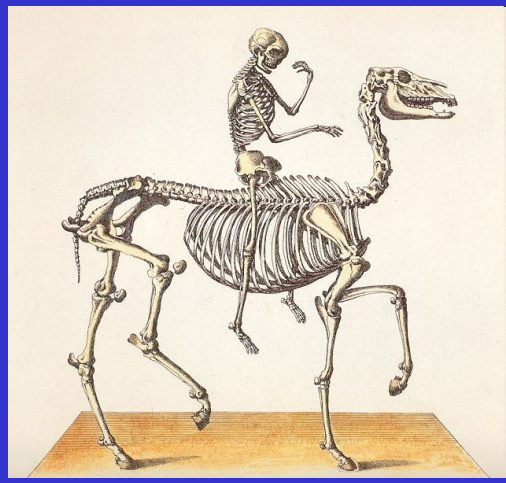
Опорно-двигательная система

- **Опорно-двигательная система: скелет и мышцы** – движение и защита внутренних органов от повреждений.

Костная система.

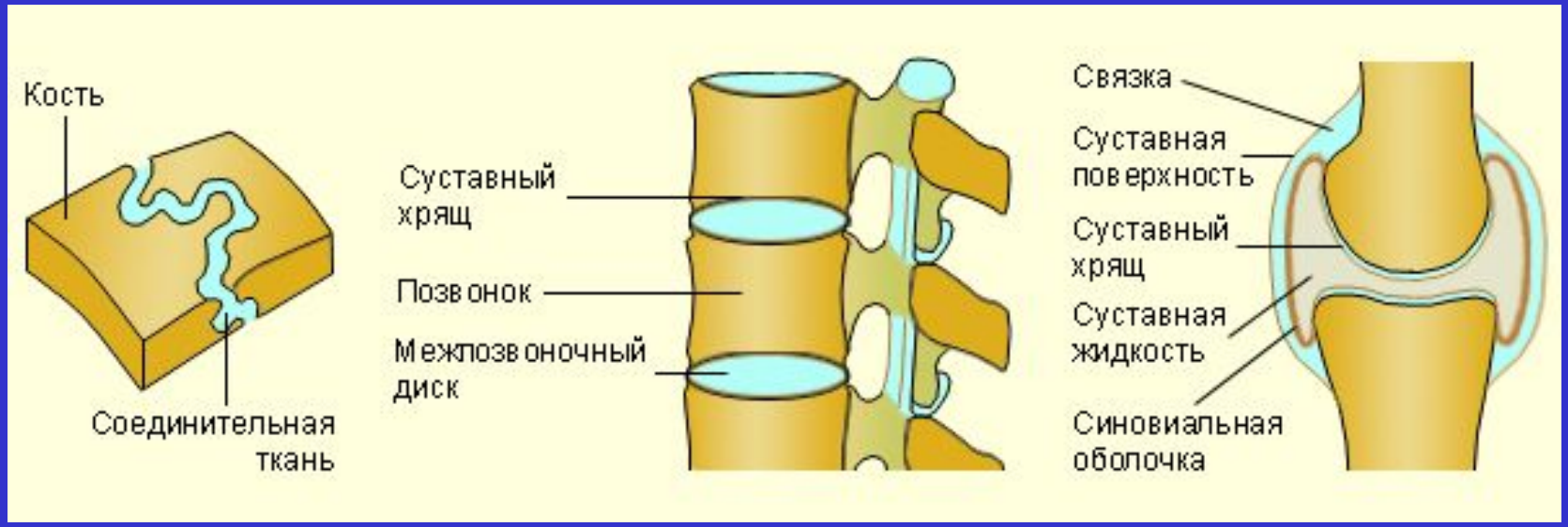
- более 220 костей
- У мужчин m костей скелета составляет 18 % от m тела, а у женщин – 16 %.



Типы соединение костей в скелете:

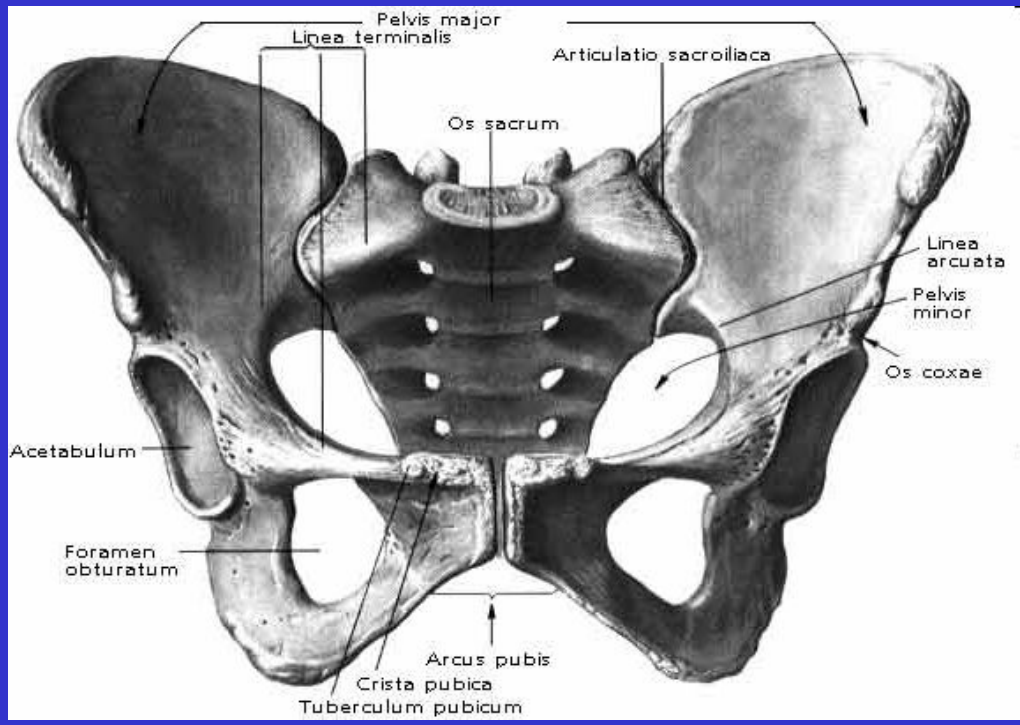
1. неподвижное или непрерывное (кости черепа)
2. полуподвижное или полупрерывное (соединение позвонков или рёбер с грудиной)
3. подвижное или прерывное (суставы)

Типы соединения костей

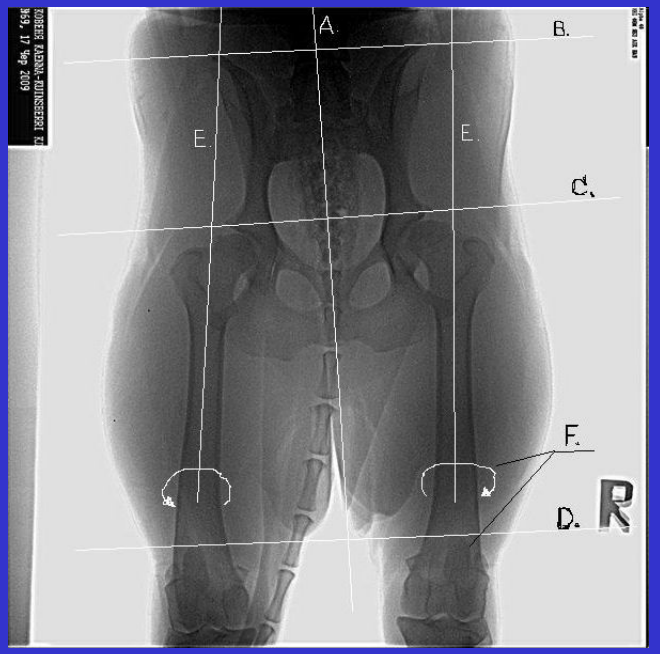


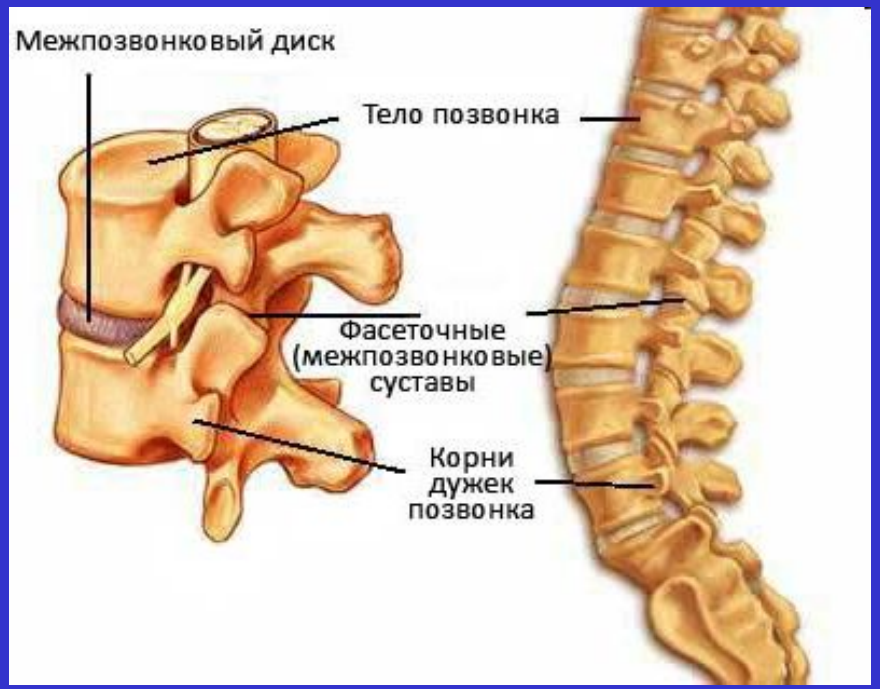
неподвижное полуподвижное подвижное

- **Непрерывные соединения** образованы сплошным тканевым слоем соединительной ткани (костной, хрящевой и др.): опора, защита для внутренних органов (тазовая кость, швы между костями черепа)



- **Полупрерывные соединения** : кости соединяются сплошным тканевым слоем, но в глубине его имеется небольшой промежуток, не занятый тканью: прочность и ограниченная подвижность (лонное сращение (соединение двух тазовых костей спереди), соединения тел позвонков)

