

Остеология. Скелет туловища.

Хрящевая ткань

Состоит из клеток и волокон, заключенных в большое количество основного вещества.

Выполняет опорно-механическую функцию.

Разновидности хряща:

Гиалиновый (стекловидный) – есть только у млекопитающих и человека. У эмбриона – скелет. У взрослого на ребрах, на суставных поверхностях и в воздухоносных путях.

Хрящевые клетки – хондроциты – лежат в особых полостях, по 1-4 клетки. В этот хрящ могут откладываться соли кальция.

Питается за счет надхрящницы.

2. Эластический хрящ – ушная раковина, некоторые хрящи гортани, слуховая труба. Желтоватый, непрозрачный, кальций не откладывается.

3. Волокнистый – межпозвоночные диски, соединения лобковых костей. Как бы переход из плотно оформленной ткани в хрящ

Костная ткань

Соединительная ткань с обызвествленным межклеточным веществом (неорганические соли).

Состоит из полостей, соединенных каналами. В полостях находятся остеоциты (их 2 вида):

Остеобласты – образуют костную ткань

Остеокласты – разрушают обызвествленный хрящ.

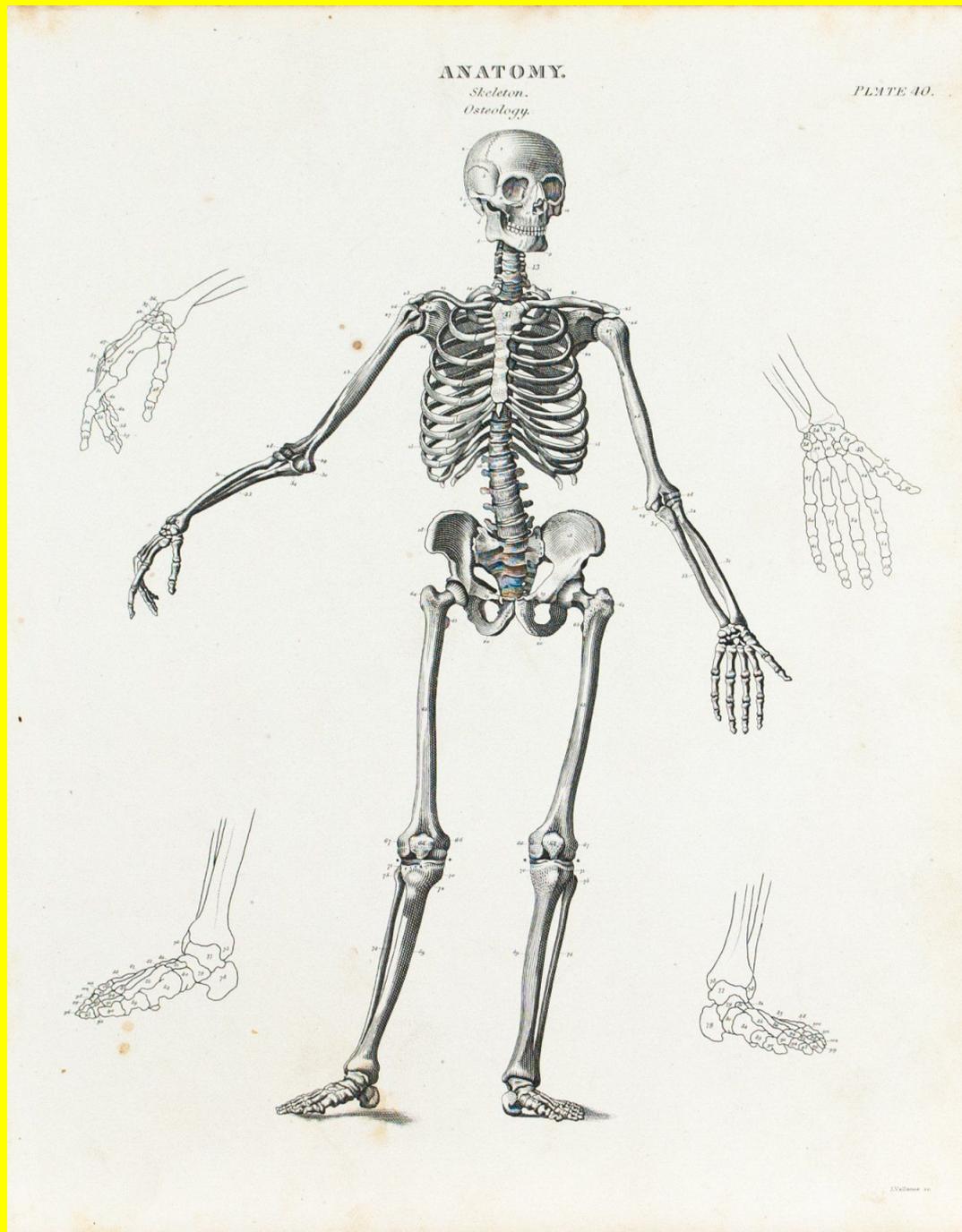
Виды костной ткани:

. Губчатая – пластинки в виде перекладин и балок переплетаются как губка.

. Компактная костная ткань – состоит из наружных общих пластинок, остеонов и внутренних общих пластинок

Остеон – цилиндрические пластинки костной ткани.

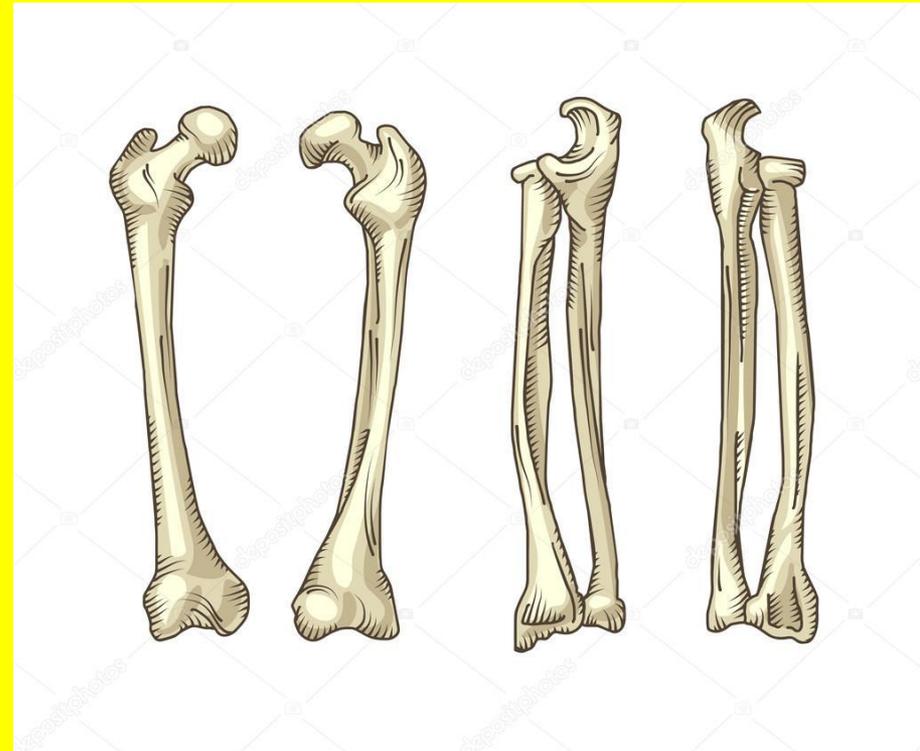
**Кости человека
представляют
собой твердую
опору для
мягких тканей и
играют роль
рычагов,
перемещающих
ся при помощи
силы
сокращения
мышц.**



Скелет человека состоит из 205-207 костей, при этом 85 из них являются парными.

Каждая кость (*Os*) в теле является отдельным органом, который построен, в основном, из костной ткани (соединительная ткань), кровеносных и лимфатических сосудов, нервов. Снаружи покрыта надкостницей, внутри содержит костный мозг.

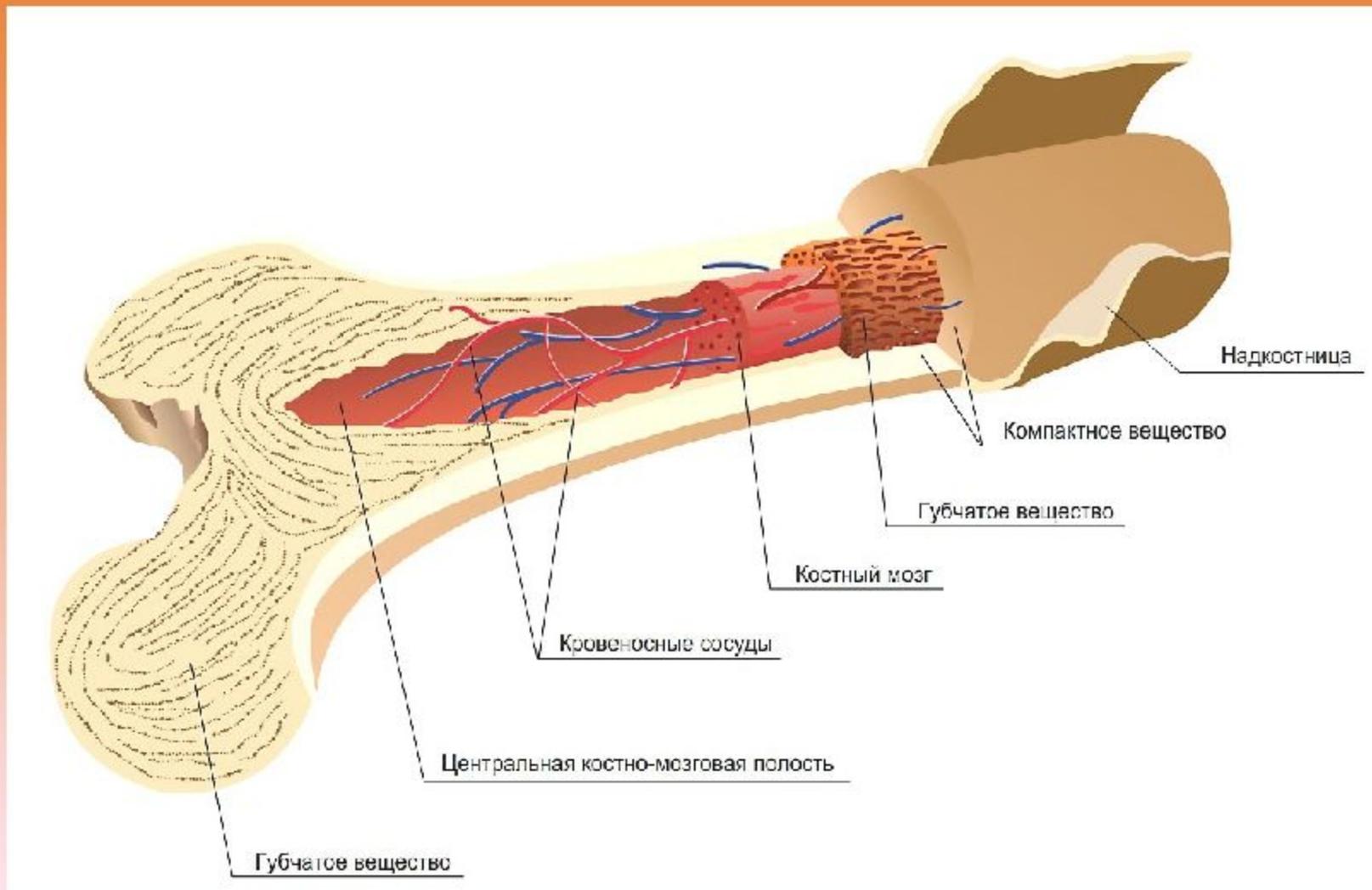
В общей системе скелета можно выделить костную и хрящевую часть. При этом костная часть является основной. Хрящевая же часть состоит из суставных



