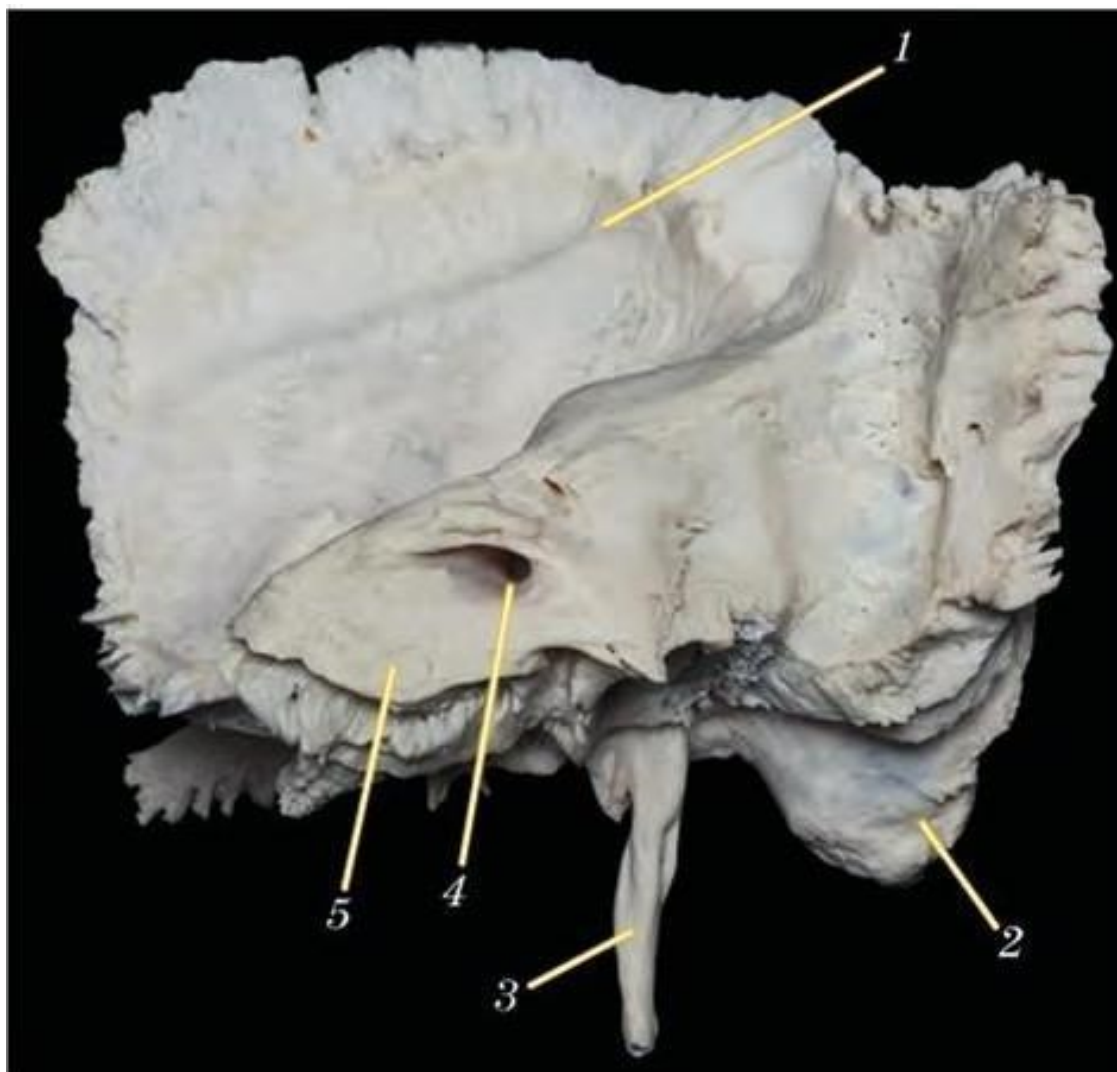


Рис. 15. Клиновидная кость. Вид спереди. Натуральный анатомический препарат:

1 – тело; 2 – малое крыло; 3 – большое крыло; 4 – крыловидный отросток; 5 – клиновидная пазуха

Сосцевидная часть, или сосцевидный отросток, окончательно формируется после рождения за счет тяги грудино-ключично-сосцевидной мышцы, прикрепляющейся к нему. Этот отросток можно прощупать у себя позади ушной раковины.