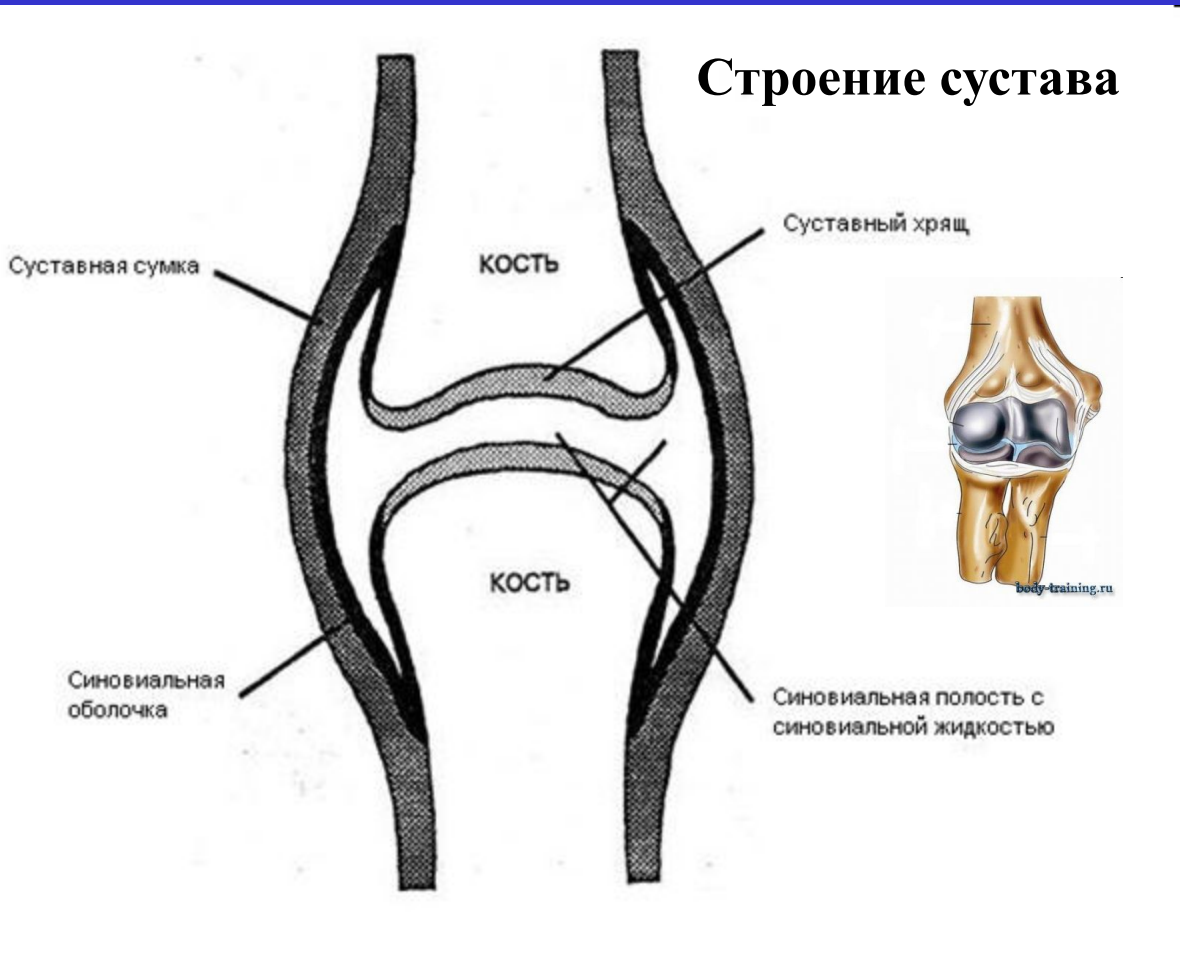


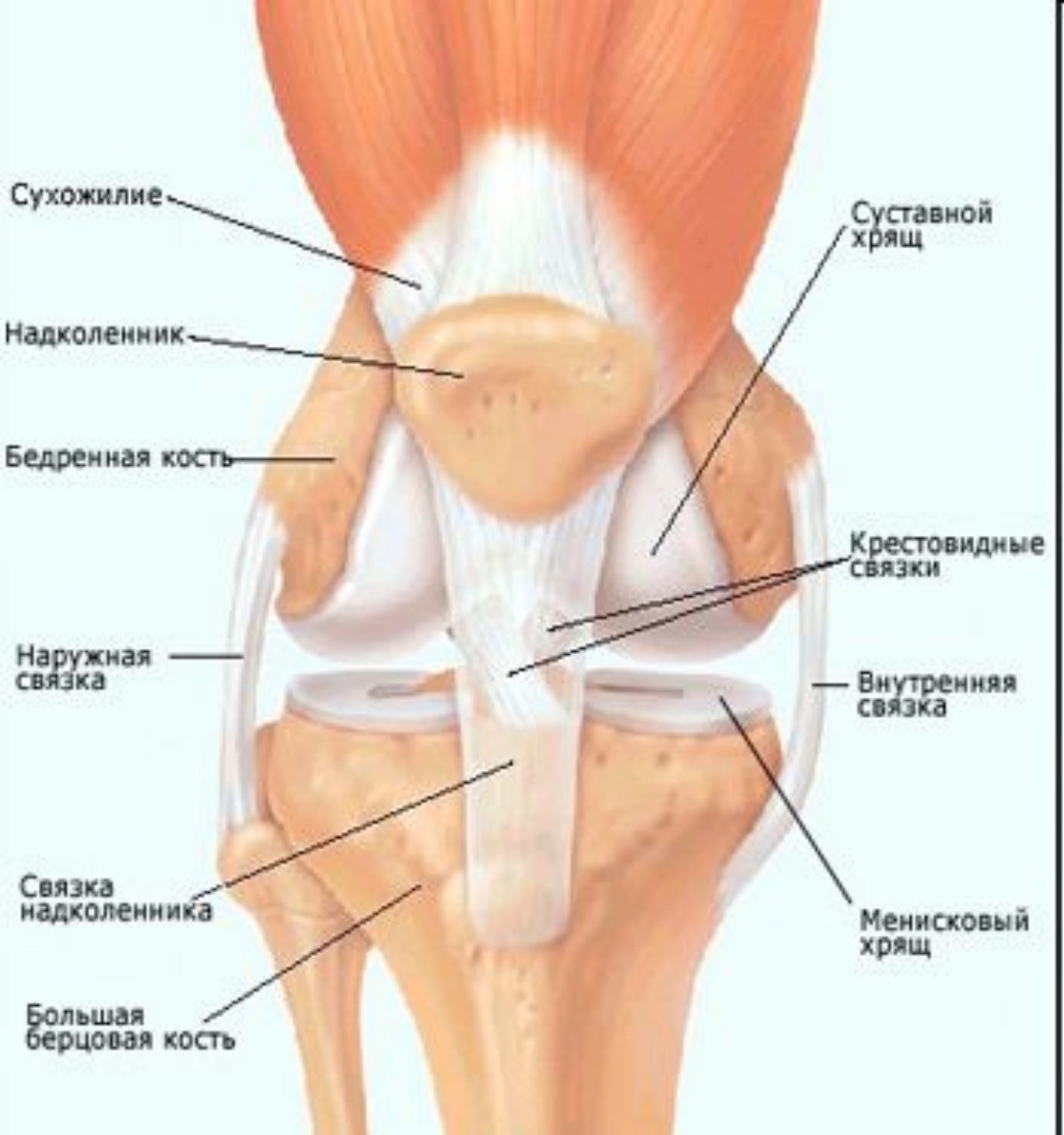


• **Прерывные соединения (суставы)** - это подвижные соединения. Степень подвижности зависит от особенностей строения конкретного сустава.

- сустав состоит из суставных поверхностей, сумки и жидкости, находящейся в суставной полости.

• ***Суставная жидкость*** уменьшает трение костей при движении
• Суставы чаще всего укреплены связками, которые и ограничивают амплитуду движений





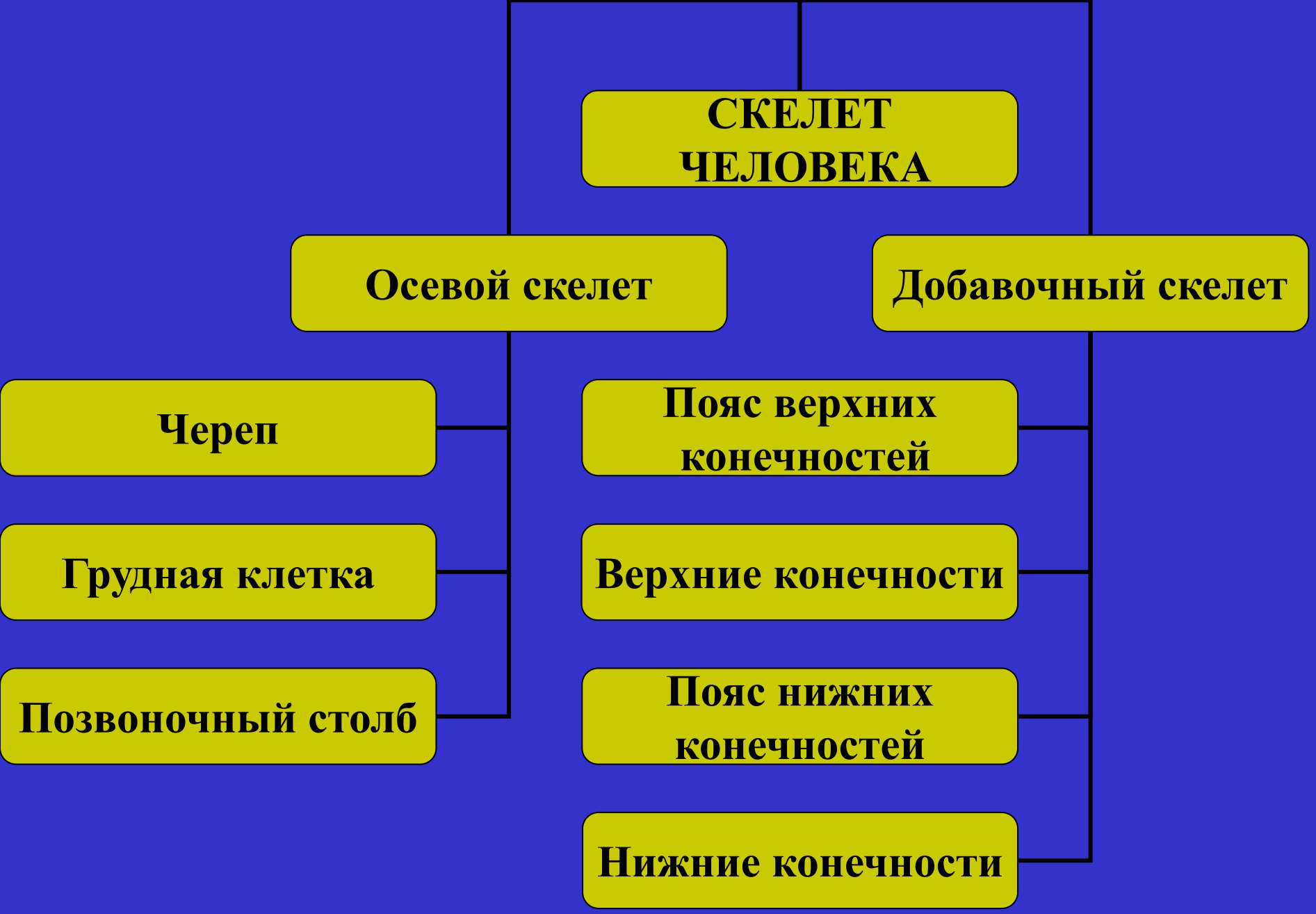
Строение коленного **сустава**

Строение коленного **сустава**

Концы бедренной и большой берцовой костей легко скользят друг по другу, потому что они покрыты гладким блестящим хрящом, смазанным синовиальной жидкостью. Сустав окружен плотной капсулой – суставной сумкой.

Типы суставов

- плечо - шаровидный (тазобедренный)
- локоть – блоковидный
- запястье – седловидный- запястно-пястный сустав
- пальцы –яйцевидный или эллипсовидный
- колено – мыщелкоый
- стопа - блоковидный


СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА
Осевой скелет
Добавочный скелет
Череп
Грудная клетка
Позвоночный столб
Пояс верхних конечностей
Верхние конечности
Пояс нижних конечностей
Нижние конечности

Скелет человека

По внешней форме, размерам:

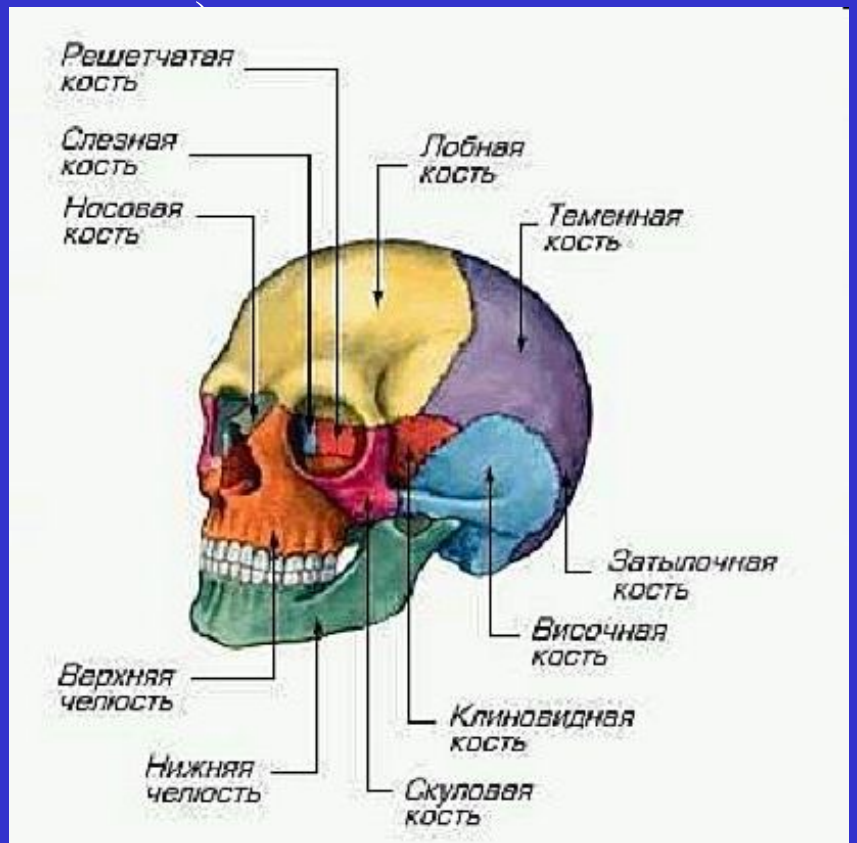
- длинные(кости плеча, предплечья, бедра, голени)
  - короткие(кости кисти и стопы)
  - широкие (кости черепа, лопатки);