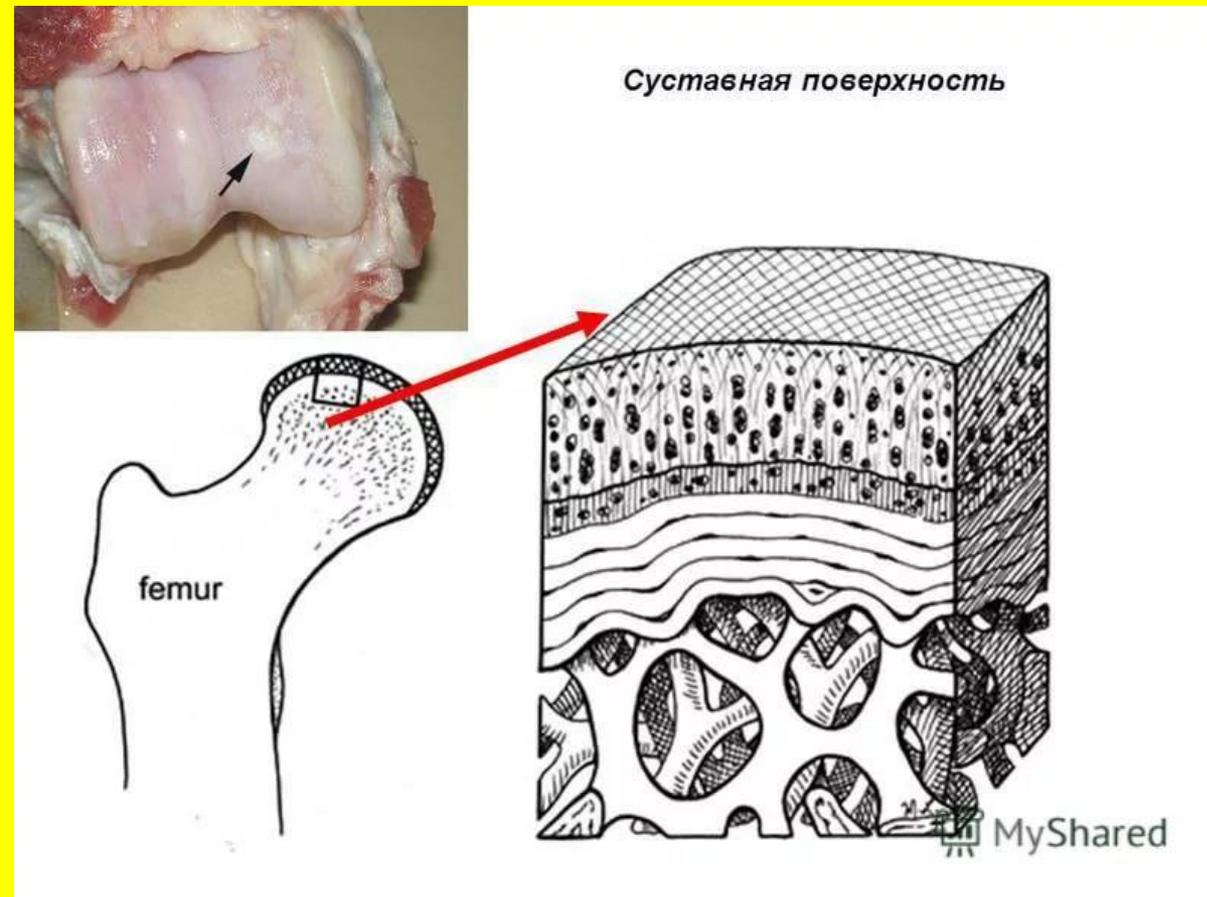
Функции скелета

- 1. опорная функция* для мягких тканей (мышц, связок, фасций, внутренних органов).
- 2. локомоторную функцию* (перемещение тела в пространстве).
- 3. защитная функция*
- 4. кроветворная функция*
- 5. минеральный обмен*

Макроскопическое строение КОСТИ

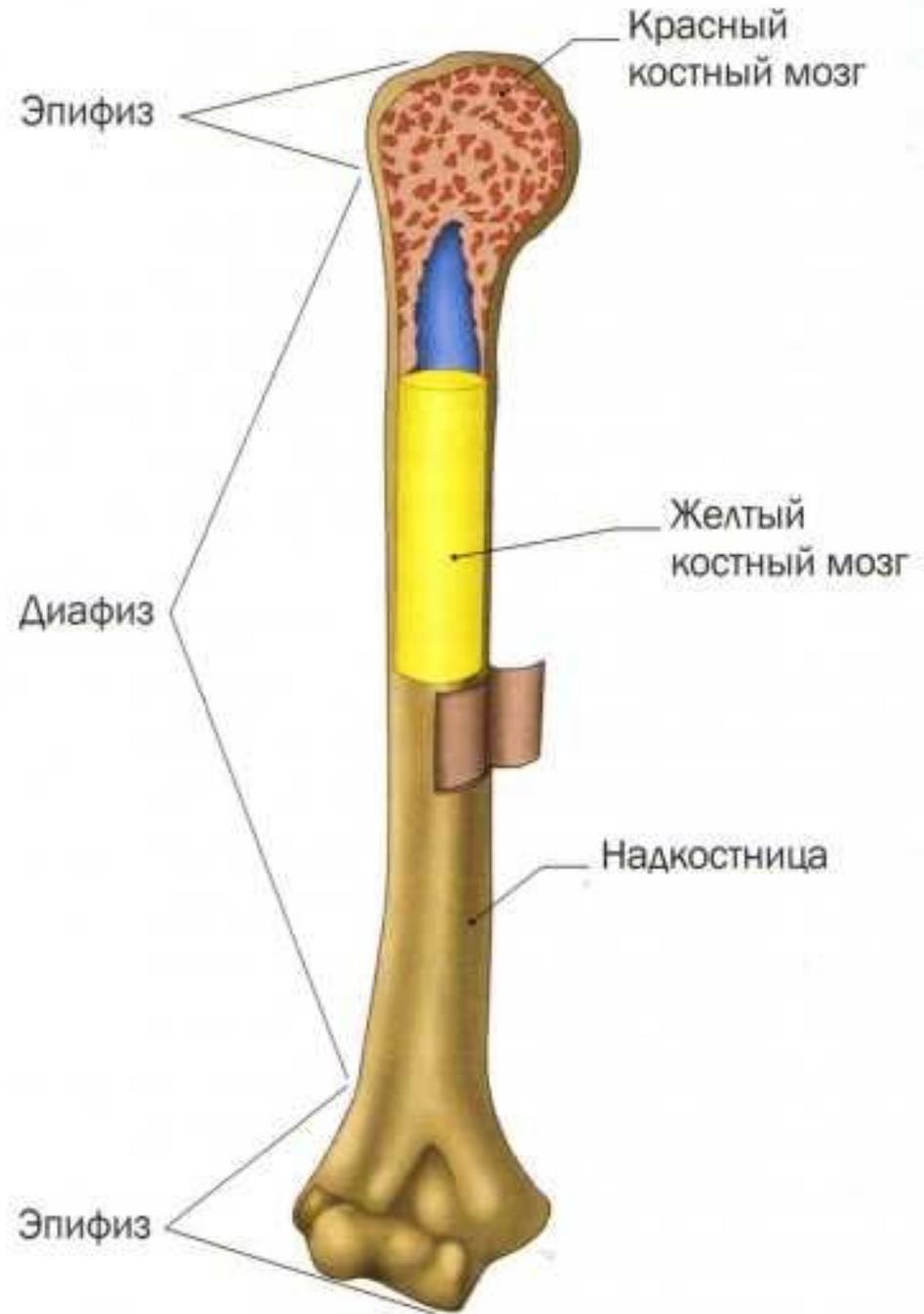


Практически все кости имеют суставные поверхности для сочленения с другими костями, которые покрыты не надкостницей, а суставным хрящом. По строению суставной хрящ чаще является гиалиновым и реже — волокнистым.



Внутри большинства костей в ячейках между пластинками губчатого вещества, или в костномозговой полости, находится костный мозг. Он бывает красным и желтым.

Изнутри костномозговая полость выстлана специальной оболочкой, получившей название



Красный костный мозг (ККМ) – мягкая масса красного цвета, общий вес-1,5 кг.

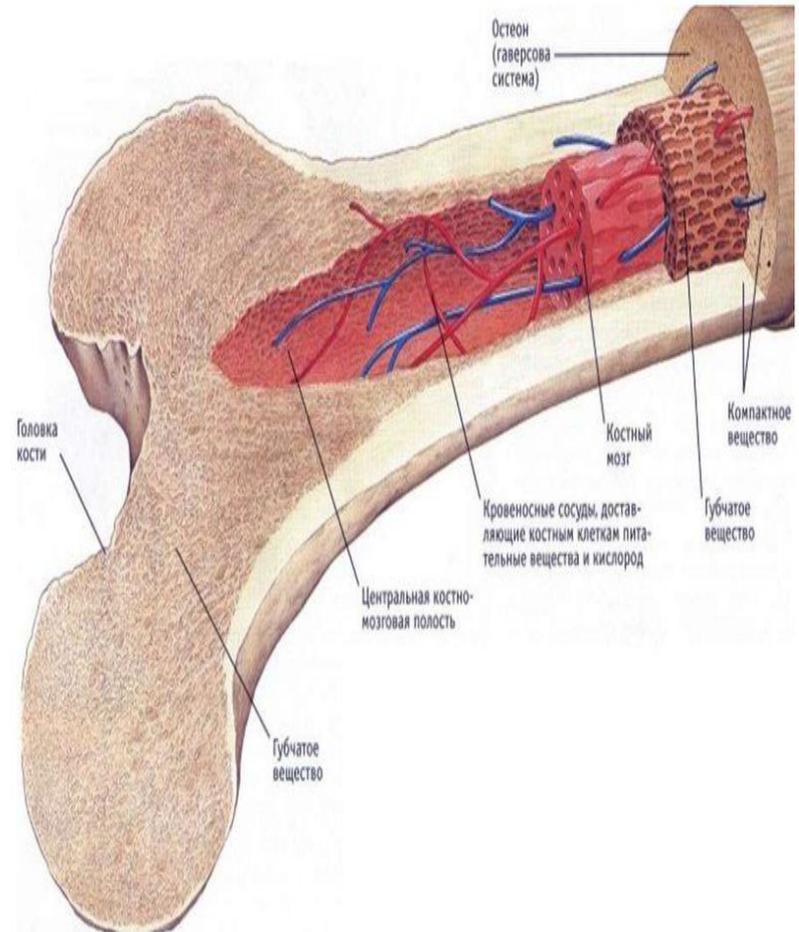
Основа ККМ – ретикулярная ткань. В ее петлях находятся клетки крови на разных стадиях развития, а так же стволовые клетки – *гемоцитобласты*.

Все форменные элементы формируются в ККМ. ККМ у взрослых расположен в губчатом веществе концов длинных костей, в плоских костях, в телах позвонков. С ходом времени заменяется на желтый костный мозг, который состоит из жировых клеток.

У эмбриона ККМ находится в костно-мозговых каналах.

Компактное и губчатое вещество

КОСТИ



Компактное вещество расположено снаружи, представлено сплошной костной массой. Костные пластинки, образованные костными клетками, в компактном веществе располагаются очень близко друг к другу.

Компактное вещество тонким слоем покрывает эпифизы трубчатых и плоских костей. Полностью из компактного вещества построены диафизы трубчатых костей.

Губчатое вещество представлено редко расположенными костными пластинками, в ячейках между которыми содержится красный костный мозг. Из губчатого вещества построены эпифизы трубчатых костей, тела позвонков, ребра, грудина, тазовые кости, ряд костей кисти и стопы. Компактное вещество у этих костей образует лишь поверхностный слой.