Особое значение в височной кости имеет каменистая часть, которую из-за особой геометрической формы еще называют пирамидой. В ней находится среднее и внутреннее ухо – орган слуха и равновесия. Через нее проходят многочисленные каналы и отверстия для сосудов и нервов, например внутренняя сонная артерия. Данные структуры особенно хорошо видны на распиле височной кости: например, сонный канал, лабиринт, ячейки сосцевидного отростка. Выгравированный лабиринт представляет собой филигранную работу (рис. 17).



**Рис. 16. Височная кость.** Вид изнутри. Натуральный анатомический препарат:

1 – чешуя; 2 – сосцевидный отросток; 3 – шиловидный отросток; 4 – внутренний слуховой проход; 5 – каменистая часть

В составе пирамиды он представлен улиткой (орган слуха), преддверием и тремя полукружными каналами (орган равновесия). При воспалительных процессах и травмах височной кости могут нарушаться функции органа слуха и равновесия, черепных нервов или появляться массивные кровотечения.

**Решетчатая кость** – ключевая кость мозгового черепа, которая располагается между глазничными частями лобной кости и малыми крыльями клиновидной кости. Она построена из

тонких костных пластинок и содержит многочисленные полости – решетчатые ячейки. Решетчатая кость напоминает по форме «нахохлившегося цыпленка». В ней различают решетчатую и перпендикулярную пластинки и свисающие лабиринты. Решетчатая пластинка одной поверхностью обращена в переднюю черепную ямку, перпендикулярная пластинка и часть лабиринтов (верхняя и средняя носовые раковины) – в полость носа (рис. 18), глазничные пластинки лабиринтов – в глазницы.





*Рис. 17. Височная кость с выгравированным лабиринтом (указан стрелкой). Вид сверху. Натуральный анатомический препарат*

В лабиринтах данной кости много полостей (ячеек). При воспалительных процессах слизистой оболочки этих полостей (*этмоидитах*) имеется опасность проникновения инфекции из полости носа в полость черепа и глазницу.

**Кости лицевого черепа** – это преимущественно тонкие и легко повреждаемые кости. Как уже отмечалось, лицевой череп – это костный остов для глазничного органокомплекса, начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем, основа для расположения зубов верхней и нижней челюстей. Необходимо подчеркнуть, что лицевой череп обеспечивает индивидуальность черт каждого человека и красоту его лица.

Кости лицевого черепа можно классифицировать на парные и непарные. Непарными являются сошник, подъязычная кость и нижняя челюсть.

**Сошник** – небольшая плоская кость, которая находится в составе перегородки полости носа (см. рис. 12).

**Подъязычная кость** расположена в области шеи. Она состоит из тела и двух пар рогов. К ней фиксированы язык и гортань, прикрепляется большое количество мышц шеи. При переломе подъязычной кости и хрящей гортани включаются рефлекторные механизмы и быстро наступает смерть пострадавшего от удушья.



**Рис. 18. Сагиттальный распил черепа человека.** Натуральный анатомический препарат:

1 – артериальные борозды; 2 – клиновидная пазуха; 3 – костное нёбо; 4 – нижняя носовая раковина; 5 – средняя носовая раковина; 6 – верхняя носовая раковина; 7 – лобная пазуха

Самой массивной из костей лицевого черепа является **нижняя челюсть**. У нее имеется две ветви и тело. На каждой ветви находятся два отростка: мышелковый и венечный (рис. 19). Мышелковый отросток заканчивается головкой, которая участвует в образовании височнонижнечелюстного сустава. К венечному отростку прикрепляется височная и крыло-видная (жевательные) мышцы. На теле нижней челюсти в ячейках альвеолярной дуги расположены корни зубов. При выпадении зубов (чаще всего причиной является пародонтоз) происходит постепенная атрофия альвеолярной дуги: уменьшается ее высота, и костная ткань тела челюсти атрофируется. Полное отсутствие зубов на челюсти носит название *адентия*. Такая челюсть представлена на рис. 20.