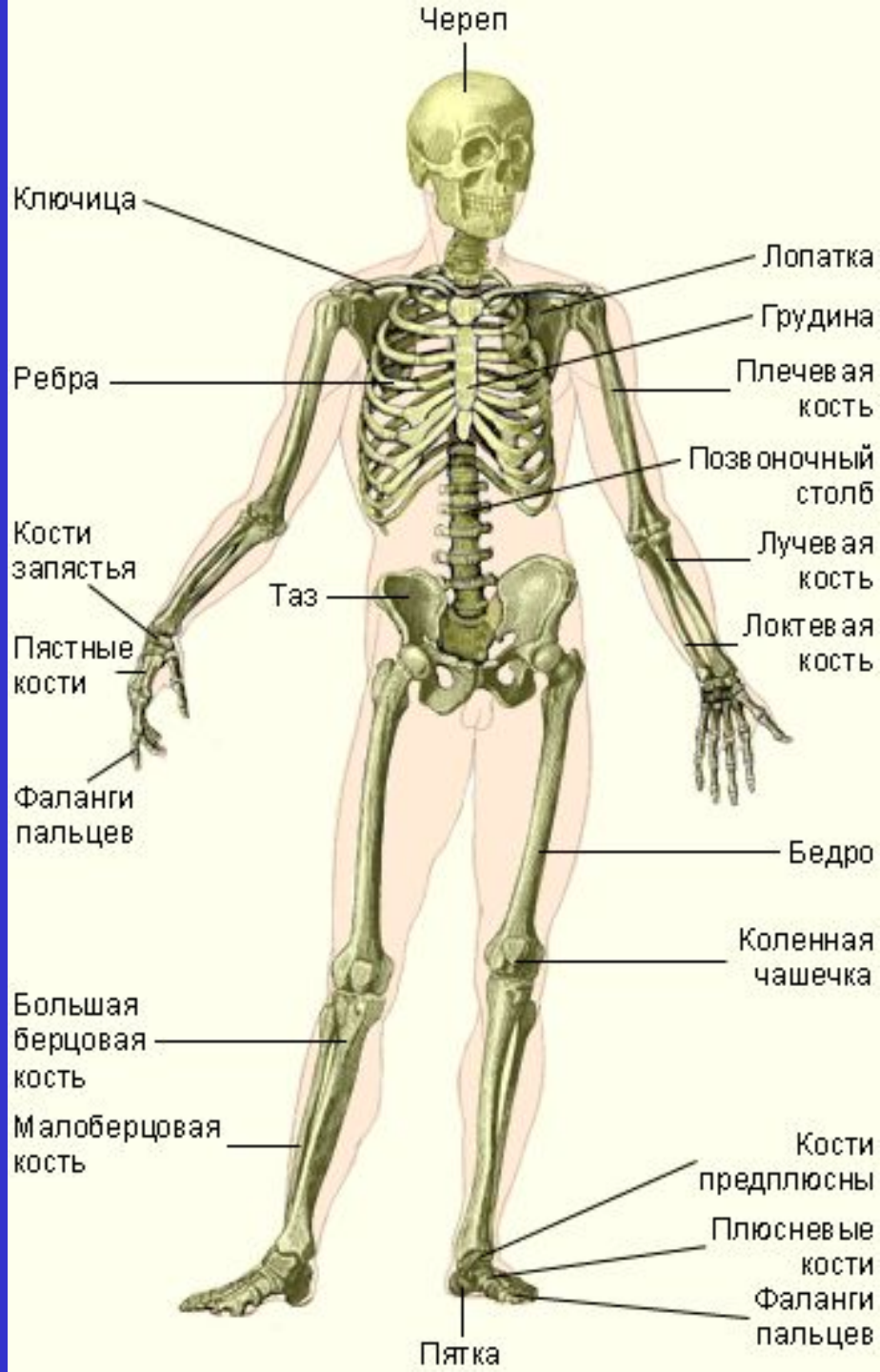
По местоположению:

- кости головы;
- кости туловища;
- кости свободных конечностей и их поясов.

По внутреннему строению:

- трубчатые (кости конечностей);
  - губчатые (ребра, и др.);
  - плоские (кости черепа, лопатка и др.);
  - воздухоносные (некоторые кости черепа - решетчатая, клиновидная);
  - смешанные (позвонки, ключица





1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОСТИ

(Составляется в ходе рассказа)

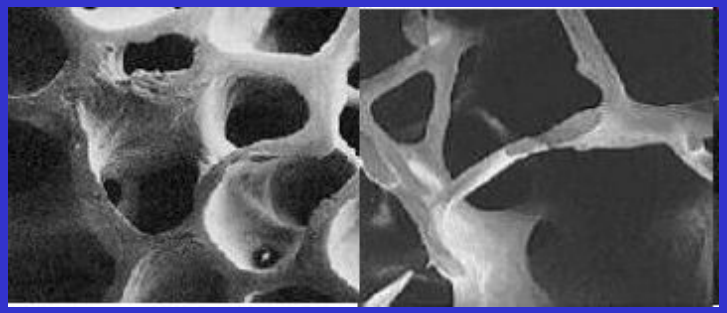
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА — ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

СОЛИ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА — БЕЛКИ ЖИРЫ УГЛЕВОДЫ

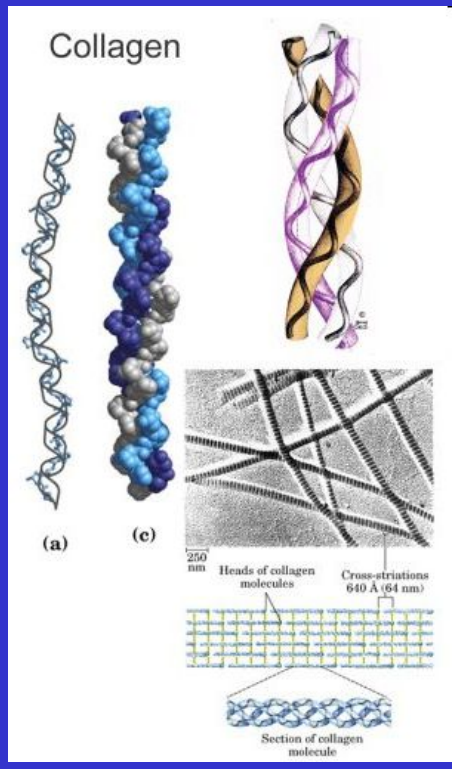
ТВЕРДОСТЬ + УПРУГОСТЬ, ЭЛАСТИЧНОСТЬ = ПРОЧНОСТЬ

Костное вещество:

1. минеральные соли (около 70%) - фосфорнокислый кальций, калий
2. органические вещества (около 30%) - белки **коллаген и оссеин.**



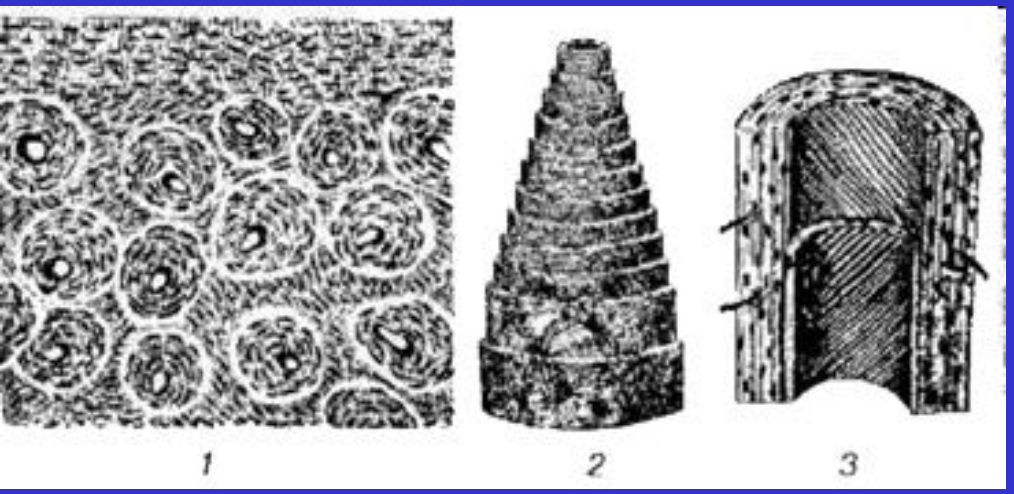
оссеин



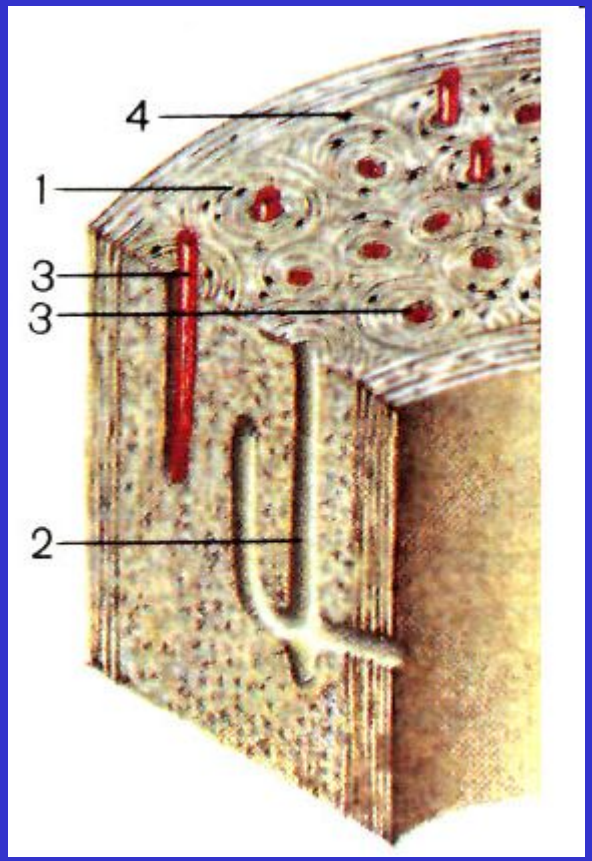
коллаген

Строение кости

- Структурная единица кости – остеон -(от греч. osteon — кость) - гаверсова система
- система вставленных один в другой 5—20 полых цилиндров, образованных пластинами костной ткани и ограничивающих центральный, или гаверсов, канал
- В канале остеона проходят 1—2 кровеносных сосуда и нервы.

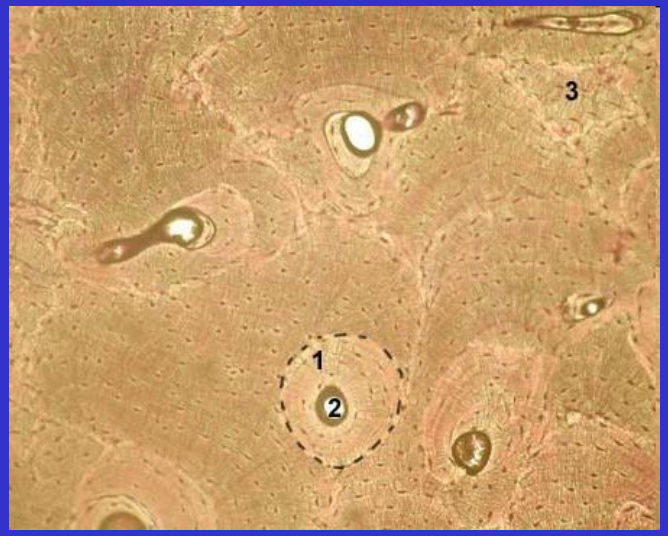


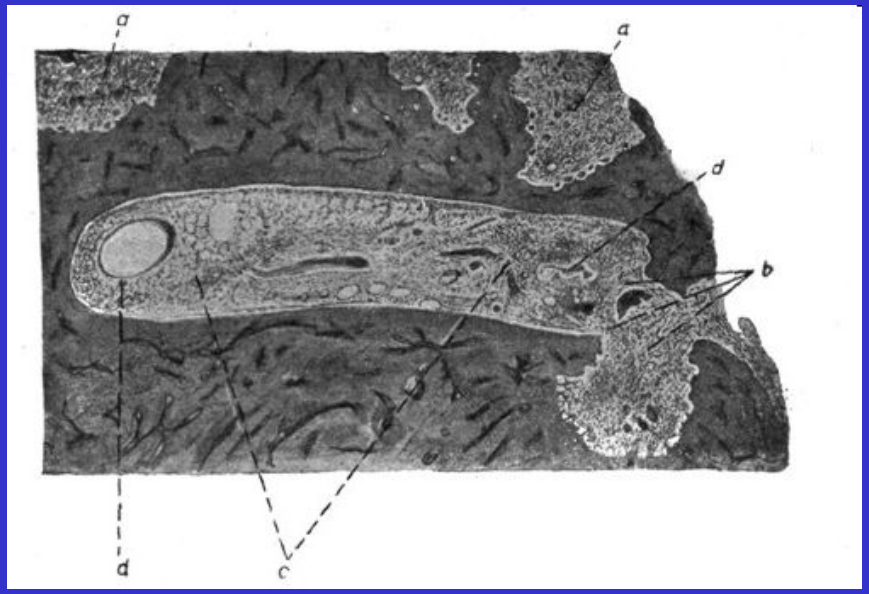
Внутреннее строение кости: 1 — костная ткань; 2 — остеон (реконструкция); 3 — продольный срез остеона

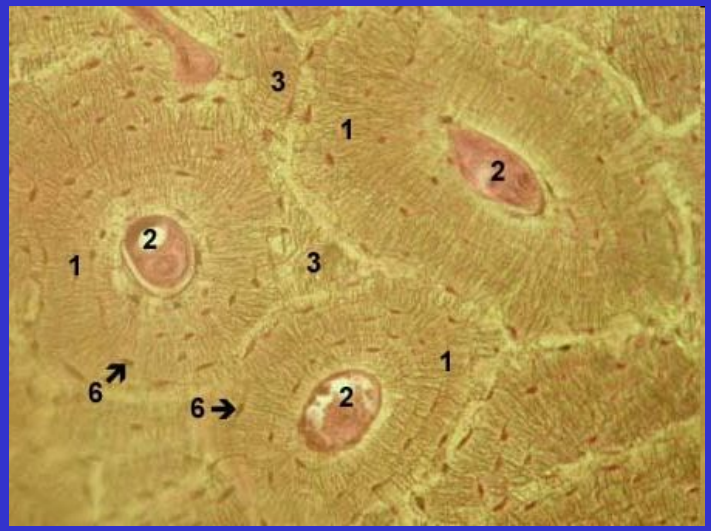


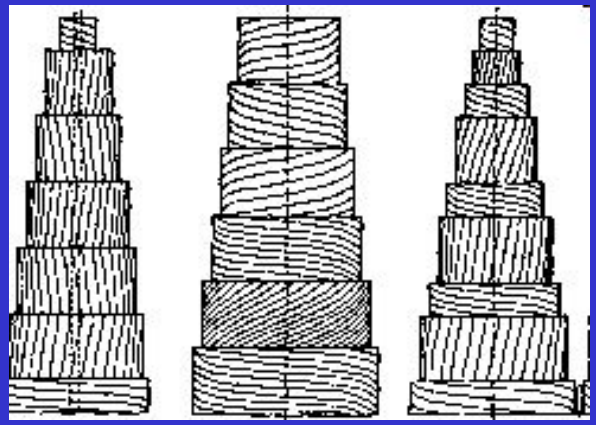
Строение пластинчатой костной ткани: 1— остеон; 2 — гаверсов канал; 3 — кровеносные сосуды; 4 — костные пластинки.