Остеон

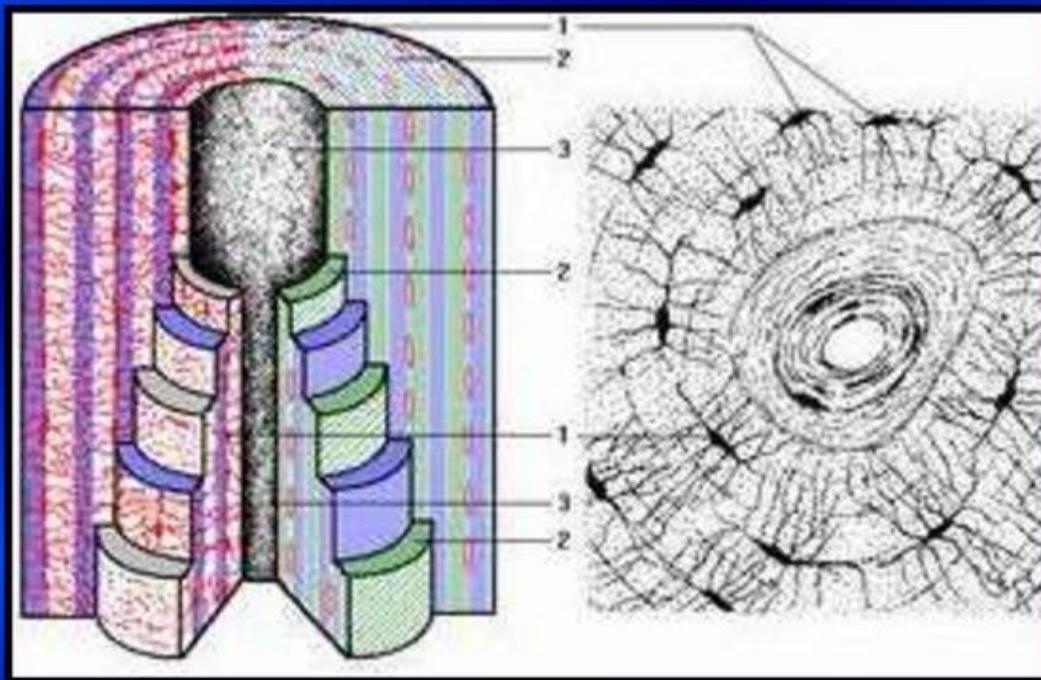
– Гаверсова система

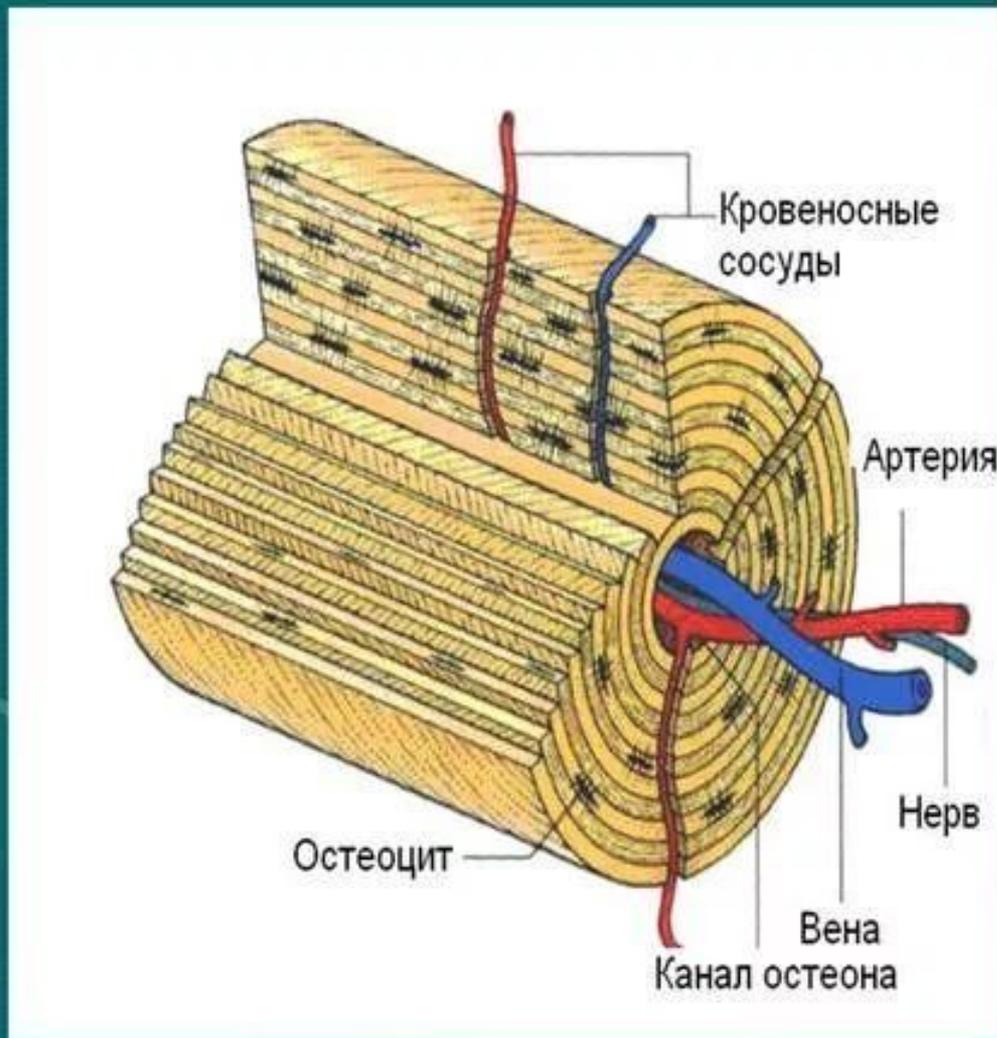
– это структурно-функциональная единица компактного вещества диафиза трубчатой кости, представляющая собой концентрически расположенные пластины, вложенные друг в друга.

Диаметр остеона 20-100 мкм, высота – 1,5 – 4,5 см.

Внутри находится канал, выстланный остеогенными клетками, в котором проходит 1-2 Гаверсовых сосуда.

Между остеонами косо или поперечно лежат сосудистые каналы Фолкмана .





- Структурной единицей костной ткани является ОСТЕОН.
- Остеон- это система костных пластинок, concentrically расположенных вокруг центрального канала, содержащего сосуды и нервы.



Надкостница – покрывает наружную поверхность кости, за исключением тех мест, где располагается хрящ и прикрепляются сухожилия мышц.

Представляет собой тонкую соединительнотканную пластинку, которая плотно срастается с костью.

В надкостнице выделяют 2 слоя:

Наружный – фиброзный слой

Внутренний – образован рыхлой соединительной тканью, содержит кровеносные сосуды и нервы. Во внутреннем слое имеются клетки остеобласты, которые принимают участие в образовании кости, за счет чего кость **растет в ширину**.

Надкостница выполняет функции – **питания, защиты и костеобразования**.

Химический состав костей

50 % воды

16 % жира

12 % органических

22 % неорганических веществ (соли кальция).

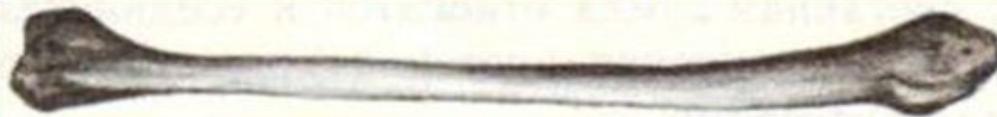
Органическое вещество кости называется «оссеин». Это белок, представляющий собой разновидность коллагена и образующий основное вещество кости. Синтезируется оссеин костными клетками — остеобластами.

Костный матрикс кроме оссеина содержит минеральные вещества.

Состав костей

- ***Органические вещества*** – придают гибкость и упругость костям.
- ***Минеральные вещества*** – обеспечивают костям твердость.

Узел из кости



***Декальцинированная
кость***

Развитие костей

Большинство костей скелета проходят 3 стадии развития:

- Перепончатая
- Хрящевая
- Костная

Точки окостенения появляются, примерно, со 2го месяца внутриутробного развития

Кости черепа проходят 2 стадии развития:

- Перепончатую
- Костную

Развитие костей в онтогенезе



Классификация костей

По расположению: кости черепа, кости туловища и конечностей.

По форме и строению: трубчатые, плоские, объемные и смешанные.

По развитию: первичные (развиваются из соединительной ткани), вторичные (развиваются из хряща) и смешанные.

Кости черепа также различаются по расположению, развитию и строению.

по расположению: кости мозгового черепа и лицевого черепа

по развитию — на первичные и вторичные

По внутреннему строению выделяют три вида костей черепа:

1)кости, состоящие из диплоического вещества (губчатого вещества с мелкими ячейками), — диплоические (теменная, затылочная, лобная кости, нижняя челюсть);

2)кости, содержащие воздушные полости, — пневматизированные (височная, клиновидная, решетчатая, лобная кости и верхняя челюсть);

3)кости, построенные преимущественно из компактного вещества, — компактные (слезная, скуловая, нёбная, носовая кость, нижняя носовая раковина, сошник, подъязычная кость).

Соединения костей (схема)

Непрерывные соединения
(не имеют полости), малоподвижные или неподвижные соединения

Синдесмозы
(соединения при помощи соединительной ткани): связки, мембраны, швы

Синхондрозы
(соединения при помощи хрящей)

Синосто-
зы (кост-
ные сра-
щения)

Прерывные соединения (имеют полость) — суставы, подвижные соединения

Одноос-
ные сус-
тавы: бло-
ковид-
ные, ци-
линдри-
ческие

Двухос-
ные сус-
тавы: эл-
липсоид-
ные, сед-
ловидные

Трехосные
(многоос-
ные) суста-
вы: шаровид-
ные, плоские

Непрерывные соединения

Имеют ограниченный размах

В зависимости от ткани, которой соединены кости, их делят на:

Синдесмозы – соединения с помощью соединительной ткани – связки, мембраны, швы, вколачивания

Синхондрозы – соединения с помощью хрящевой ткани (соединения ребер с грудиной, межпозвоночные диски)

Синостозы – соединения с помощью костной ткани (полностью утратили упругость) – крестец, копчик, тазовая кость.

Прерывные соединения

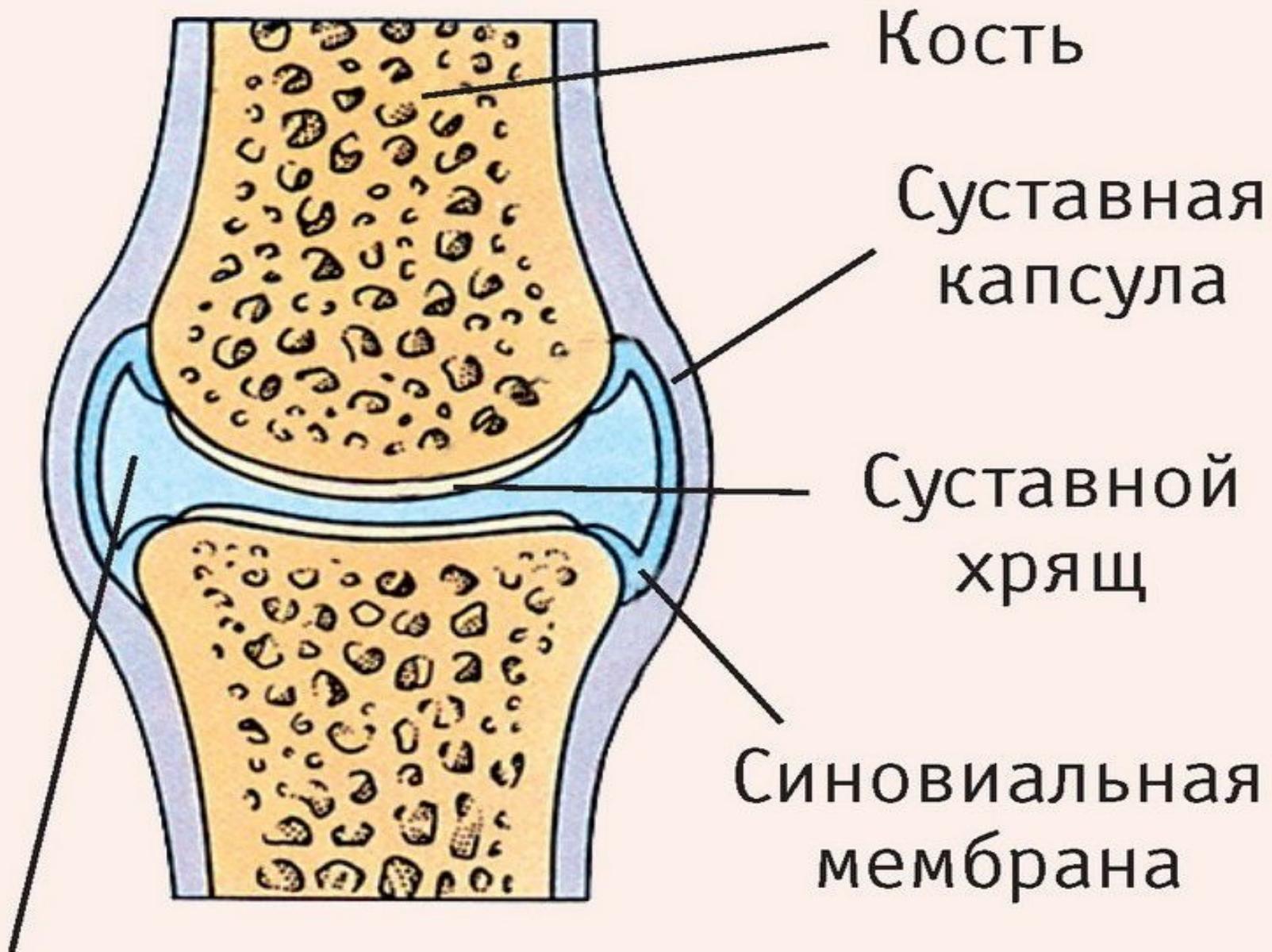
Наиболее сложная форма, подвижное соединение костей, образуют суставы.

Каждый сустав имеет три основных элемента:

- . **Суставные поверхности**, покрытые хрящом (гиалиновым)
- . **Суставная сумка (капсула)**, состоящая из наружного фиброзного слоя и внутреннего синовиального, образованного рыхлой соединительной тканью, выделяющей синовиальную жидкость
- . **Суставная полость**, ограниченная суставными поверхностями и суставной капсулой.

Вспомогательный аппарат суставов:

- Суставные связки
- Диски и мениски



Кость

Суставная
капсула

Суставной
хрящ

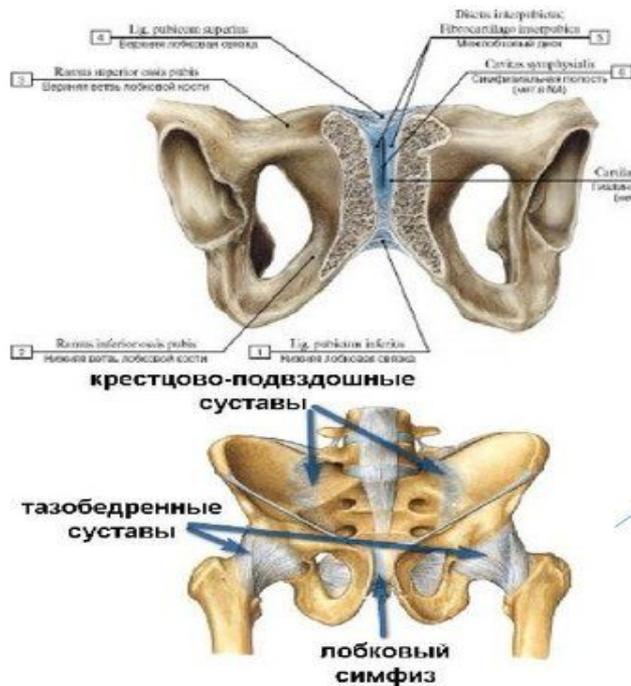
Синовиальная
мембрана

Синовиальная жидкость

Суставы, состоящие из 2х костей называются **простыми**, более 2х костей – **сложными**.