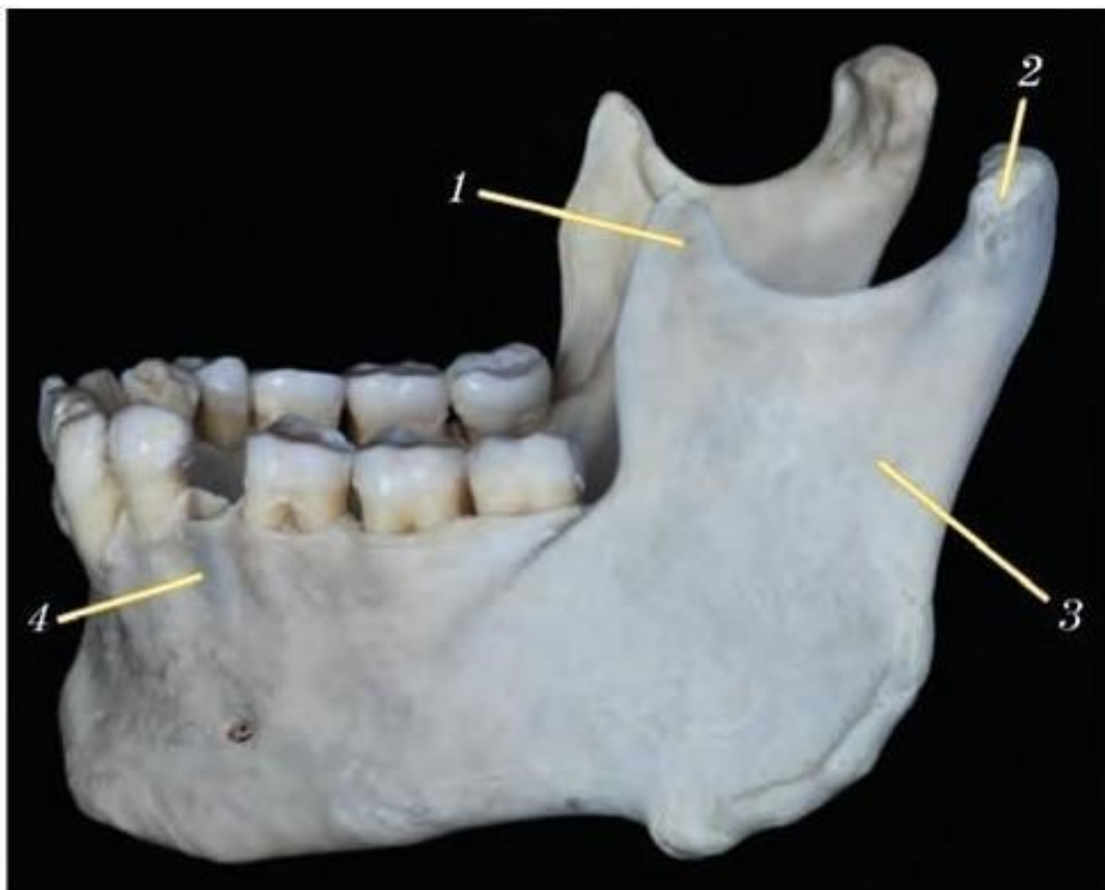
К парным костям относят (см. рис. 13): носовую, скуловую, слезную, нёбную кости, верхнюю челюсть и нижнюю носовую раковину. **Носовая кость** принимает участие в образовании скелета наружного носа. **Скуловая кость**, соединяясь с одноименными отростками лобной и височной костей, а также верхней челюсти, образует скуловую дугу. Она особенно развита у людей желтой (монголоидной) расы, придавая черепу неповторимый внешний вид.

Из костей лицевого черепа самой сложной по форме является **нёбная кость**, которая принимает участие в формировании костного нёба, полости носа и глазницы. Нёбная кость состоит из горизонтальной пластинки (входит в состав твердого нёба) и перпендикулярной пластинки (входит в состав латеральной стенки полости носа). **Нижняя носовая раковина** находится на латеральной стенке полости носа. Она ограничивает нижний носовой ход.

**Верхняя челюсть** состоит из тела и отростков: лобного, нёбного, скулового и альвеолярного. Внутри тела расположена верхнечелюстная (гайморова) пазуха (рис. 21). У взрослых людей достаточно часто встречается воспаление слизистой оболочки данной пазухи – *гайморит*. У детей раннего возраста гайморита не бывает, так как пазуха полностью формируется только к 3 – 4 годам. Лобный, нёбный и скуловой отростки соединяются с одноименными костями.