гаверсовы каналы



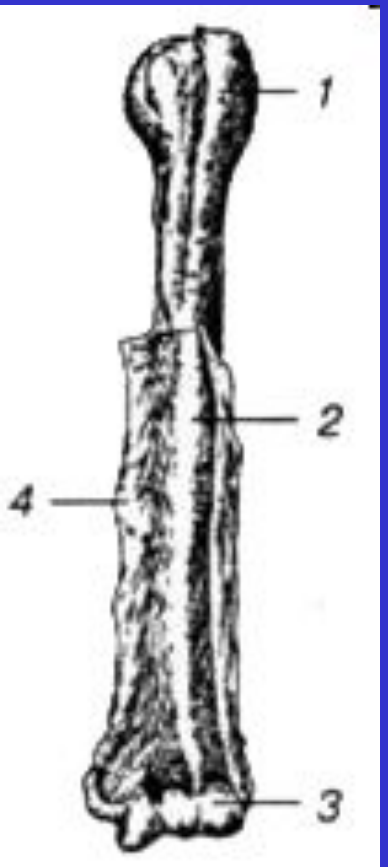






Строение кости (на примере трубчатой кости)

- Между эпифизом и диафизом располагается участок, называемый **метафизом**
- Эпифизарный участок кости участвует в образовании сустава, его поверхность покрыта **гиалиновым** хрящом.



Внешнее строение плечевой кости:
1 — проксимальный (верхний) эпифиз-губчатое вещество;
2 — диафиз (тело)-компактное вещество;
3 — дистальный (нижний) эпифиз;
4 — надкостница

1 — губчатая; 2 — трубчатая

- В молодых, растущих костях в области метафиза имеется сплошная хрящевая прослойка - **метафизарный хрящ**
- За счет деления его клеток кость растет в длину

- костные возвышения - **апофизы,** к ним прикрепляются скелетные мышцы

- диафизы построены из компактного **костного вещества**

- эпифизы - из губчатого костного вещества, покрытого тонким слоем компактного

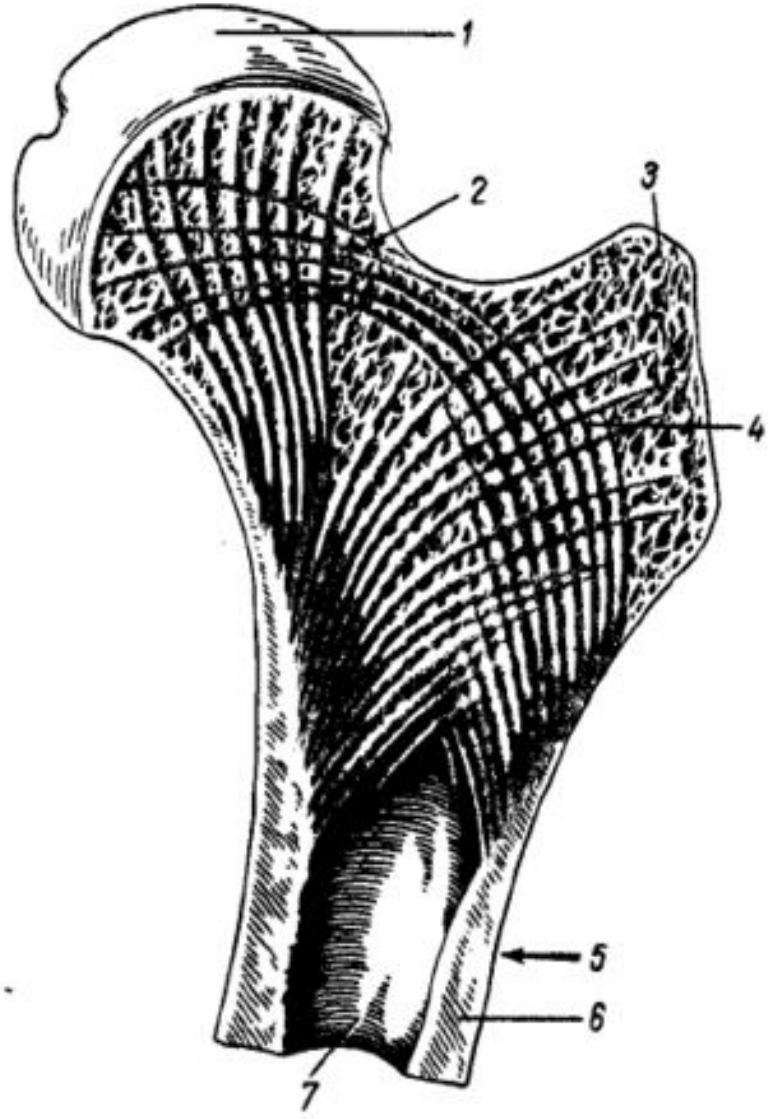
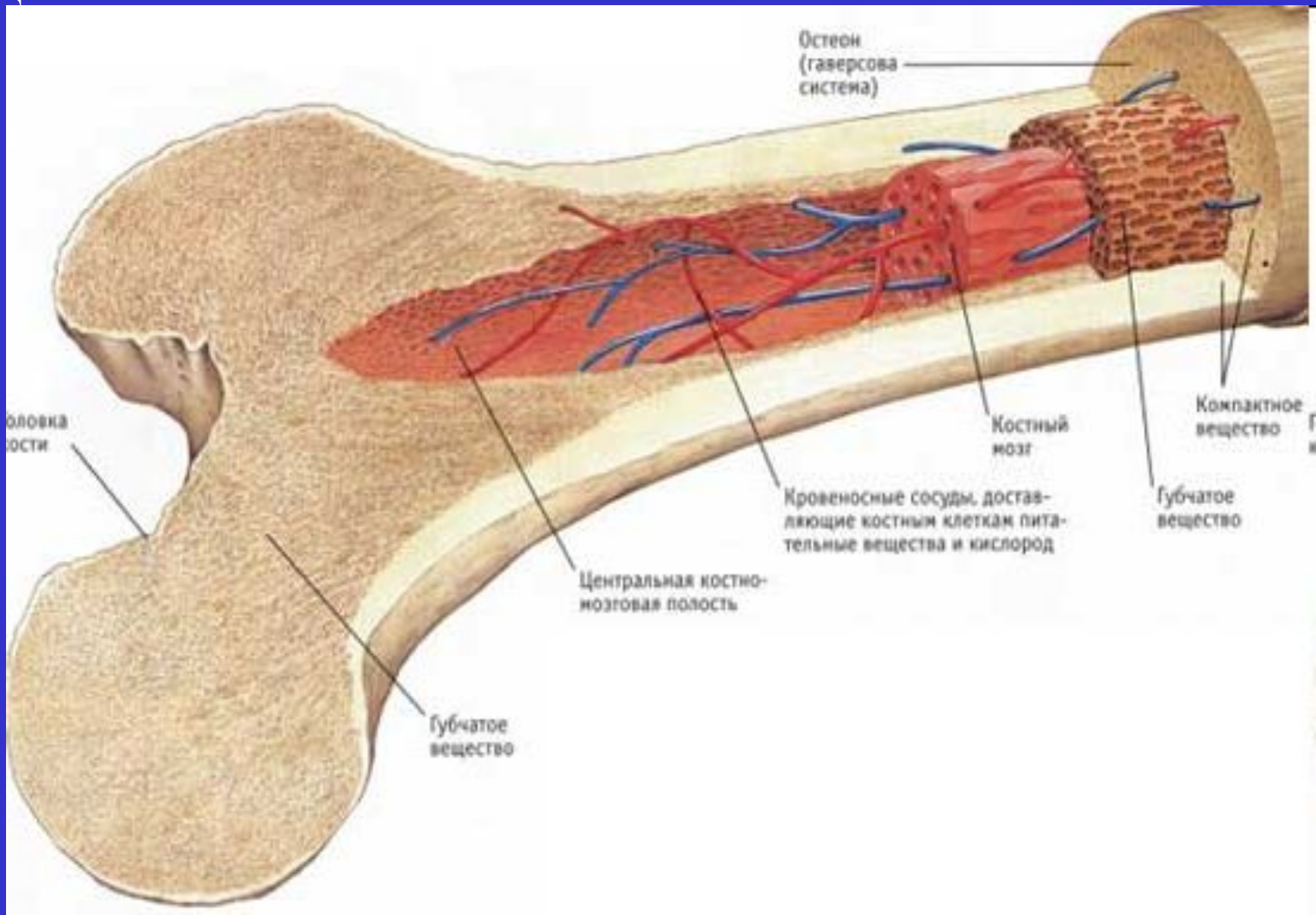


Рис. 7. Строение бедренной кости на распиле (по Кишш – Сентаготаи).
1 – эпифиз; *2* – метафиз; *3* – апофиз; *4* – губчатое вещество; *5* – диафиз; *6* – компактное вещество; *7* – костномозговая полость.

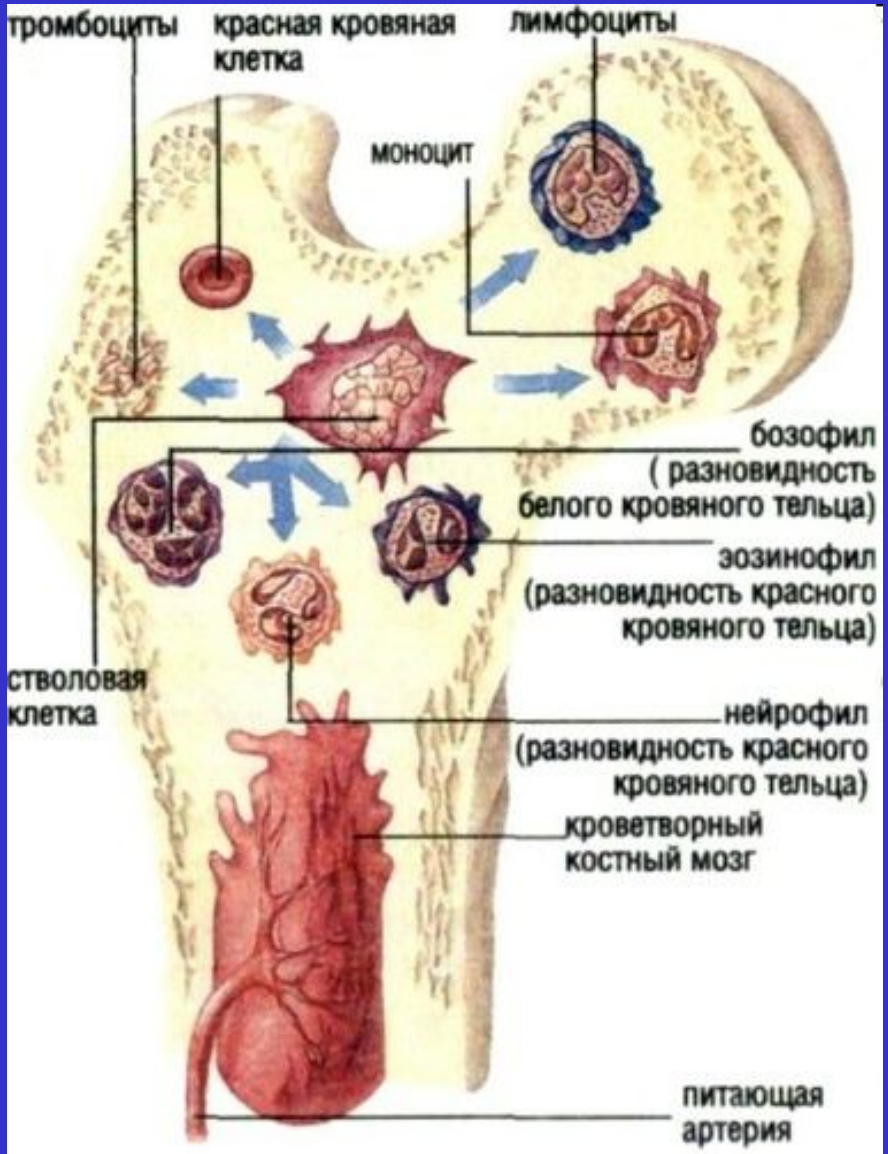
•полость внутри диафиза и все ячейки в губчатом веществе эпифизов заполнены костным мозгом