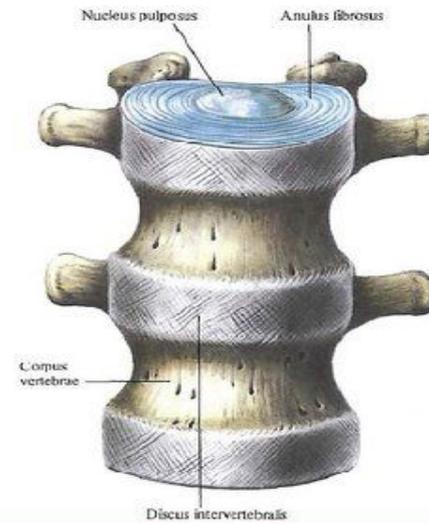
Полусустав – **гемиартроз** – переходная форма, когда отсутствует один элемент сустава, например суставная сумка:

- Соединение лобковых костей, соединение тел позвонков – симфиз
- Соединение крестца с копчиком (способен отходить на 2 см при родах)



Симфиз

(Лобковый симфиз)



(Межпозвоночный симфиз)

Части скелета

Скелет головы

Лицевой
отдел

Мозговой
отдел

Скелет туловища

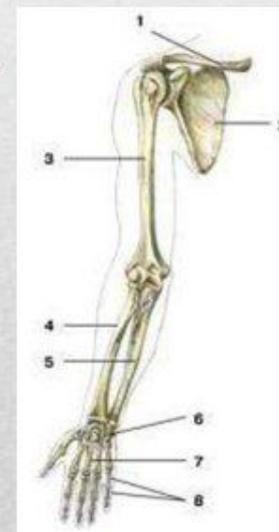
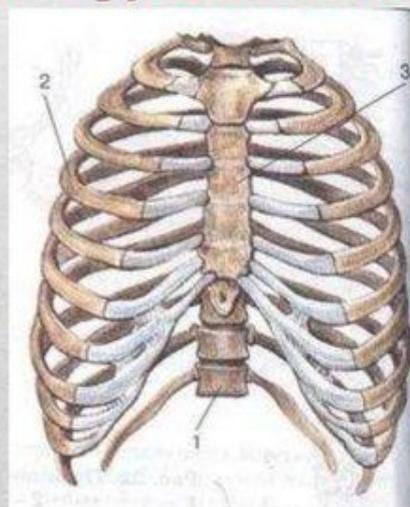
Позвоночник

Грудная клетка

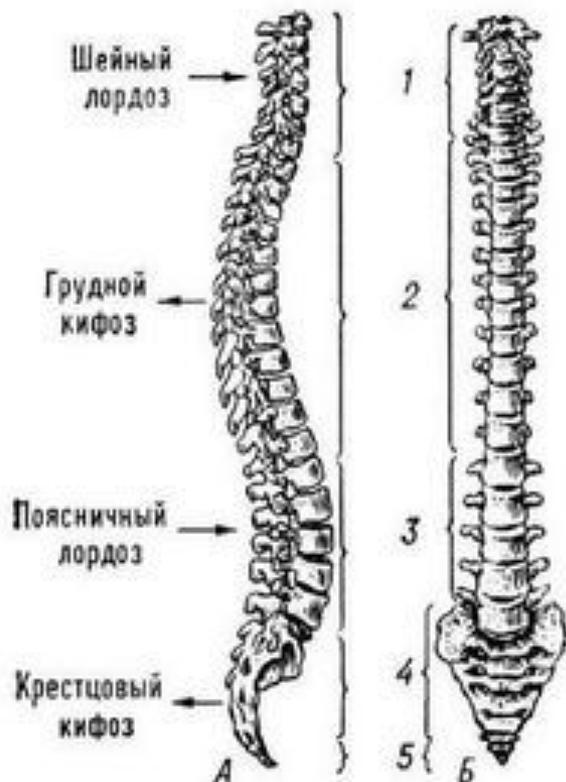
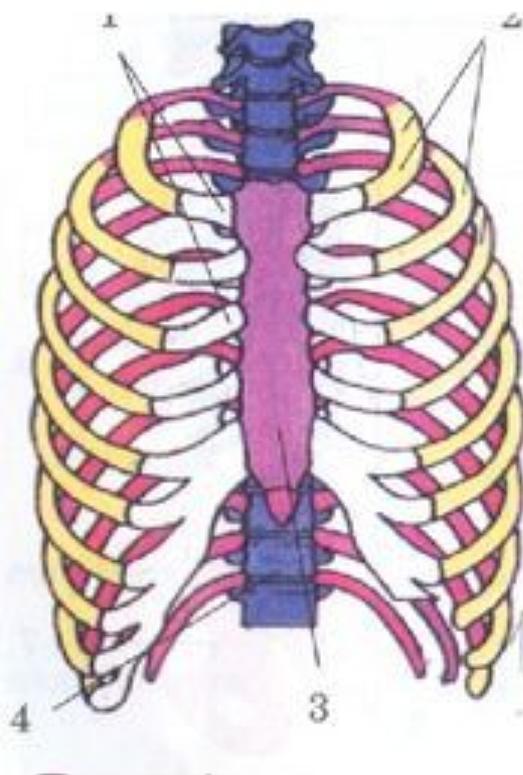
Скелет конечностей

Верхняя
конечность

Нижняя
конечность

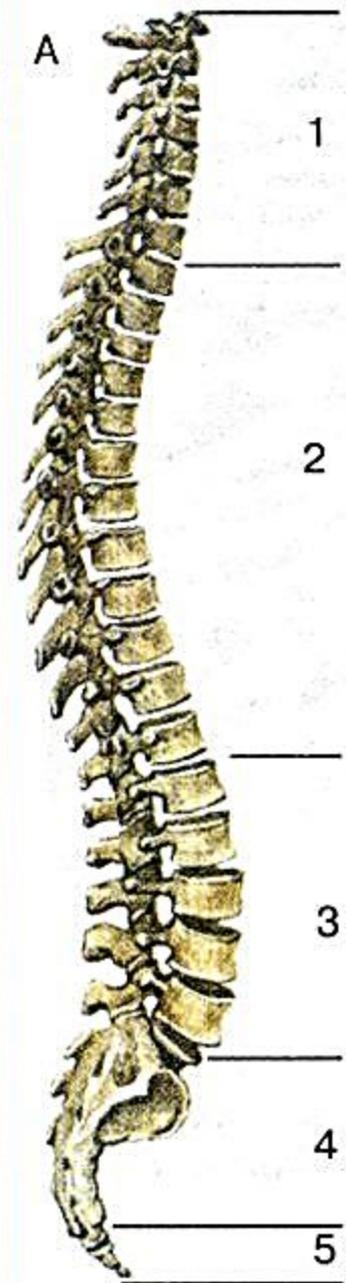


Скелет туловища



Грудная клетка — имеет форму усечённого сжатого конуса, является костной основой груди иместилищем для внутренних органов. Состоит из **12 грудных позвонков, 12 пар рёбер и грудины.**

Позвоночник — является главной осью тела, опорой всего скелета; внутри позвоночного канала проходит спинной мозг.



Позвоночник состоит из 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 сросшихся между собой крестцовых и 4—5 копчиковых позвонков. Копчиковые позвонки человека наименее развиты. Они соответствуют хвостовым позвонкам позвоночных животных. Позвоночник имеет 4 изгиба: шейный и поясничный лордозы (изгибы вперед) грудной и крестцовый кифозы (изгибы назад). Изгибы позвоночника обеспечивают ему упругость, что особенно важно при ходьбе, беге и прыжках. При резких движениях позвоночник пружинит, предохраняя мозг от сотрясения.



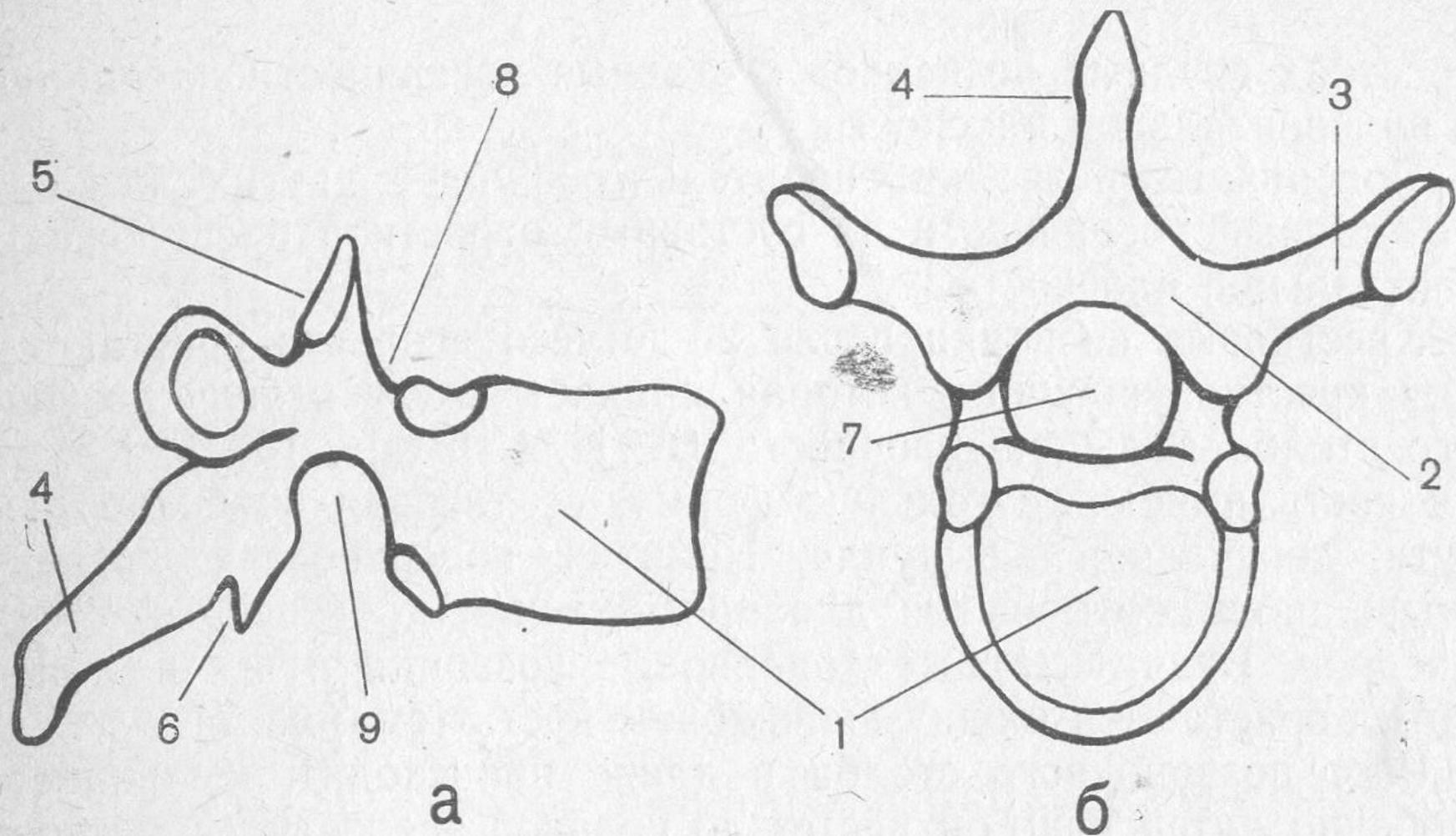


Рис. 8. Строение позвонка:

а — вид сбоку; *б* — вид сверху; 1 — тело позвонка; 2 — дуга; 3 — поперечный отросток; 4 — остистый отросток; 5 — верхний суставной отросток; 6 — нижний суставной отросток; 7 — позвонковое отверстие; 8 — верхняя позвонковая вырезка; 9 — нижняя позвонковая вырезка