В ячейках альвеолярного отростка расположены корни зубов. При утрате зубов постепенно происходят процессы атрофии отростка, аналогичные ранее отмеченным на нижней челюсти. А теперь представьте себе человека с отсутствием зубов на обеих челюстях. Прежде всего это приводит к существенному изменению лица и нарушению приема пищи. Раньше такие люди могли принимать только жидкую пищу, что существенно снижало качество жизни. Выпадение зубов наблюдается при таком заболевании, как пародонтоз, которое в настоящее время успешно лечится. При отсутствии зубов проводят протезирование или осуществляют дентальную имплантацию, когда на специальный металлический штифт устанавливаются искусственные зубы из полимеров или металлокерамики.

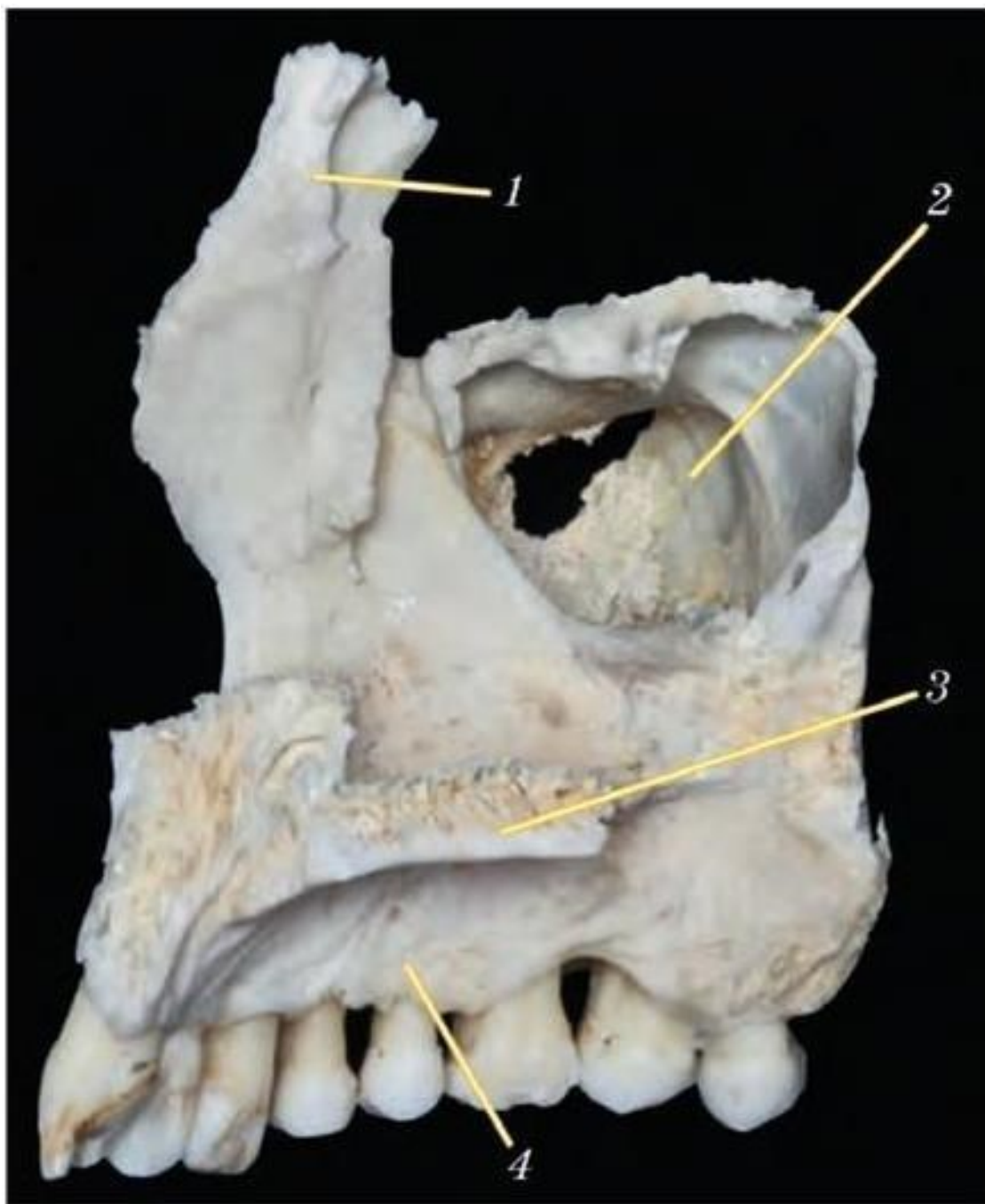




*Рис. 19. Нижняя челюсть. Вид сбоку. Натуральный анатомический препарат:*  
1 – венечный отросток; 2 – головка нижней челюсти; 3 – ветвь нижней челюсти; 4 – тело нижней челюсти



*Рис. 20. Атрофия альвеолярной части нижней челюсти при адентии (выпадении зубов). Натуральный анатомический препарат*