• во внутриутробный период и в раннем детском возрасте в костях находится только **красный костный мозг -** орган кроветворения и иммунной защиты

•с возрастом красный костный мозг в полостях диафизов трубчатых костей заменяется **желтым костным мозгом -** жировая ткань (запасающая функция)



• у взрослого человека красный костный мозг содержится в ячейках губчатого вещества плоских костей (грудина), в губчатых костях и эпифизах трубчатых костей

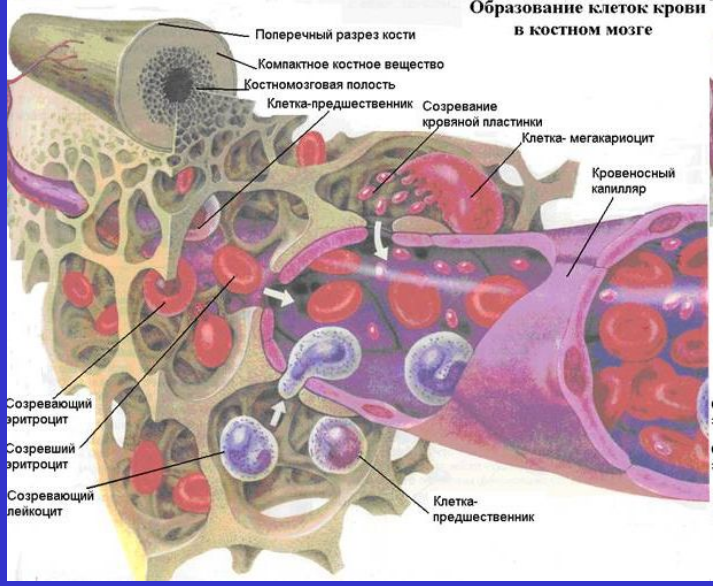


Надкостница

- 2 слоя: наружный - плотная соединительная ткань, внутренний - эпителиальная ткань
- имеет розоватый цвет, в ней расположено много мелких кровеносных сосудов и болевых рецепторов

Функции надкостницы:

- **защитная**
- **трофическая**
- **обменная** (питание кости за счет развитости кровеносных сосудов)
- **костеобразующая** (клетки внутреннего слоя надкостницы постоянно делятся, образуя костные клетки - **остеобласты,** за счет которых кость нарастает в толщину)
- обеспечивает **образование костной мозоли** при срастании костей.



Кость живого человека – динамическая структура, в которой происходят постоянный обмен веществ, разрушение старых и создание новых костных остеонов

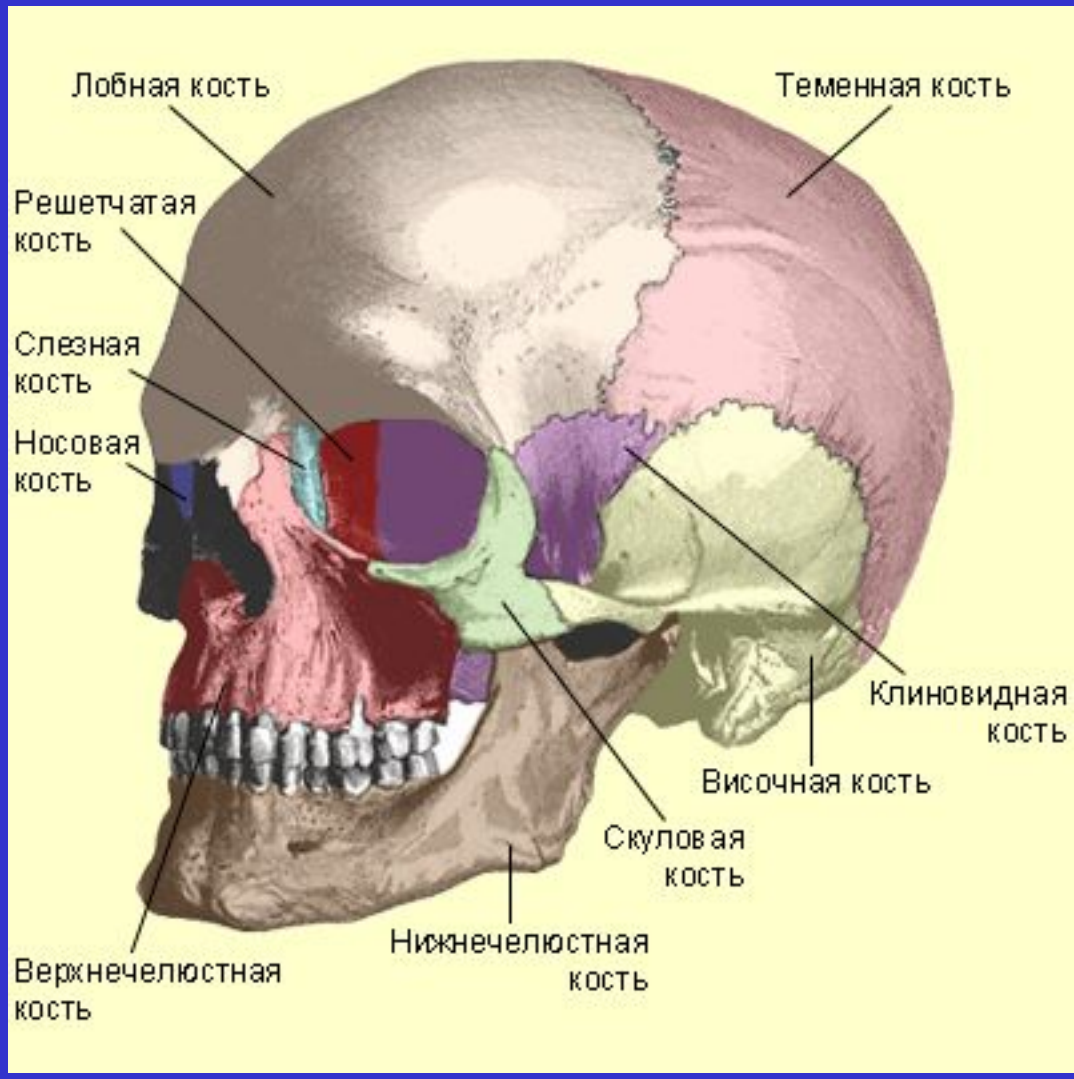
Осевой скелет. Скелет черепа.

Череп: мозговой и лицевой отделы

Мозговой отдел:

- ***черепная коробка*** – защищает головной мозг от повреждений: лобная, затылочная, 2 теменные и 2 височные кости, клиновидная и решетчатая кости образуют основание мозгового черепа и отделяют его от лицевого черепа.

- **Лицевой отдел**: верхняя и нижняя челюсти, скуловые и носовые кости
- Все кости неподвижно соединены между собой, кроме нижнечелюстной кости.



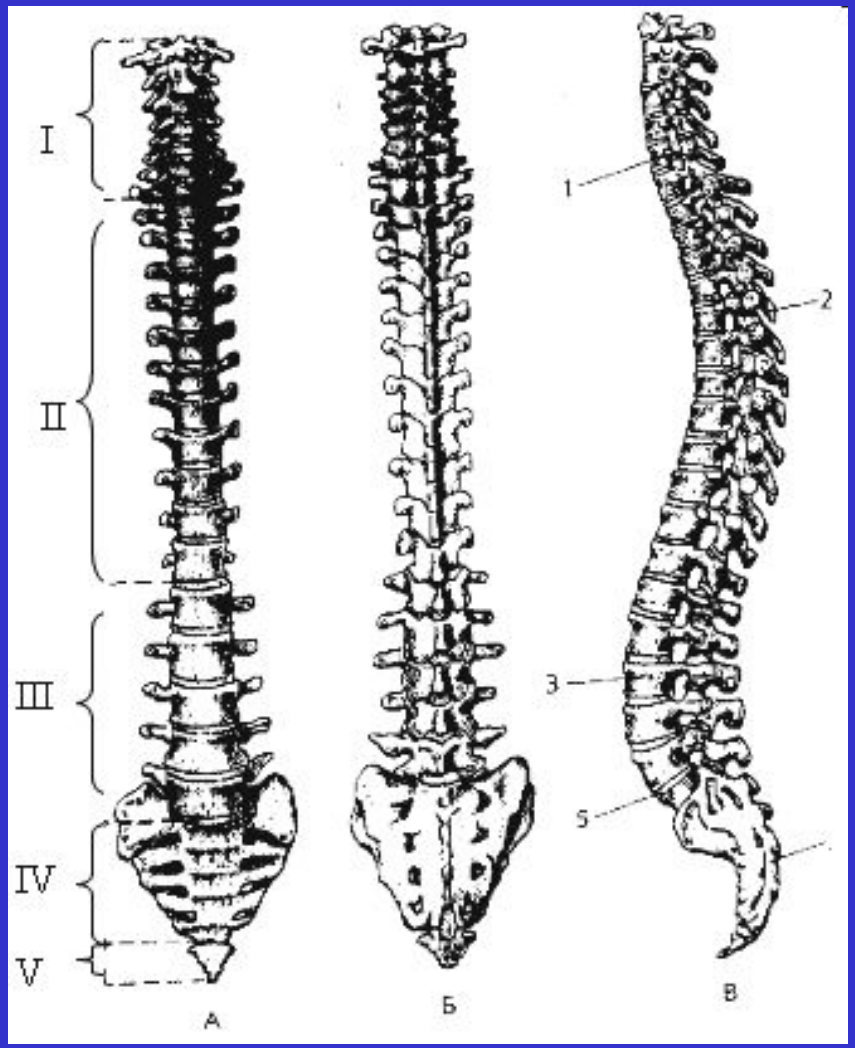
Скелет туловища

Скелет туловища: ***позвоночник*** и ***грудная клетка***

Позвоночник- 5 отделов:

- 7 шейных
- 12 грудных
- 5 поясничных
- 5 крестцовых
- 4–5 копчиковых позвонков

•Позвоночник человека, в отличие от позвоночника животных, имеет 4 изгиба (прямохождение)



Строение позвоночника человека.

А - вид спереди; **Б -** вид сзади; **В** - вид сбоку. I - шейный отдел; II - грудной отдел; III - поясничный отдел; IV - крестцовый отдел; V - копчиковый отдел. 1, 3 - шейный и поясничный лордозы (изгибы, направленные вперед) ; 2,4 - грудной и крестцовый кифозы (изгибы, направленные назад);

Строение позвонка

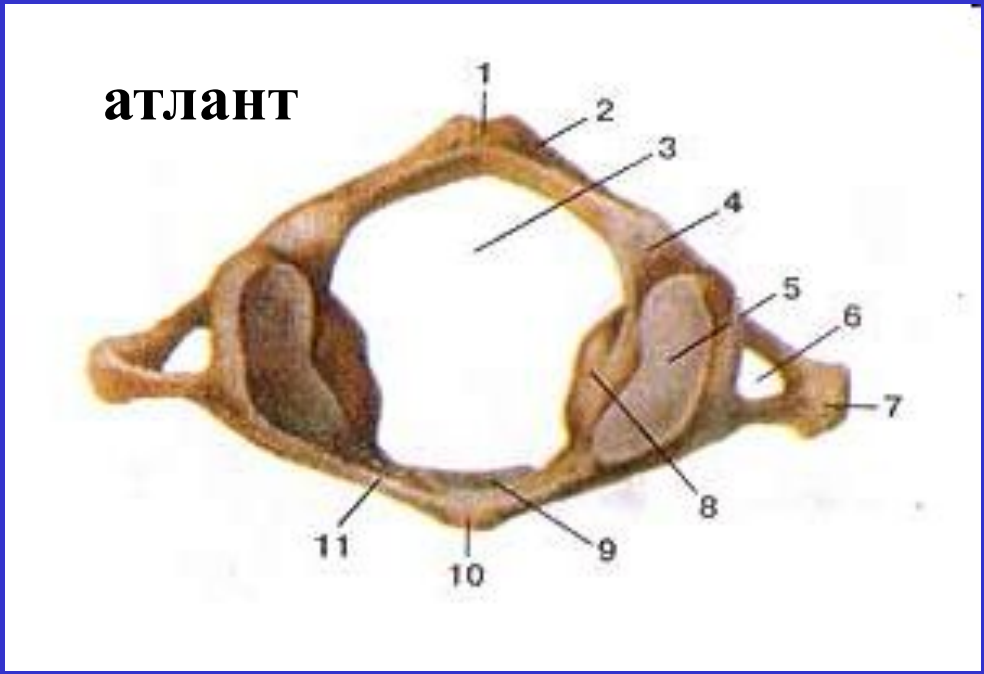
Позвонок - это короткая смешанная кость, состоит из **тела, дуги** и **отростков**

•полуподвижные соединения
•Между телом и дугой имеется позвонковое отверстие
• Совокупность этих отверстий образует костный позвоночный канал (внутри спинной мозг)
• На дуге располагаются отростки:
1. непарный, направленный назад остистый отросток
2. два поперечных отростка
3. два верхних суставных отростка
4. два нижних суставных отростка