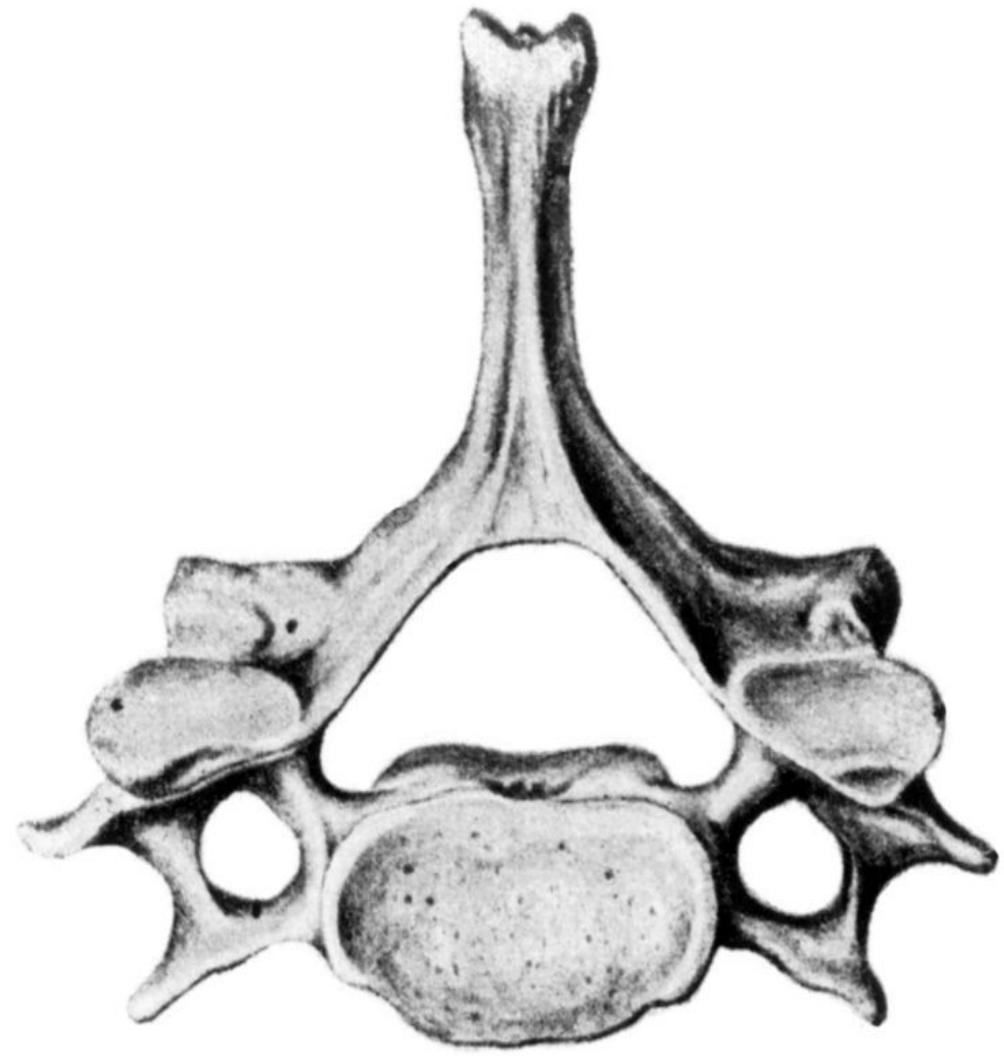
Строение позвонка



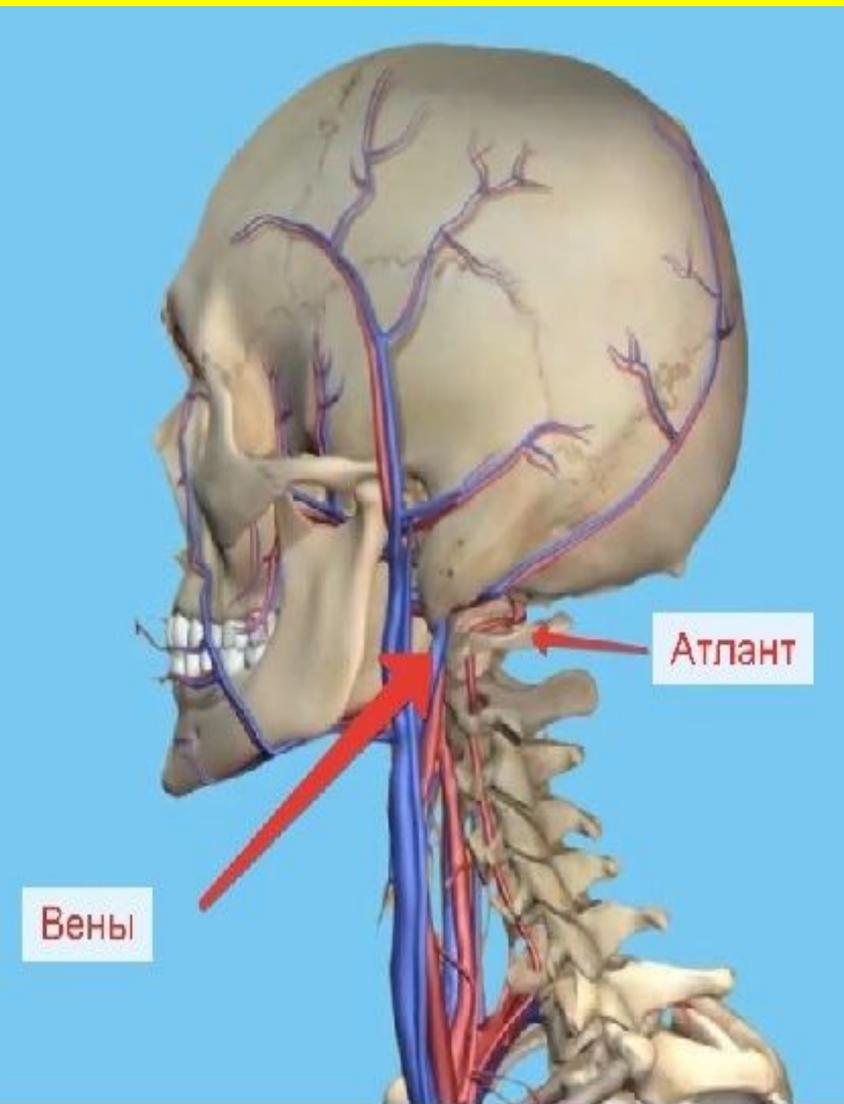
- Каждый позвонок состоит из расположенного спереди *тела*, сзади - *дуги*.
- Дуга и тело позвонка ограничивают широкое *позвоночное отверстие*.
- Позвоночные отверстия всех позвонков накладываются друг на друга и образуют длинный *позвоночный канал*, в котором залегает спинной мозг.

Шейные позвонки.

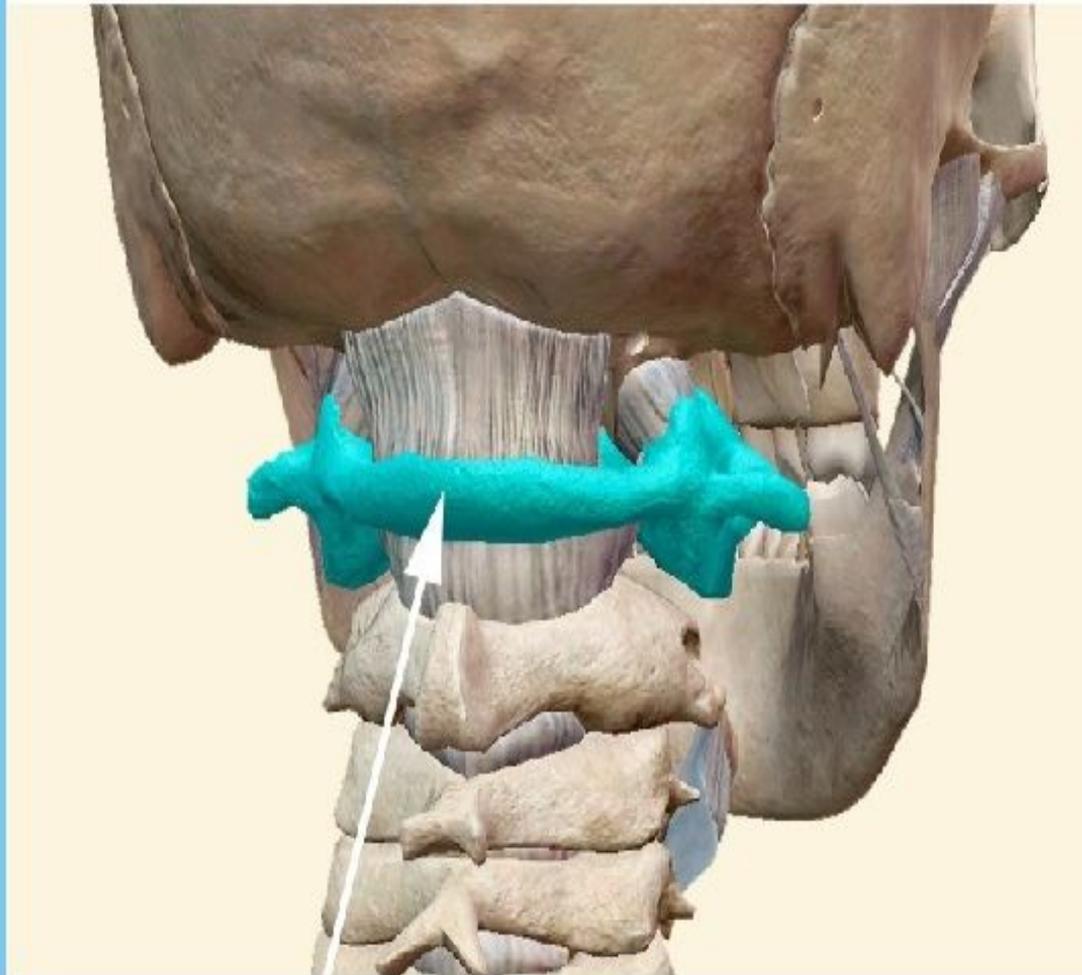
Поперечные отростки заканчиваются двумя бугорками — передним и задним. Остистые отростки короткие, направлены несколько книзу и на конце раздвоены. Суставные отростки шейных позвонков короткие, расположены косо между фронтальной и горизонтальной плоскостями.



I шейный позвонок — атлант, atlas (C1)



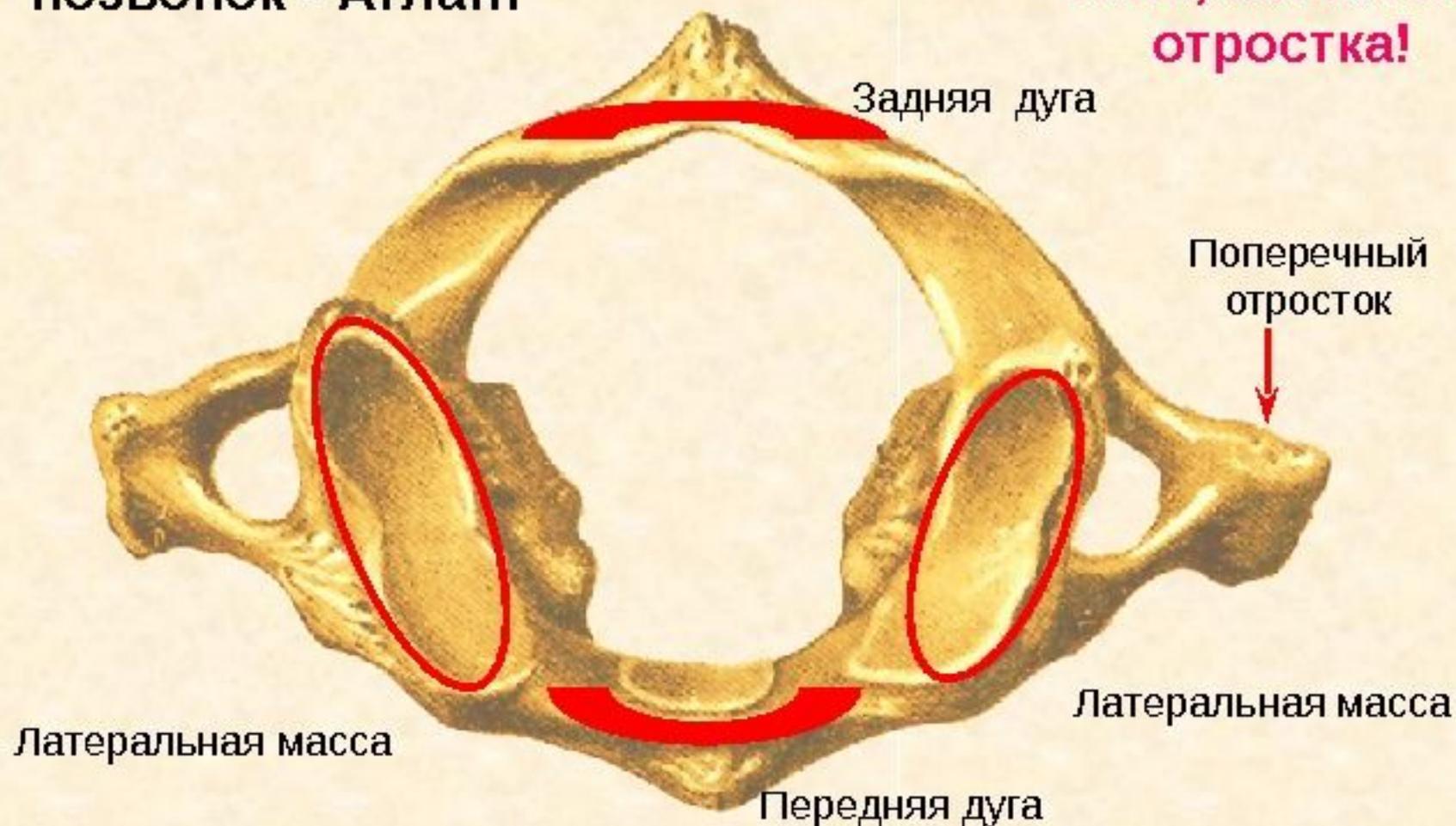
C1 – первый шейный позвонок



C1 – атлант (atlas)