**Рис. 21. Верхняя челюсть.** Вид со стороны полости носа. Натуральный анатомический препарат:

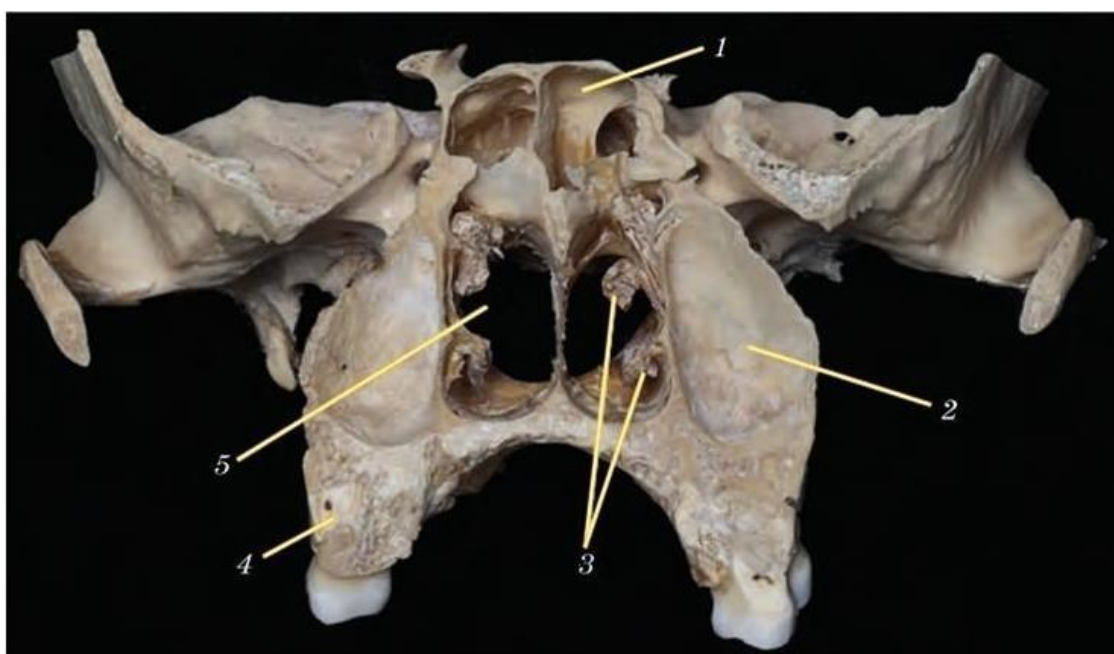
1 — лобный отросток; 2 – верхнечелюстная (гайморова) пазуха; 3 – нёбный отросток; 4 – альвеолярный отросток

Для демонстрации глубинных структур черепа на кафедре нормальной анатомии Российской Военно-медицинской академии разработана уникальная методика, которую образно можно назвать «череп-книжка». Для этого изготавливается серия срезов во фронтальной плоскости, проведенных через наиболее важные структуры (рис. 22). На данном препарате хорошо видно, как граничат между собой полость носа, гайморова и клиновидная пазухи. Стенки, разделяющие эти образования, достаточно тонкие, поэтому они легко могут быть повреждены при травмах черепа или оперативных вмешательствах на них. Без значительных препятствий возможно проникновение инфекции с одной структуры на другую. Такие эксп-

наты очень информативны при обучении врачей-специалистов (оториноларингологов, офтальмологов, челюстно-лицевых хирургов, нейрохирургов).