Строение позвонка

•1-ый шейный позвонок - **атлант -** замкнутое кольцо, не имеет тела

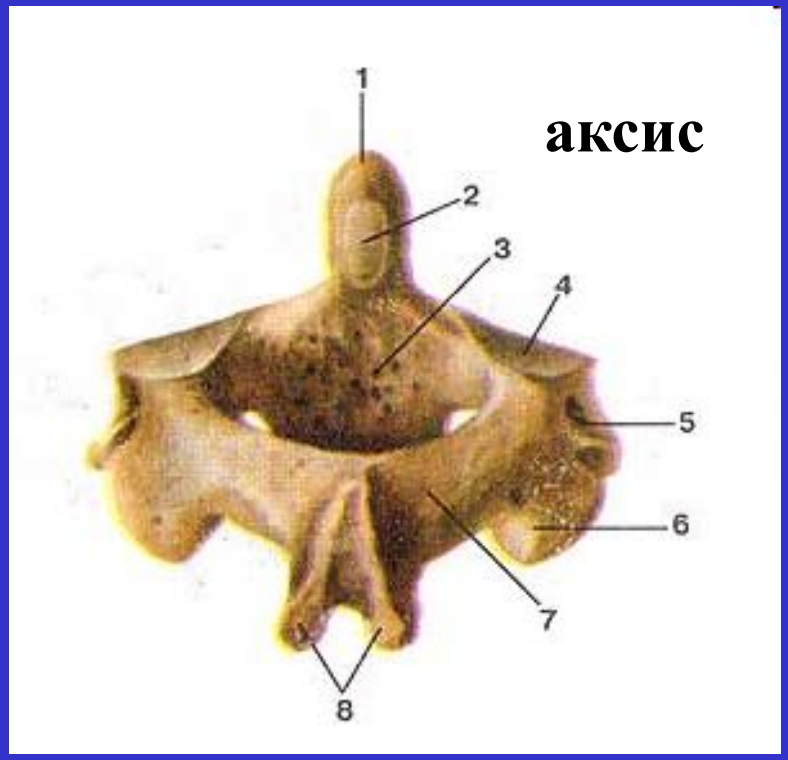
• образует соединение черепа с позвоночником, в котором осуществляются наклоны головы вправо-влево, вперед-назад



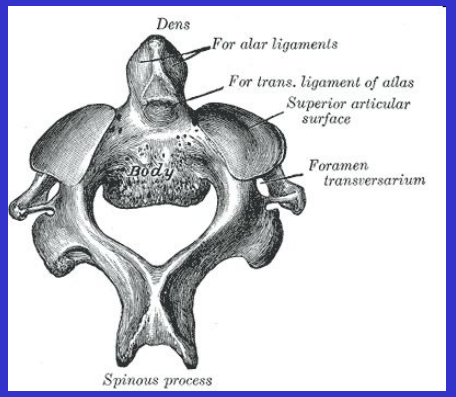
Вид сверху.
1-задний бугорок;
2-задняя дуга;
3-позвоночное отверстие;
4-борозда позвоночной артерии;
5-верхняя суставная ямка;
6-поперечное отверстие (отверстие поперечного отростка);
7-поперечный отросток;
8-латеральная масса;
9-ямка зуба;
10-передний бугорок;
11 -передняя дуга.

•2-ой шейный позвонок называется **аксис (эпистрофей) -** имеет зубовидный вырост, направленный вверх, к атланту

• между атлантом и аксисом осуществляются вращательные движения головы



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.



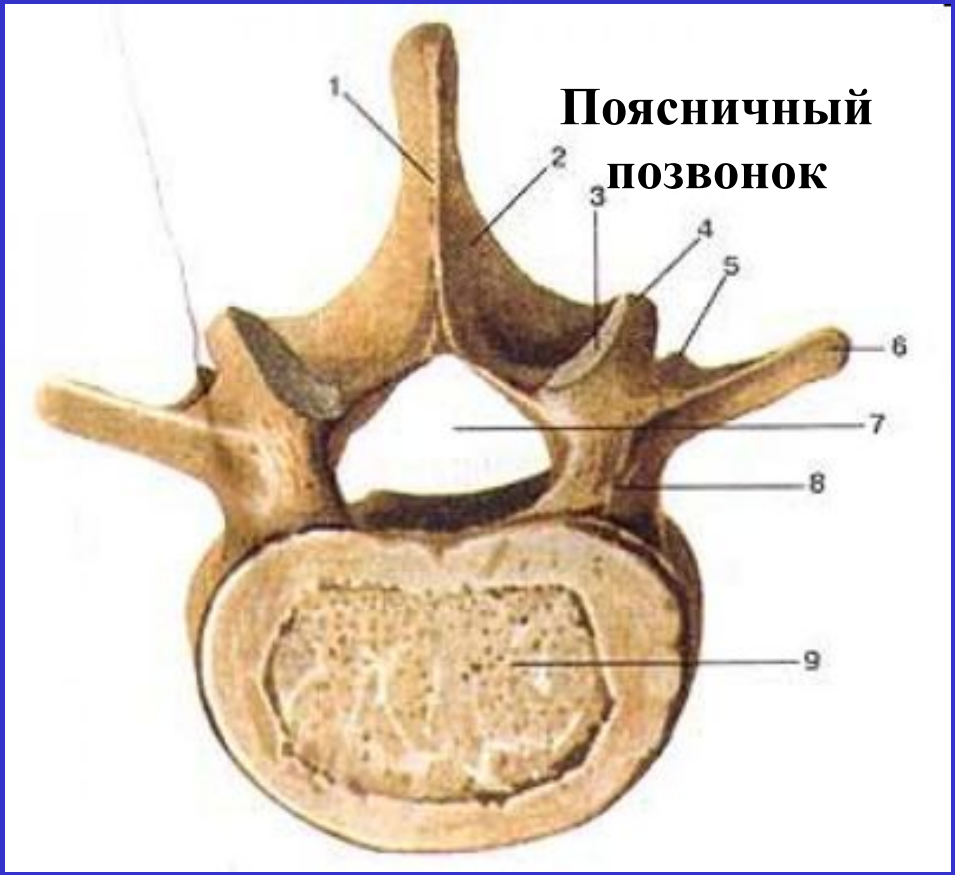
- 7-ой шейный позвонок имеет самый большой остистый отросток по сравнению с предыдущими позвонками
- Остистые отростки грудных позвонков скошены вниз, черепицеобразно налегают друг на друга, что уменьшает подвижность грудного отдела позвоночника

7-ой шейный позвонок вид сверху

грудной позвонок

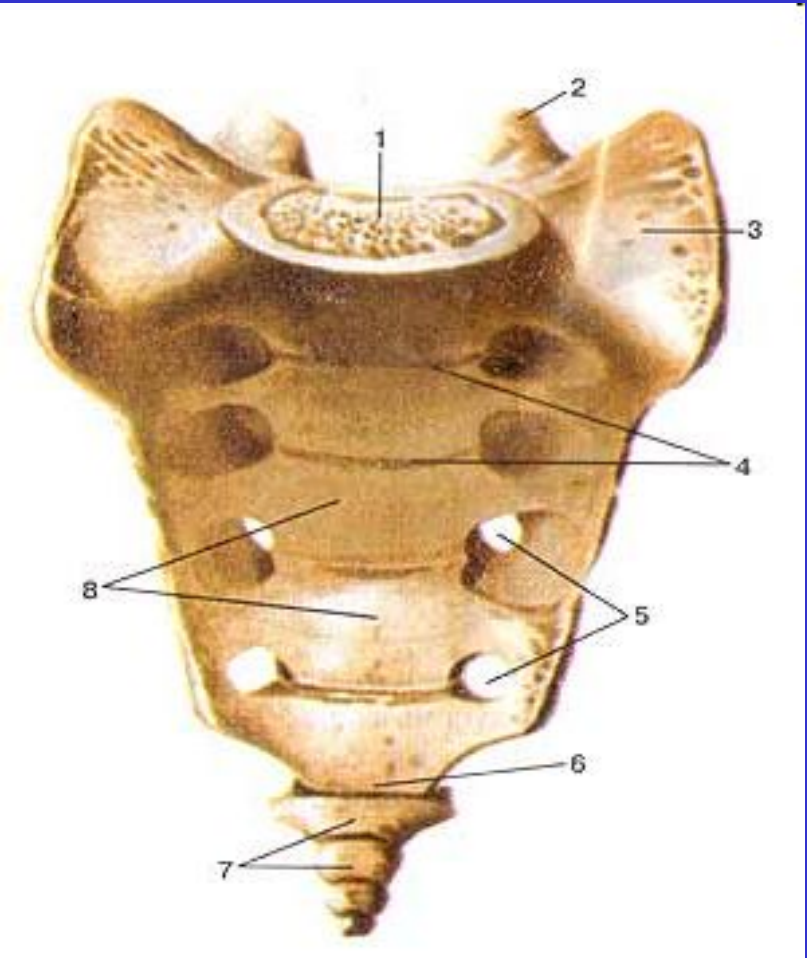
Вид сверху.
1-остистый отросток;
2-дуга позвонка;
3-поперечный отросток;
4-позвоночное отверстие;
5-ножка дуги позвонка;
6-тело позвонка;
7-реберная ямка;
8-верхний суставной отросток;
9-поперечная реберная ямка (реберная ямка поперечного отростка).

- Позвонки поясничного отдела имеют самые массивные тела, их остистые отростки короткие, широкие, направлены горизонтально



Вид сверху.
1-остистый отросток;
2-дуга позвонка;
3-верхний суставной отросток:
4-сосцевидный отросток;
5-добавочный отросток;
6-поперечный отросток;
7-позвоночное отверстие;
8-ножка дуги позвонка;
9-тело позвонка.

• В крестцовом отделе позвонки видоизменены, сильно уплощены, сращены между собой и образуют общую кость - **крестец**



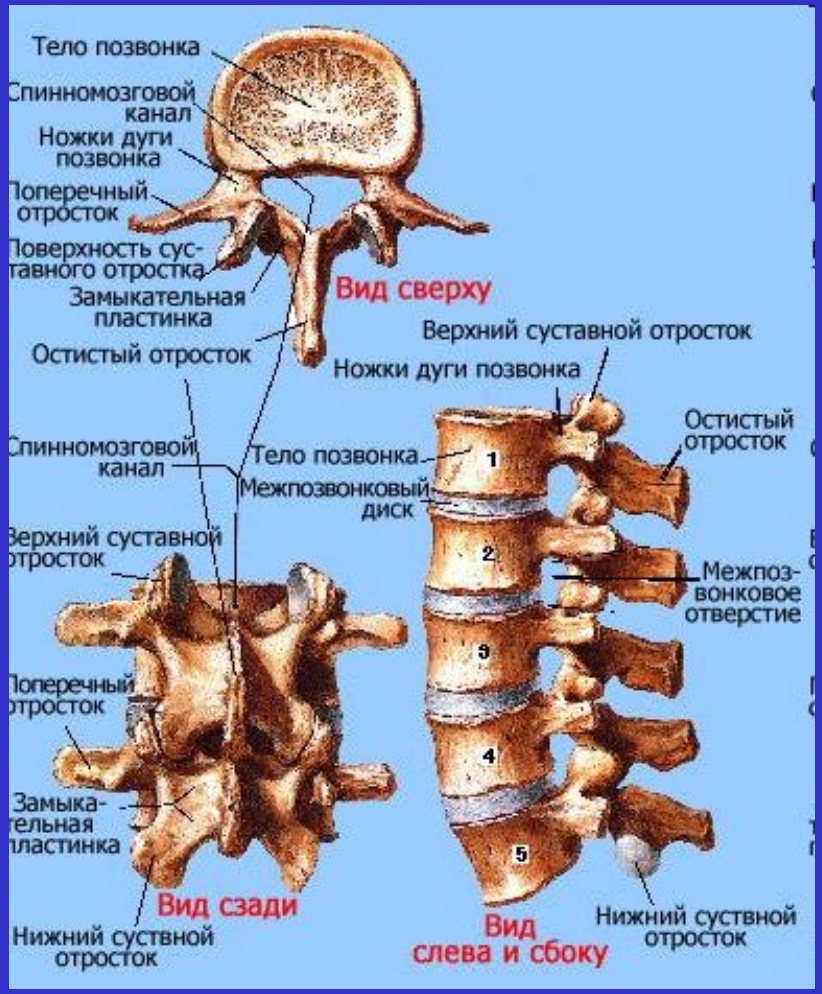
Вид спереди (тазовая поверхность).
1-основание крестца;
2-верхний суставной отросток;
3-латеральная часть;
4-поперечные линии;
5-тазовые крестцовые отверстия;
6-верхушка крестца;
7-копчик;
8-крестцовые позвонки.