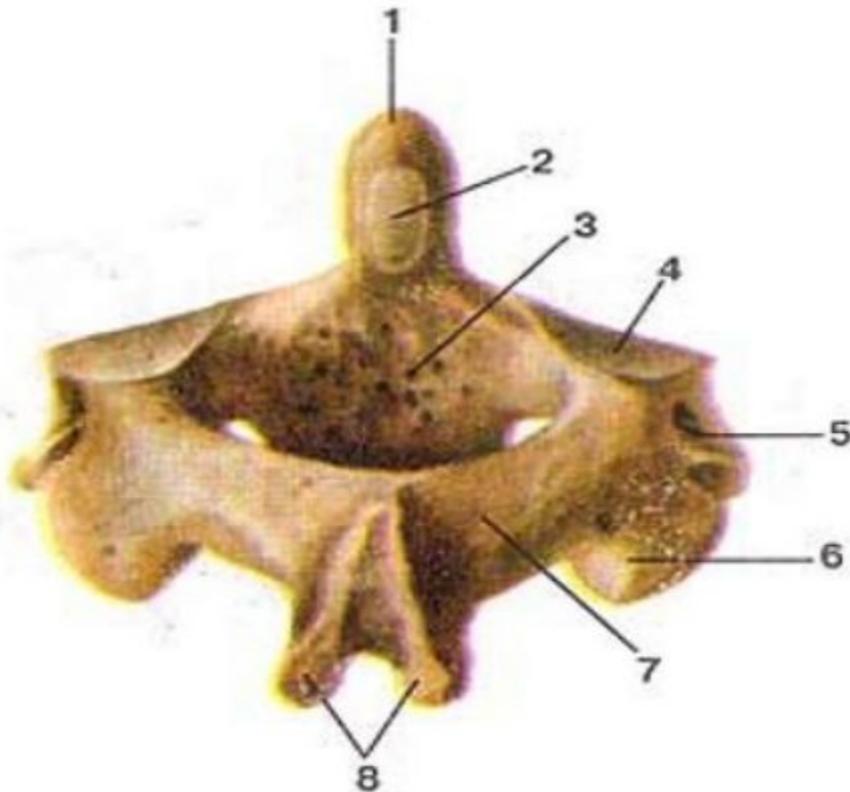
**Первый шейный
позвонок - Атлант**

**Нет
тела, остистого
отростка!**

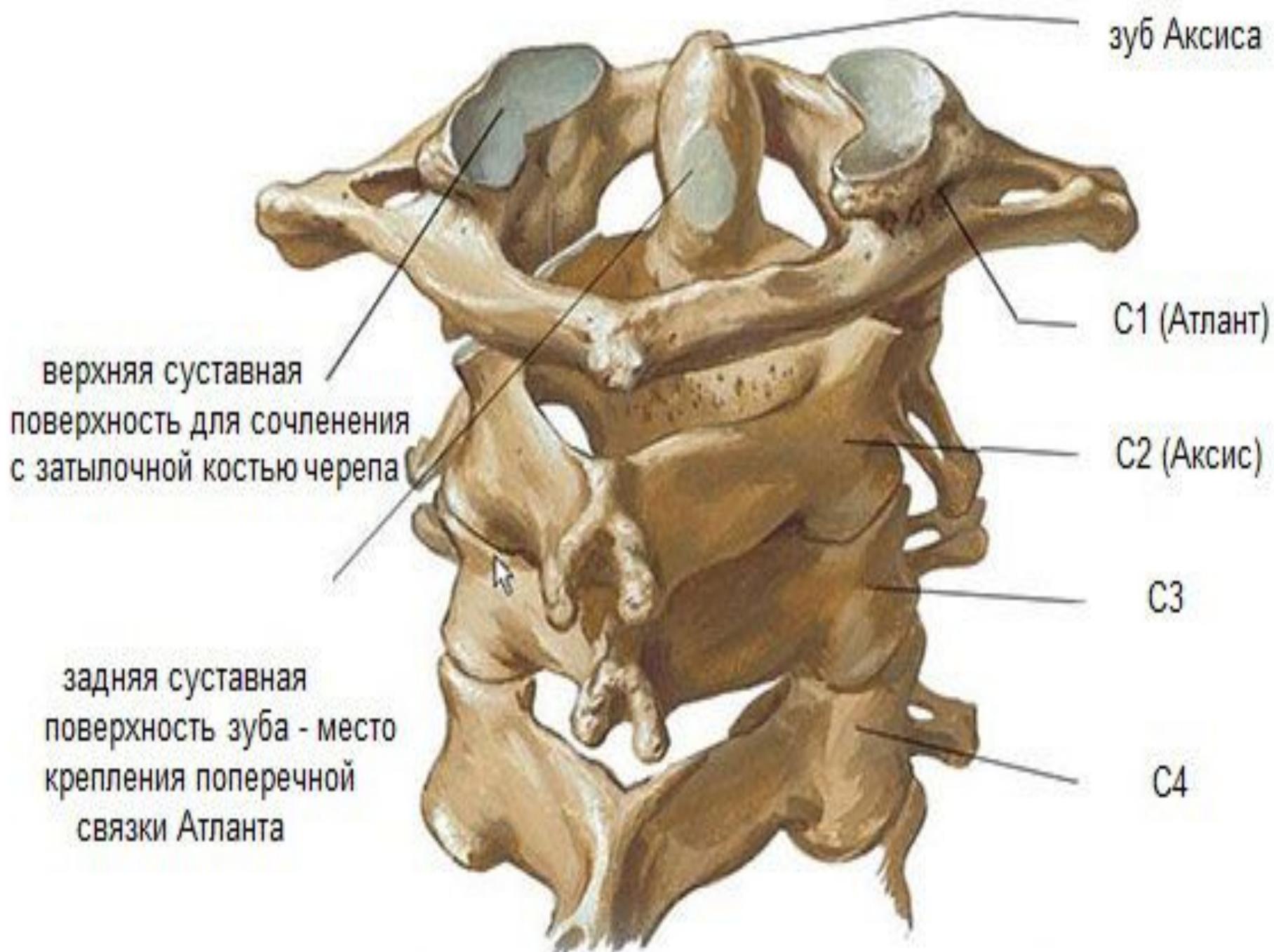


II шейный позвонок — осевой, axis (CII)

Второй шейный позвонок (осевой-axis) Вид сзади и сверху.



1-зуб осевого позвонка;
2-задняя суставная поверхность;
3-тело позвонка;
4-верхняя суставная поверхность;
5-поперечный отросток;
6-нижний суставной отросток;
7-дуга позвонка;
8-остистый отросток.



зуб Аксиса

C1 (Атлант)

C2 (Аксис)

C3

C4

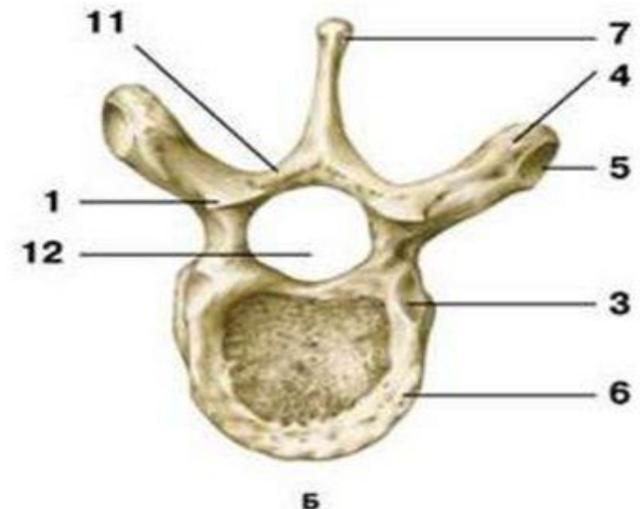
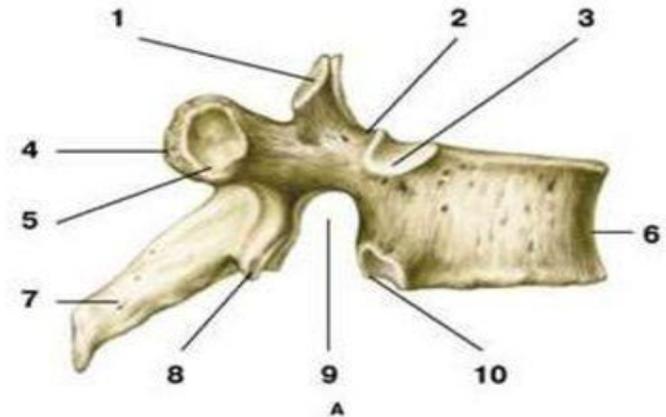
верхняя суставная
поверхность для сочленения
с затылочной костью черепа

задняя суставная
поверхность зуба - место
крепления поперечной
связки Атланта

Грудные позвонки, *vertebrae thoracicae* (ThI-ThXII)

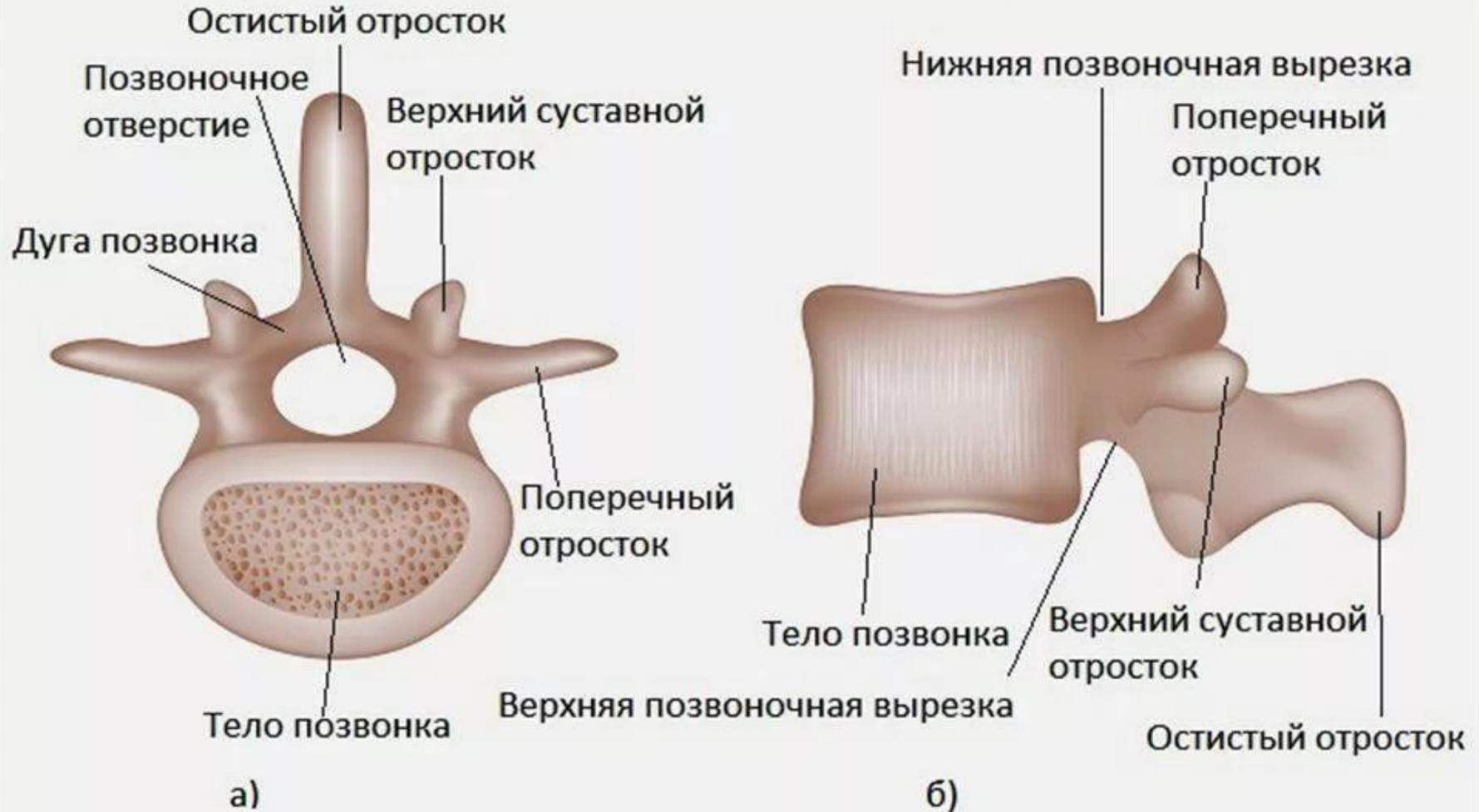
Грудные позвонки

- 1 — верхний суставной отросток;
- 2 — верхняя позвоночная вырезка;
- 3 — верхняя реберная ямка;
- 4 — поперечный отросток;
- 5 - реберная ямка поперечного отростка;
- 6 — тело позвонка;
- 7 — остистый отросток;
- 8 — нижний суставной отросток;
- 9 — нижняя позвоночная вырезка;
- 10 — нижняя реберная ямка;
- 11 — дуга позвонка;
- 12 — позвоночное отверстие



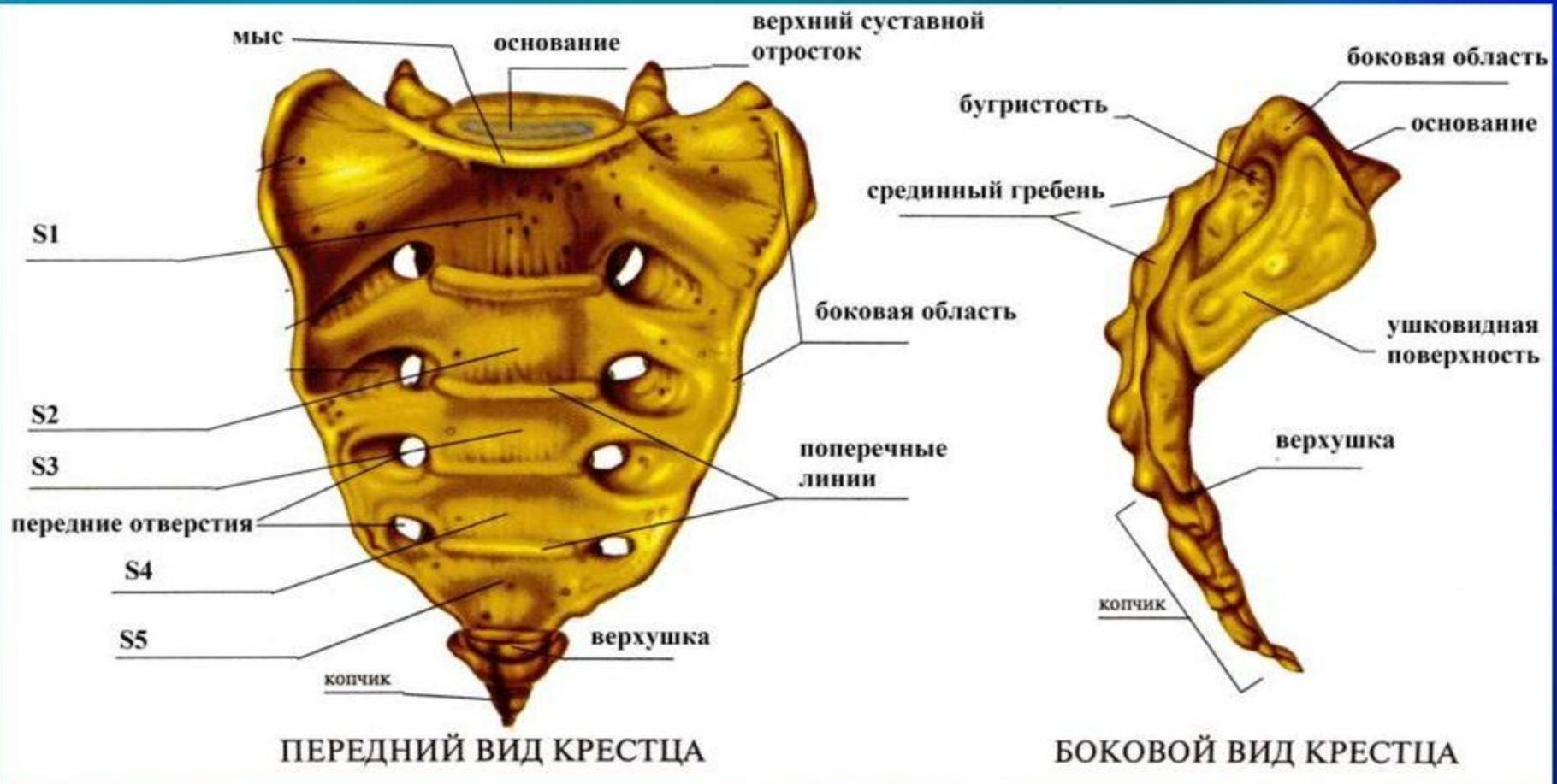
Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales* (L1-LV)