Самыми миниатюрными костями, относящимися по развитию к лицевому черепу, являются слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремечко). Они находятся в барабанной полости височной кости, обеспечивая передачу звуковых сигналов с барабанной перепонки на внутреннее ухо. Обратите внимание на действительное сходство данных косточек с молоточком, наковальней и стремечком. Поистине «ювелирная работа» природы! Но к этим косточкам еще прикрепляются мышцы и связки. Стремечко своим основанием (его размеры составляют  $1 \times 2$  мм) точно соответствует овальному окну внутреннего уха. В том случае, когда слуховые косточки срастаются между собой, а стремечко прирастает к лабиринту, возникает *отосклероз*. Передача звуковых воздействий по слуховым косточкам нарушается, и человек теряет слух.

Таким образом, череп человека – это уникальная, сложная по форме и строению конструкция скелета головы, выполняющая в организме целый ряд невосполнимых функций.



**Рис. 22. Распил черепа. Фрагмент. Вид сзади (со стороны хоан):**

1 – клиновидная пазуха; 2 – верхнечелюстная пазуха; 3 – средняя и нижняя носовые раковины; 4 – верхняя челюсть (альвеолярный отросток); 5 – полость носа

## Скелет верхней конечности

У человека верхняя конечность (рука) – это часть тела, предназначенная для восприятия тактильных раздражений и выполнения разнообразных движений. О роли руки в жизни человека очень образно написал Ф. Лукьянов – слушатель Военно-медицинской академии:

Рука человека – в ней нежность и сила,  
Уют и надежда, тепло и простор.  
Я помню, как мамыны руки носили,  
Как папины руки держали топор,  
Как руки братишки меня обнимали,  
Как теплой рукой меня грела любовь...

По определению Ф. Энгельса, «рука – это орган трудовой деятельности». Благодаря прямохождению у человека произошло высвобождение верхней конечности, она утратила опорно-двигательную функцию и приобрела способность выполнять самые тонкие и точные движения. Поэтому строение скелета верхней конечности во многом определяется ее функцией и зависит от пола, возраста и даже – профессии.



**Рис. 23. Кости левой верхней конечности. Норма. Вид спереди. Натуральный анатомический препарат:**

1 – ключица; 2 – лопатка; 3 – плечевая кость; 4 – локтевая кость; 5 – лучевая кость; 6 – кости кисти

На рис. 23 хорошо видны кости пояса, к которым относятся лопатка и ключица, и кости свободного отдела – плечевая, кости предплечья и кости кисти. Обратите внимание, что в дистальных отделах конечности количество костей увеличивается.