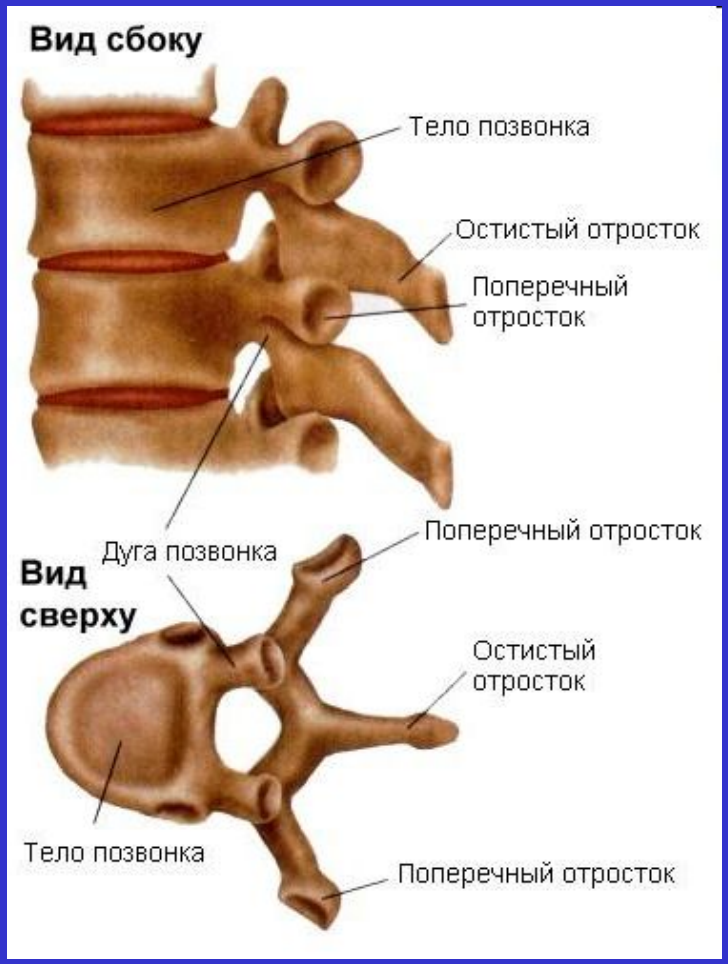
•Копчиковые позвонки недоразвиты, представлены небольшими телами

• копчик у человека - это рудимент хвостового отдела позвоночника млекопитающих

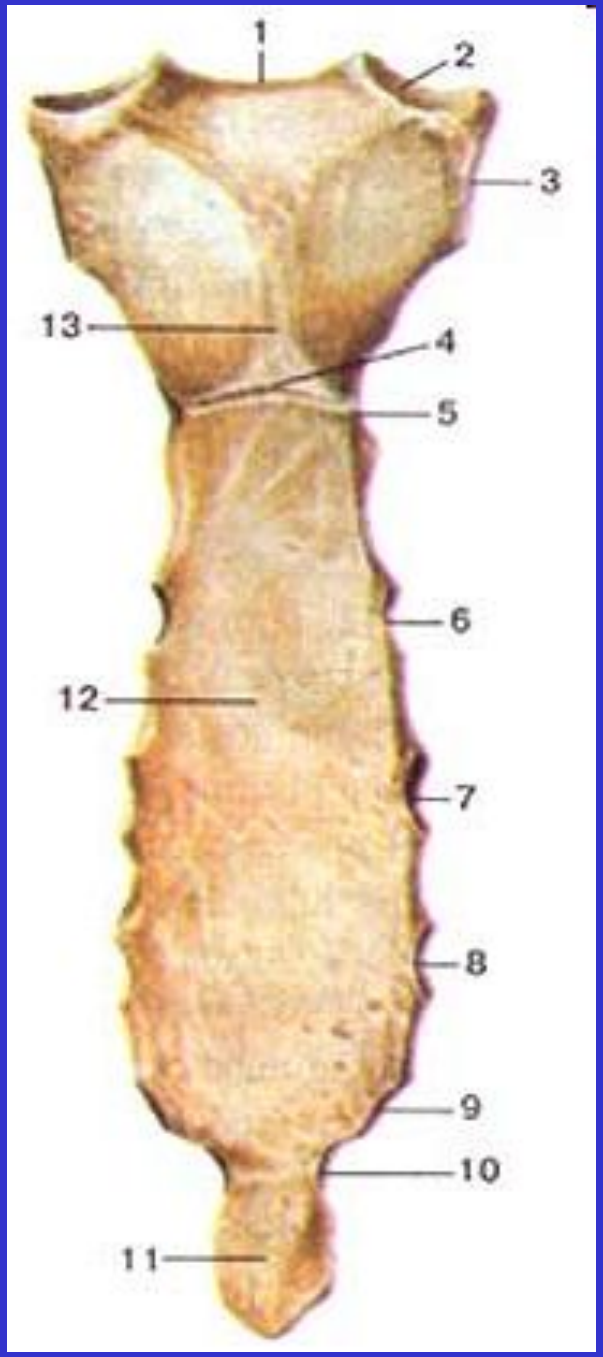
Копчиковая кость спереди

Копчиковая кость сзади





•Грудные позвонки, ***ребра*** и грудная кость (***грудина***) образуют ***грудную клетку***, которая находится в верхней части туловища

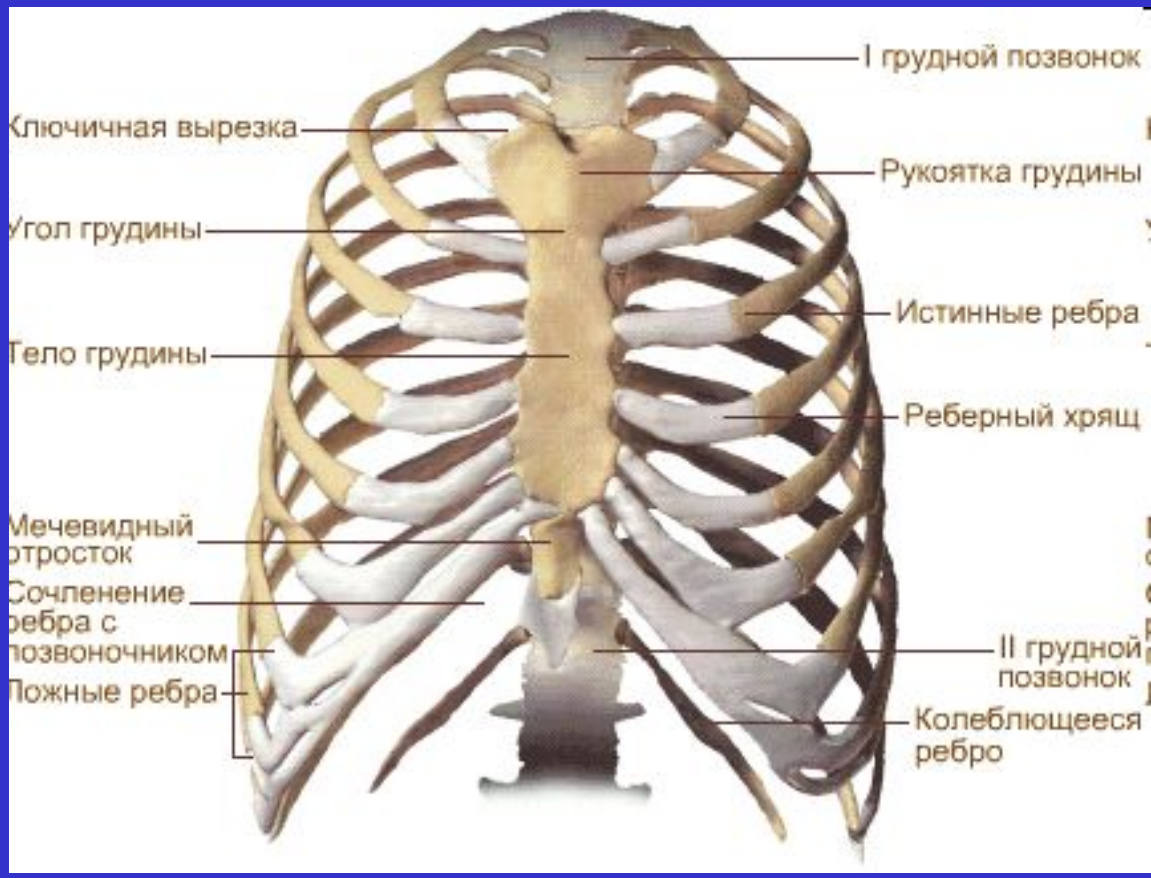


Грудина

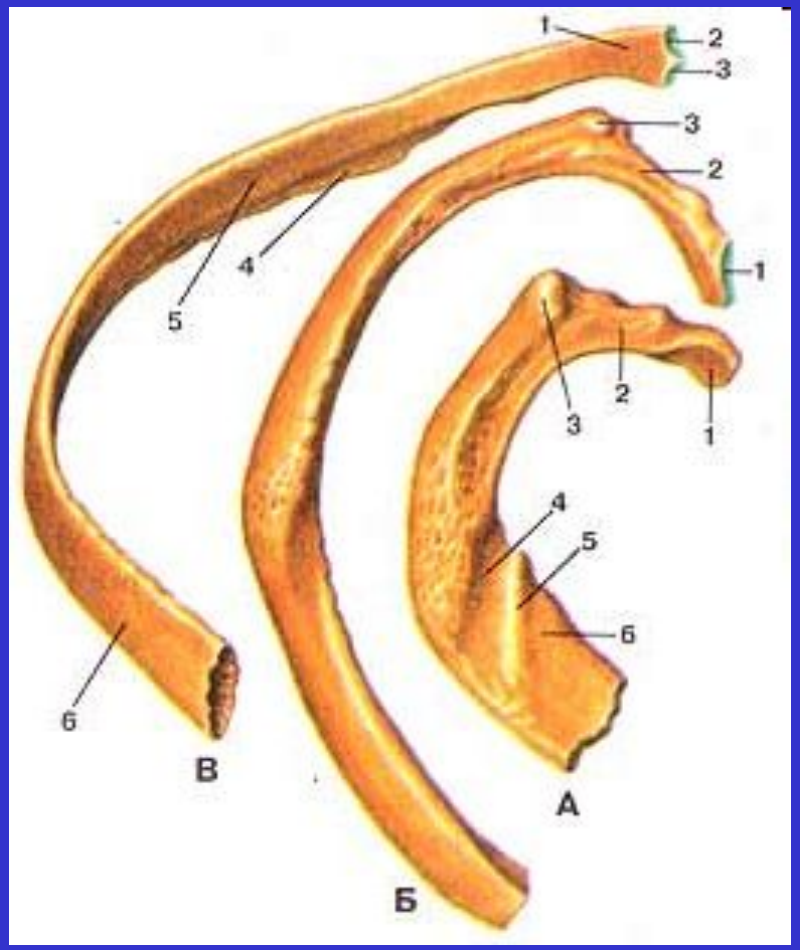
Вид спереди.
1-яремная вырезка;
2-ключичная вырезка;
3-вырезка 1-ребра (реберная вырезка);
4-угол фудины;
5-вырезка 11-ребра;
6-вырезка III-ребра;
7-вырезка IV-ребра;
8-вырезка V-ребра;
9-вырезка VI-ребра;
10-вырезка VII-ребра;
11-мечевидный отросток;
12-тело фудины;
13-рукоятка фудины.

Грудная клетка

- Функции: защитная, опорная, амортизационная и двигательная
- 12 пар плоских дугообразно изогнутых рёбер
- Рёбра подвижно сочленены с позвонками сзади, а спереди они (кроме двух пар нижних рёбер) при помощи гибких хрящей соединяются с грудиной



Строение ребер



А-первое (I) ребро; Б-второе (II) ребро; В-восьмое (VIII) ребро.

А.

1-головка ребра;

2-шейка ребра;

3-бугорок ребра;

4-борозда подключичной артерии;

5-бугорок передней лестничной мышцы:

6-борозда подключичной артерии.

Б.

1-головка ребра; 2-шейка ребра; 3-бугорок ребра,

В.

1-головка ребра;

2-суставная поверхность головки ребра;

3-гребень головки ребра;

4-борозда ребра;

5-тело ребра;

6-грудинный конец ребра.

Добавочный скелет

- *Пояс верхних конечностей* — обеспечивает присоединение верхних конечностей к осевому скелету. Состоит из парных лопаток и ключиц.

- *Верхние конечности* — максимально приспособлены для выполнения трудовой деятельности. Конечность состоит из трёх отделов: плеча, предплечья и кисти.

- *Пояс нижних конечностей* — обеспечивает присоединение нижних конечностей к осевому скелету, а также является вместилищем и опорой для органов пищеварительной, мочевыделительной и половой систем.

- *Нижние конечности* — приспособлены для опоры и перемещения тела в пространстве во всех направлениях, кроме вертикально вверх (не считая прыжка).