Поясничный позвонок: а) вид сверху; б) вид сбоку



Крестец, os sacrum, (S1—Sv)

Крестец

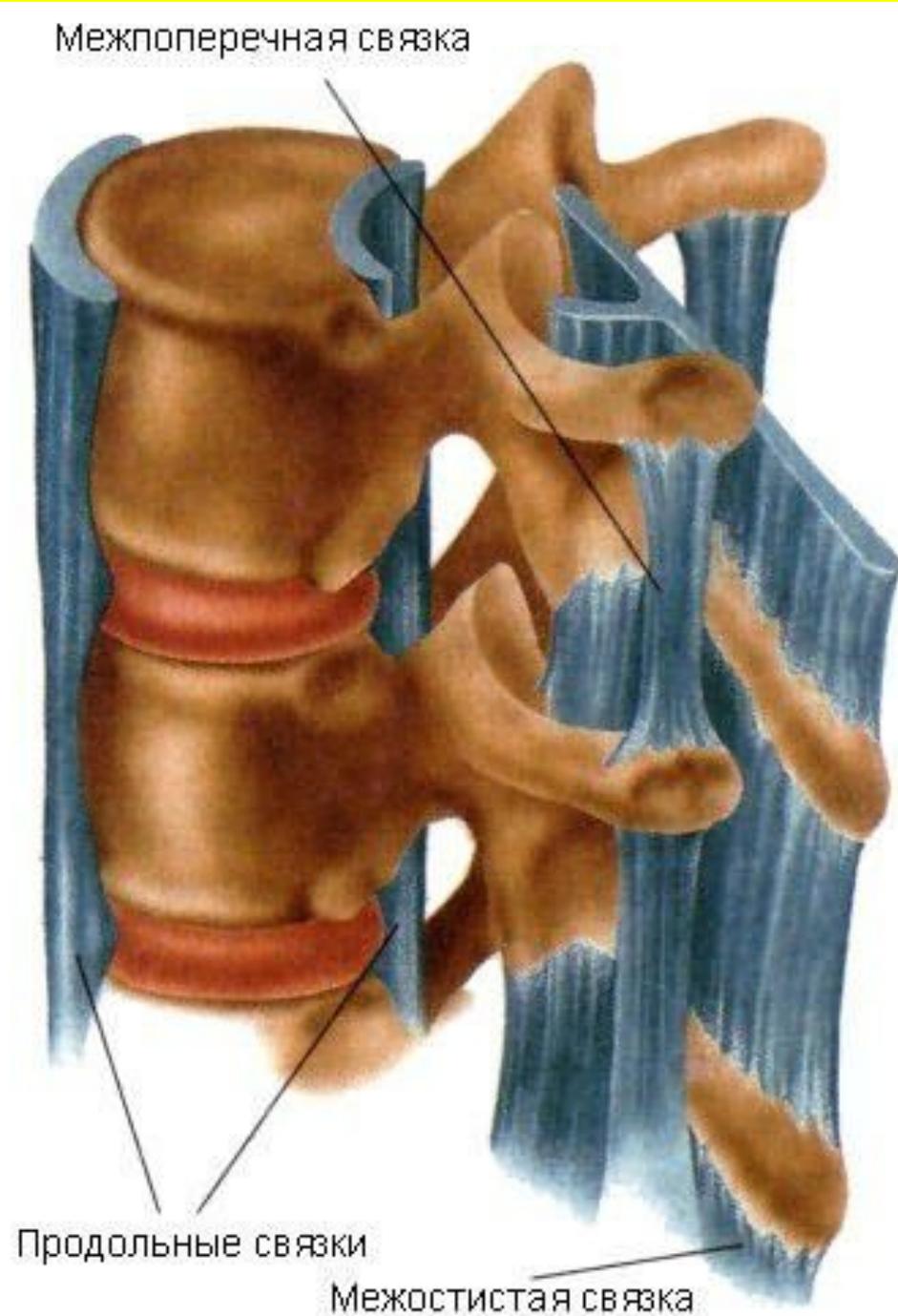


Соединения позвонков

Межпозвоночные диски – лежат между телами позвонков, прочно сращены с ними, толщина хрящей увеличивается книзу

Связки:

- Длинные – идут от затылочной кости до верхней части крестца (передняя и задняя продольные связки, тянутся по телам позвонков).
- Короткие связки – между дугами, между поперечными отростками, между остистыми отростками. Межостистые связки сливаются и образуют длинную надостную связку.



3. Суставы:

Суставные отростки соединены плоскими малоподвижными межпозвоночными комбинированными суставами.

Соединения атипичных позвонков между собой и с черепом



- 1 и 2 шейные позвонки соединены 3 суставами:
 - а) 2 боковых латеральных атланто-осевых сустава
 - б) Третий - срединный атланто-осевой сустав
 - 1й шейный позвонок соединен с затылочной костью двумя атланто-затылочными суставами.
- Обеспечивают вращательное

Позвоночный столб имеет 4 изгиба:

2 кпереди – **лордозы** (шейный и поясничный)

2 кзади – **кифозы** (грудной и крестцовый)

Ребенок рождается практически с прямым позвоночным столбом, изгибы появляются под влиянием становления вертикального положения

Когда ребенок начинает садиться, формируется кифоз, при ходьбе – кифоз и лордоз.

Изгибы необходимы для пружинистости позвоночного столба.

Ребра, costae — кости, соединенные попарно с грудными позвонками. Имеют заднюю — костная часть и переднюю — хрящевая.

Семь пар верхних ребер (I—VII) хрящевыми частями соединяются с грудиной — истинные ребра.

Хрящи VIII—X пар ребер соединяются с хрящом вышележащего ребра, образуя ложные ребра

XI и XII пары ребер имеют короткие хрящевые части, которые заканчиваются в мышцах брюшной стенки — колеблющиеся ребра

Шейка

Соединяет головку и тело ребра

Головка

Сочленяется с соответствующим грудным позвонком/позвонками

Бугорок

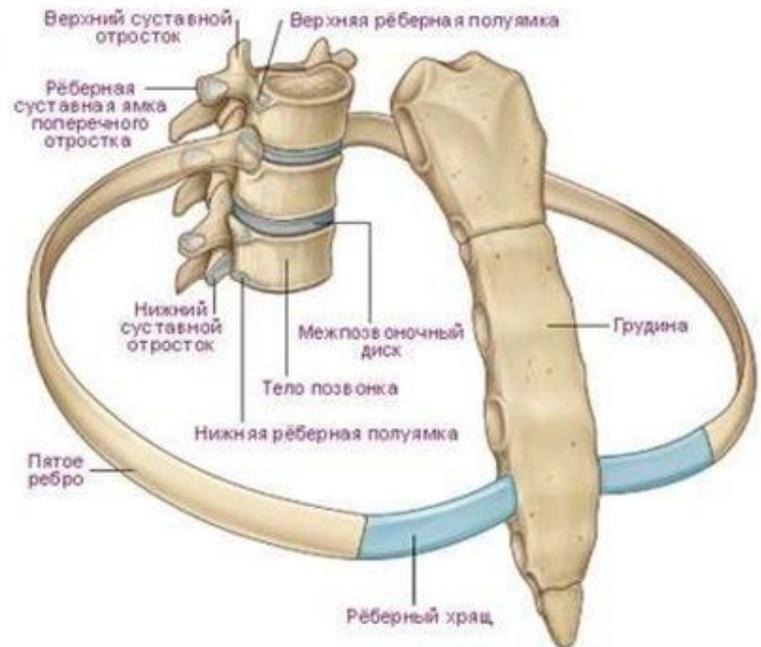
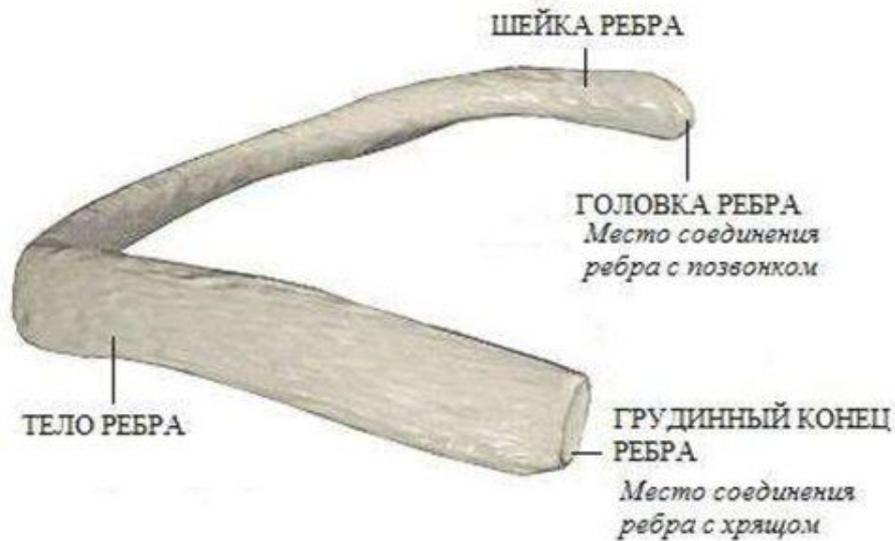
Сочленяется с поперечным отростком грудного позвонка с тем же номером

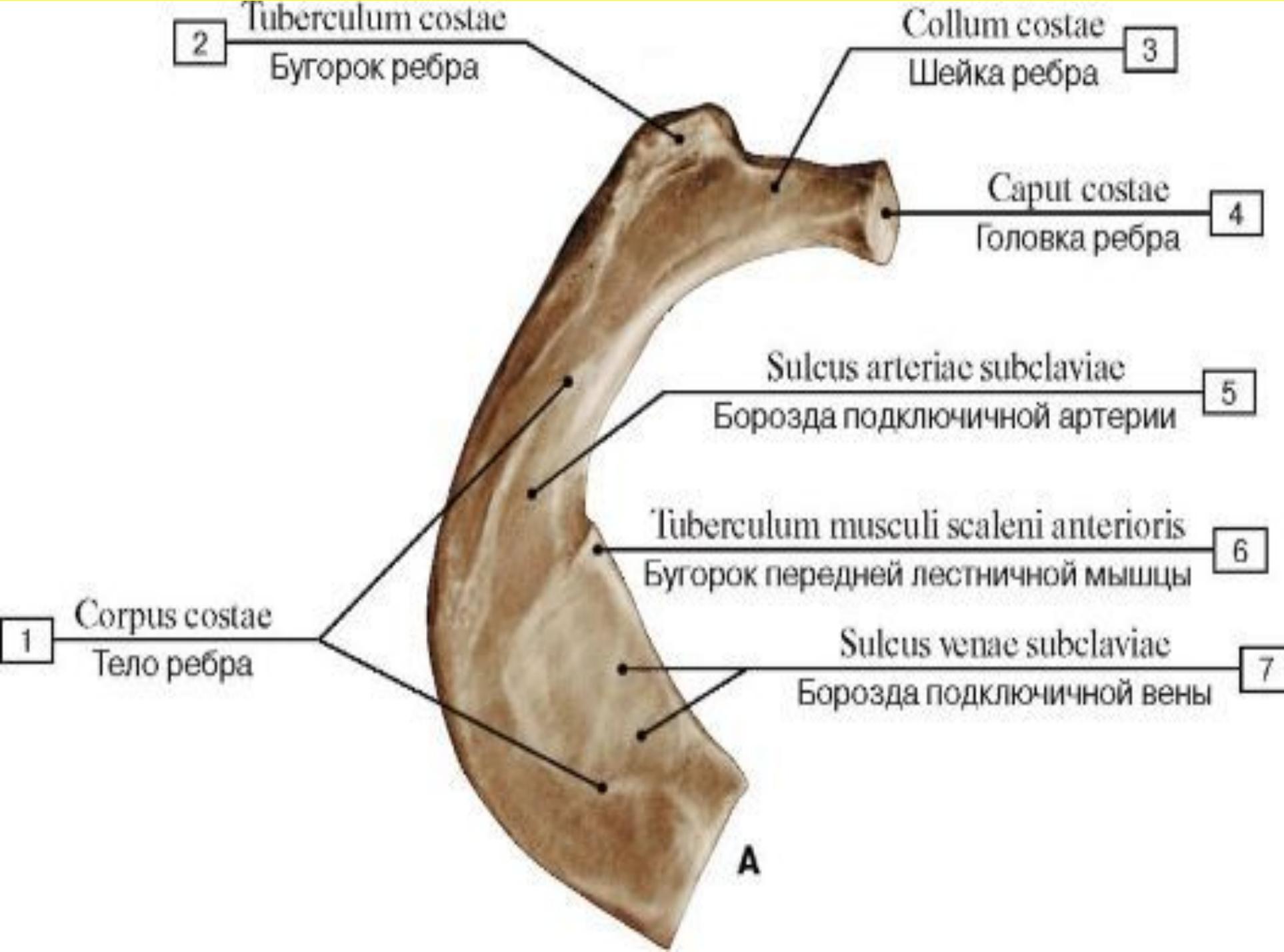
Тело

Внутренняя поверхность тела вогнута и имеет канавку, которая защищает нервы и сосуды, идущие вдоль ребра



Строение ребра





Грудина, sternum - плоская кость, расположенная почти во фронтальной плоскости.