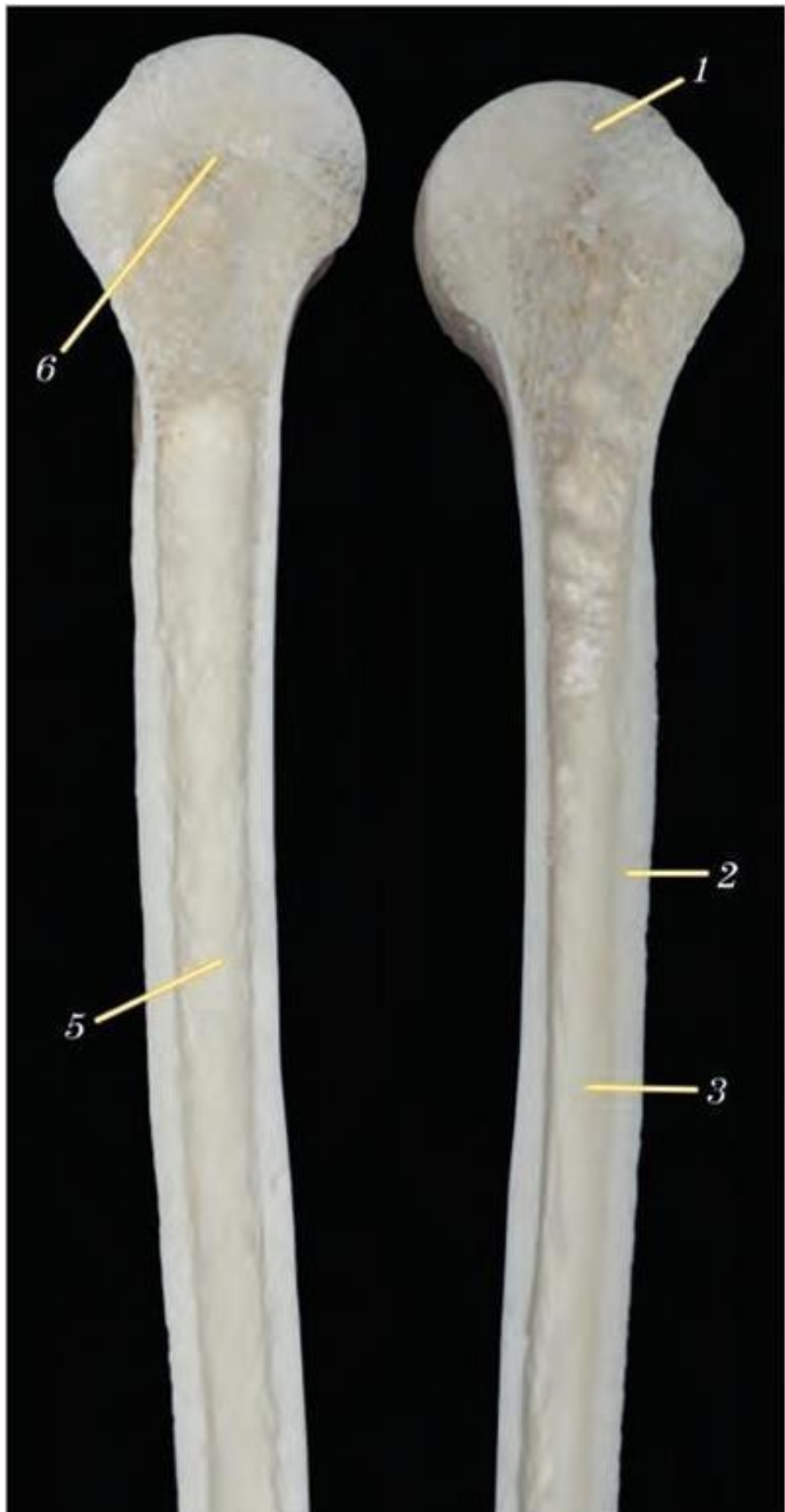
**Лопатка** является плоской костью, состоящей преимущественно из компактного вещества. В области латерального угла лопатки имеется суставная впадина – для сочленения с плечевой костью. Сверху над ней располагаются два отростка: клювовидный и акромиальный. На дорсальной поверхности находится ость лопатки.

**Ключица** является трубчатой костью. Одним концом она соединяется с лопаткой (акромиально-ключичным суставом), а другим концом – с грудиной (грудино-ключичным суставом). Благодаря ключице у человека лопатка смещается с боковой на дорсальную поверхность, свободная верхняя конечность отводится латерально и разворачивается ладонью кпереди. Такое положение носит название «брахиация». Оно обеспечивает максимальную свободу движений для верхней конечности. Плечевой пояс служит не только для прикрепления свободной верхней конечности, но также значительно увеличивает ее подвижность. При переломе ключицы свободная верхняя конечность смещается кпереди и движения ее резко ограничиваются. В связи с этим необходима достаточная иммобилизация (обездвиживание) в месте перелома. В современных условиях одним из методов оперативного лечения является наложение специальной металлической пластины для фиксации отломков и создания оптимальных условий для их сращения.

**Плечевая кость** является длинной трубчатой костью. У нее выделяют верхний (проксимальный) эпифиз, тело (диафиз) и нижний (дистальный) эпифиз. На проксимальном эпифизе расположена головка плечевой кости. Проксимальный эпифиз постепенно суживается, и у места перехода в тело образуется хирургическая шейка – место наиболее частых переломов плечевой кости.

Дистальный эпифиз имеет мыщелок для соединения с костями предплечья.