Стернальная пункция – взятие пробы красного костного мозга.

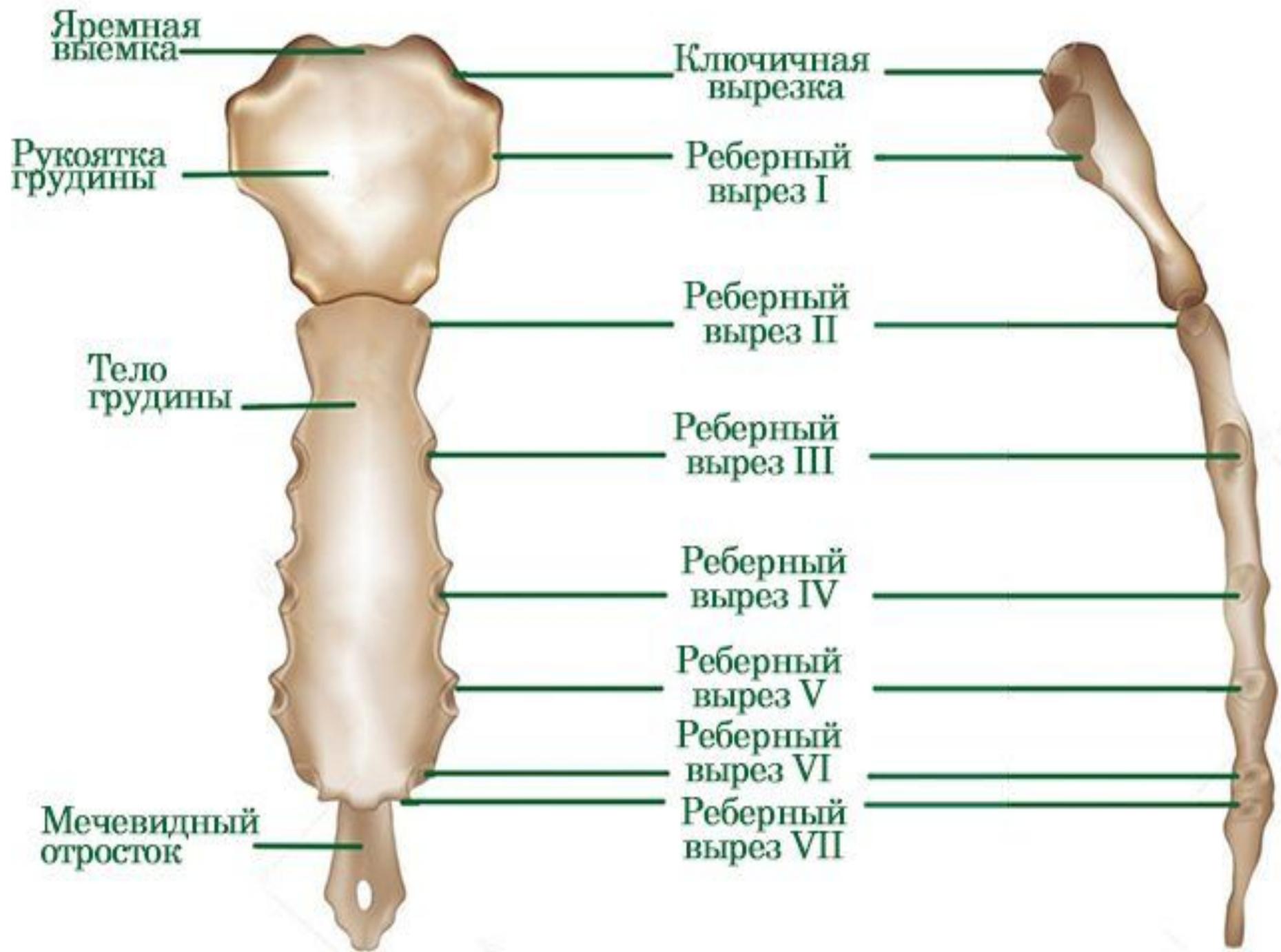
Она состоит из трех частей:

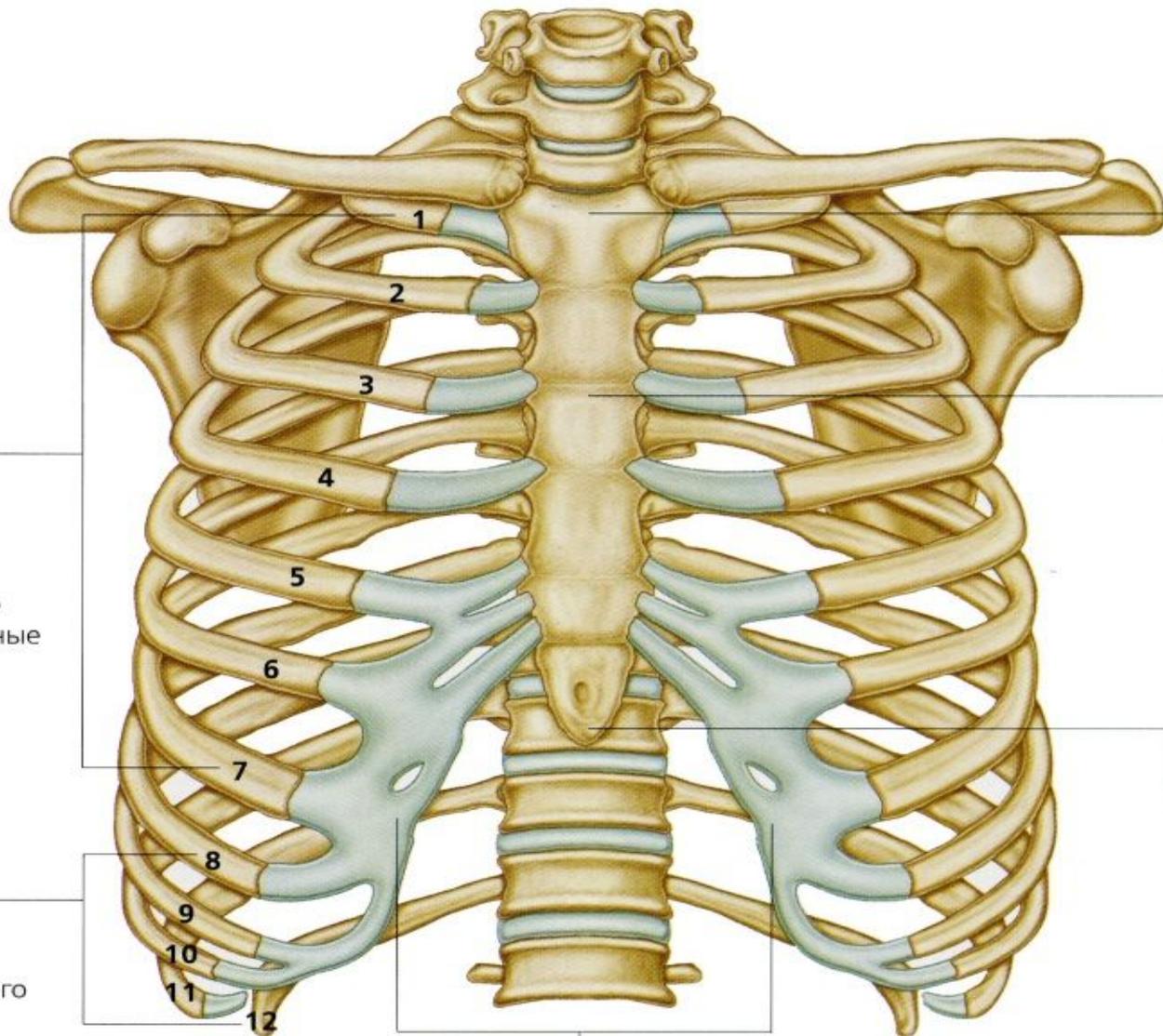
верхней — рукоятки грудины

средней — тела грудины

нижней — мечевидного отростка

На верхнем крае рукоятки грудины расположены три вырезки: посередине — яремная, с боков — парные ключичные (для сочленения с ключицами); ниже последней, на боковом крае, находятся углубления для хрящей I — II ребер — реберные вырезки. Тело грудины по краям имеет вырезки для хрящей III—VII ребер.





Истинные ребра (1–7)

Эти ребра присоединены непосредственно к грудины, каждое через свои реберные хрящи

Ложные ребра (8–12)

У этих ребер нет своего собственного крепления с грудиной

Реберные хрящи

Ребра с 1-й по 10-ю пару соединены с грудиной посредством реберных хрящей

Рукоятка

На ней имеются площадки для сочленения с ключицами и первыми реберными хрящами

Тело грудины

Поперек передней поверхности грудины проходят три гребня, отмечающие места, где в детстве находились сочленения четырех костей, которые позже срослись в одну

Мечевидный отросток

Нижняя из трех костей грудины; он часто прощупывается как «опухоль» над впадиной живота

КЛЮЧ Область легко прощупывается под кожей.



Соединения костей грудной клетки:

Головки ребер образуют суставы с телами грудных позвонков.

Бугорки ребер образуют суставы с поперечными отростками грудных позвонков.

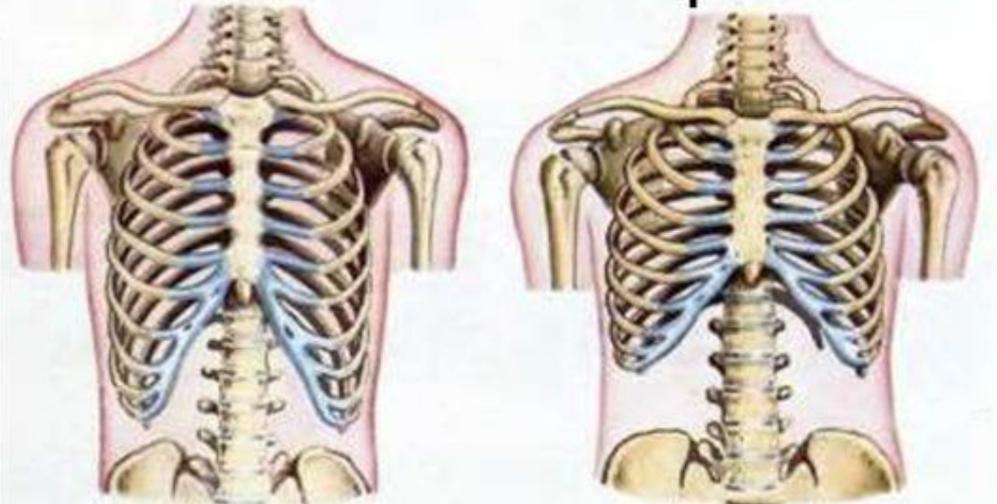
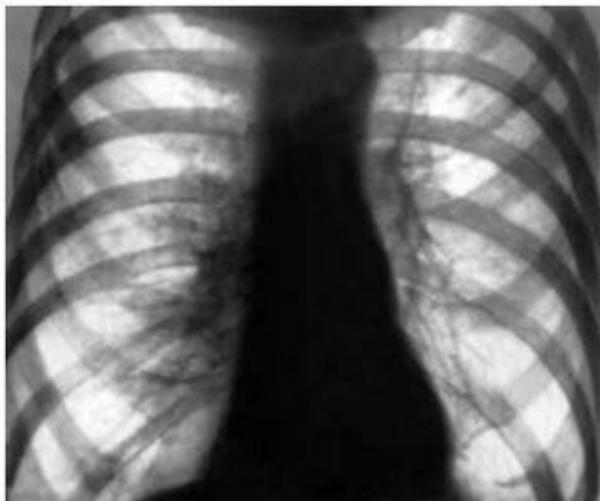
1 ребро образует с грудиной синхондроз.

2-7 ребра образуют с грудиной реберные суставы (малоподвижные)

Формы грудной клетки в зависимости от телосложения



- астенический тип • гиперстенический тип



3.

4.