Для изучения внутреннего строения костей производят распилы в различных направлениях (рис. 24). На данном препарате представлен продольный распил плечевой кости, на котором хорошо видны особенности строения трубчатой кости. Вы видите два вида костного вещества: компактное и губчатое. В диафизе трубчатых костей компактное вещество представлено сплошной костной массой, ограничивающей в виде трубки костномозговую полость. У взрослого человека костномозговая полость заполнена желтым костным мозгом (жировыми клетками), у ребенка – красным костным мозгом. Наличие желтого костного мозга в длинных трубчатых костях у взрослого человека объясняет тяжелое осложнение при переломах – жировую эмболию. При жировой эмболии капельки жира попадают в просвет сосудов и закупоривают их. Жировая эмболия сосудов мозга, сердца или легких может привести к смерти.





**Рис. 24. Распил плечевой кости.** Натуральный анатомический препарат:

1 – губчатое вещество; 2 – компактное вещество; 3 – костномозговая полость; 4 – дистальный (нижний) эпифиз; 5 – диафиз (тело); 6 – проксимальный (верхний) эпифиз

В эпифизах компактное вещество имеет вид тонкой пластинки, покрывающей их снаружи. Основная масса эпифизов состоит из губчатого вещества. Оно представлено редко расположенными костными пластинками, между которыми в ячейках содержится красный костный мозг, выполняющий кроветворную функцию.

К костям предплечья относят лучевую и локтевую кости. **Лучевая кость** расположена с наружной (латеральной) стороны – со стороны большого пальца. На ее проксимальном эпифизе расположена головка для сочленения с плечевой костью, а на ее дистальном эпифизе – запястная суставная поверхность для соединения с костями кисти. **Локтевая кость** расположена с внутренней (медиальной) стороны – со стороны мизинца.

В силу того, что локтевая кость не участвует в образовании лучезапястного сустава, при падении на кисть основная нагрузка приходится на лучевую кость. Поэтому наиболее часто ее переломы происходят в нижней трети – так называемый «перелом луча в типичном месте». Также возможны переломы шиловидных отростков – небольших выступов на дистальных эпифизах лучевой и локтевой костей.

На отдельном препарате (рис. 25) можно рассмотреть **кости кисти**. Их подразделяют на *кости запястья*

(8 небольших объемных костей), *кости пясти* (5 костей) и *фаланги пальцев* (14 костей). У большого пальца различают проксимальную и дистальную фаланги, у остальных между указанными фалангами еще имеется средняя фаланга. Кости пясти только у человека имеют ладонную вогнутость, что обеспечивает хватательную функцию и выполнение тонких движений большим пальцем. Кости запястья и пясти выполняют в кисти опорную функцию (твердая основа), а пальцы – точные движения.

Всего на кисти насчитывается 27 отдельных костей, но у некоторых людей могут быть еще добавочные (мелкие вставочные – сесамовидные) кости. Они располагаются между костями пясти и проксимальными фалангами или между фалангами и, как блоки для сухожилий, служат увеличению объема движений в соответствующих суставах.

Строение каждой кости соответствует ее местоположению и назначению в организме (направлению силы тяги действующих на нее мышц). Чем больше нагружена кость, чем больше деятельность окружающих ее мышц, тем она имеет большие размеры и сложный рельеф (бугры, линии, гребни).

При изменяющихся функциональных нагрузках происходит перестройка кости: увеличивается или уменьшается число остеонов, изменяется расположение костных балок. Следовательно, тренировки, спортивные упражнения, физическая нагрузка оказывают на кость формообразующее воздействие, укрепляют скелет. При постоянной физической нагрузке на кость развивается ее рабочая гипертрофия: компактное вещество утолщается, костномозговая полость суживается. Наоборот, сидячий образ жизни, длительный постельный режим во время болезни, когда действие мышц на скелет заметно уменьшается, приводят к истончению кости и ее ослаблению из-за рассасывания части костных балок.

На рис. 26 представлена плечевая кость с выраженными бугорками и гребнями, которые образовались под воздействием тяги мышц. Это говорит о том, что данный человек занимался достаточно тяжелым физическим трудом.

Следует отметить, что при чрезмерном развитии мышц или в состоянии аффекта при резких движениях возможны отрывы костных фрагментов или отрыв мышцы от ее костного остова. На рис. 27 видны последствия отрыва подсуставного бугорка лопатки (образование

костной мозоли, остеофитов и изменения суставной впадины). Это место начала длинной головки трехглавой мышцы плеча.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.