Пояс верхних конечностей. Лопатка

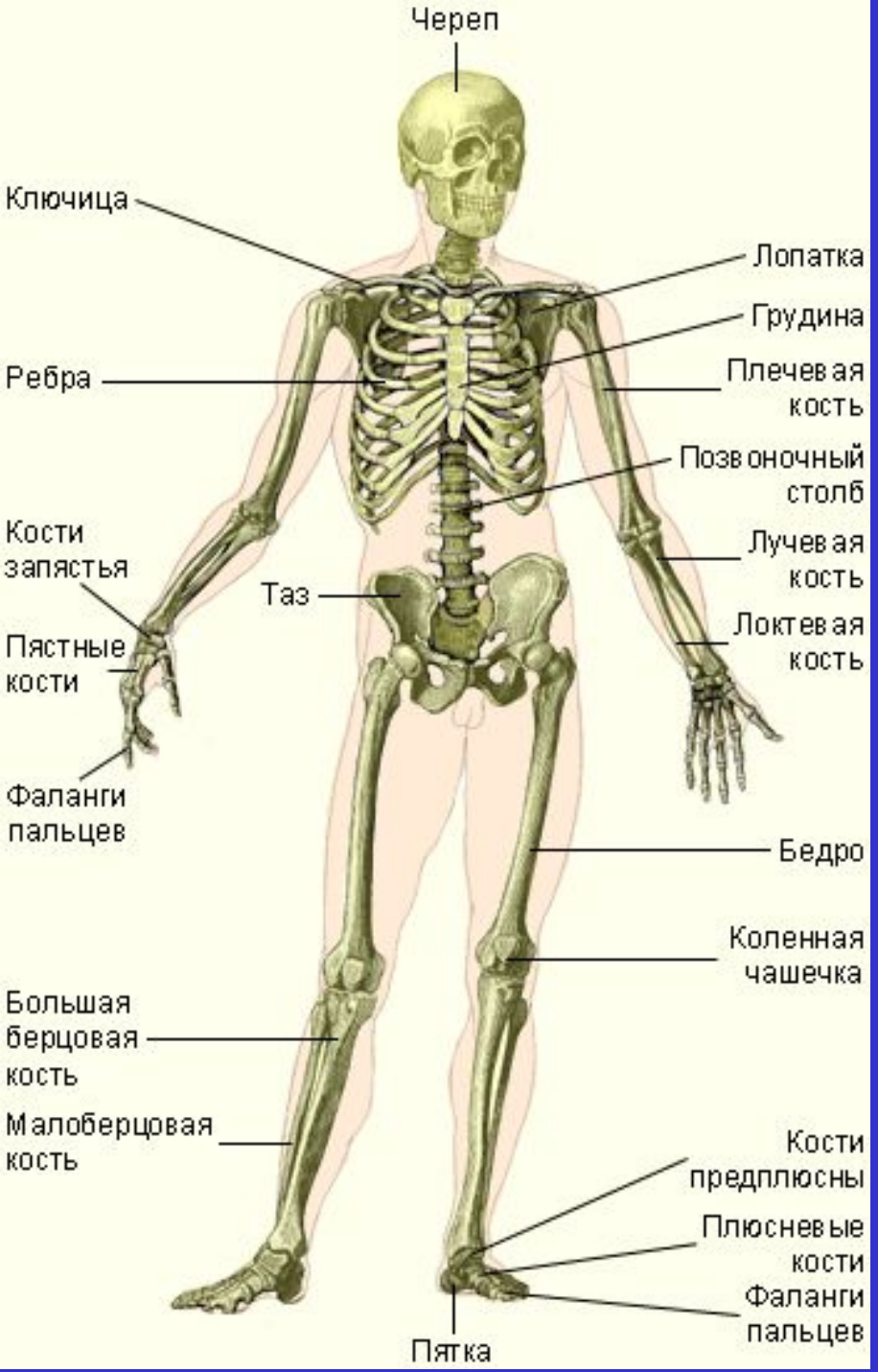
- Лопатка - плоская кость треугольной формы, располагается на уровне от 2 до 7 ребра

- различают три угла: нижний угол, латеральный угол, и верхний угол

- соответственно имеется три края: медиальный край, обращенный к позвоночному столбу; латеральный край, направленный кнаружи и несколько вниз, и самый короткий верхний край, имеющий вырезку лопатки, для прохождения сосудов и нервов.

Пояс верхних конечностей. Ключица

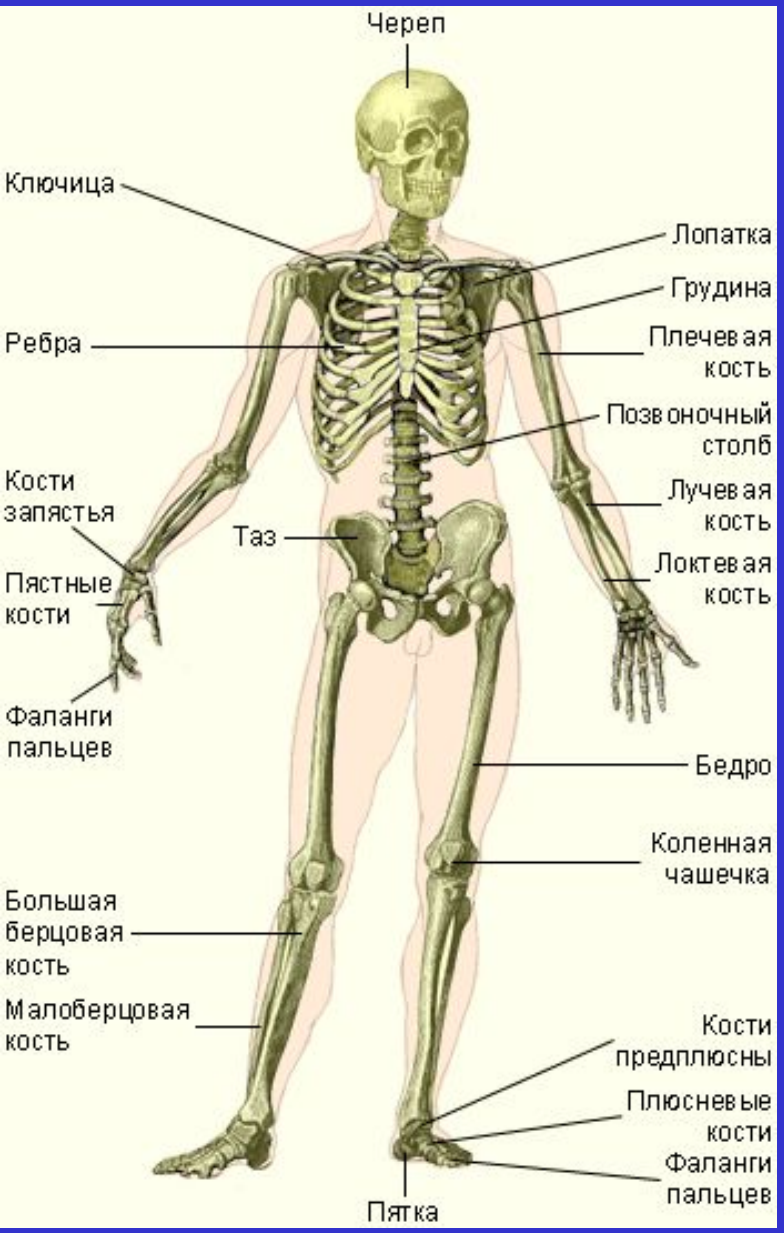
- Ключица - длинная S-образно изогнутую трубчатую кость
- расположенна между ключичной вырезкой грудины и акромиальным отростком лопатки
- округлое тело и два конца: грудинный конец и акромиальный конец
- верхняя поверхность ключицы гладкая, а на нижней имеется два бугорка: конусовидный бугорок и вытянутый - трапециевидная линия. К этим бугоркам прикрепляются связки.

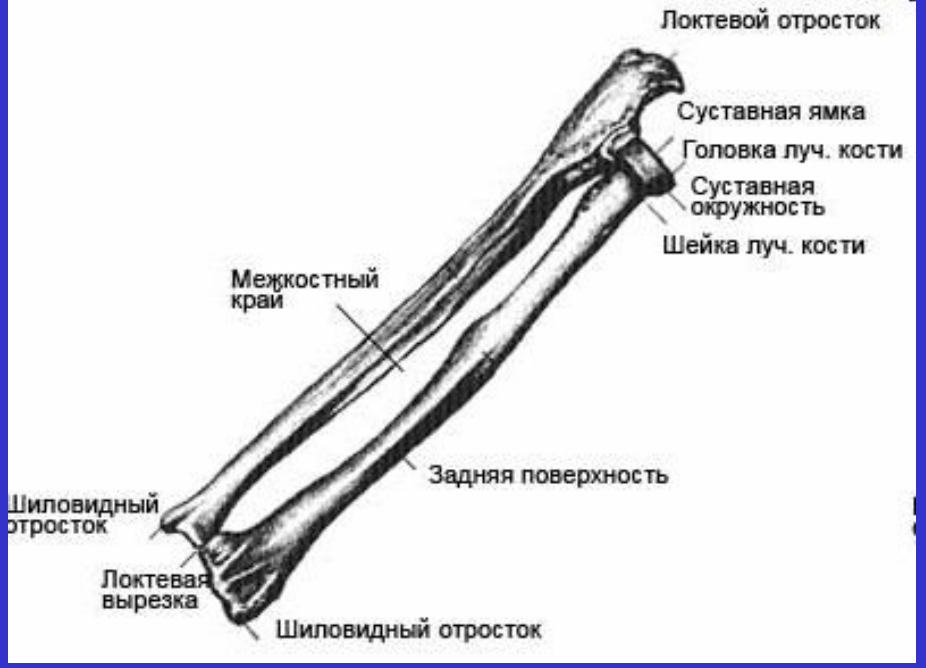


Скелет верхних конечностей. Плечо

- длинная трубчатая кость
- имеет тело и два конца - верхний (проксимальный) и нижний (дистальный)
- верхний конец утолщен и образует головку плечевой кости
- самое узкое место - между головкой плечевой кости и ее телом - это хирургическая шейка, (перелом).

Скелет верхних конечностей. Предплечье

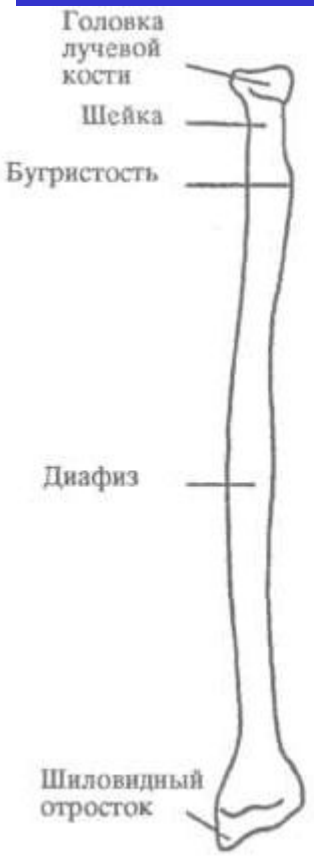


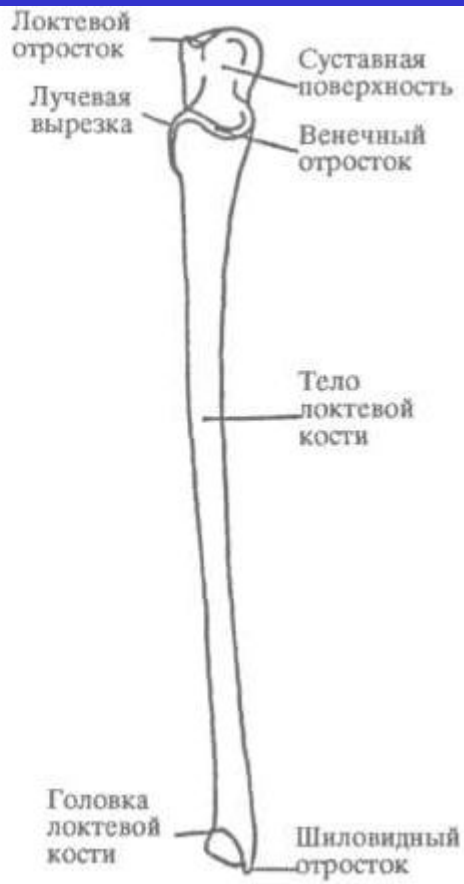


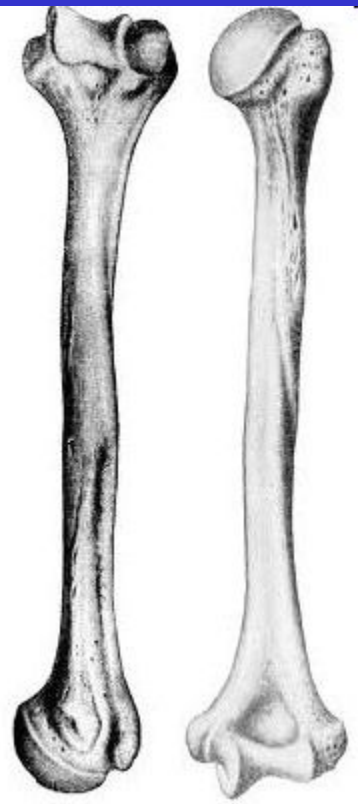
- две кости: локтевая и лучевая
- кости изогнуты, но соприкасаются друг с другом только своими концами, а между телами образуется межкостное пространство предплечья
- каждая кость состоит из тела и двух концов
- тела костей на большем протяжении трехгранной формы, имеют три поверхности и три края
- каждая кость имеет характерные особенности

- Локтевой сустав сложно образован 3 костями
- возможно сгибание и разгибание, сустав укреплён связками

Локтевая кост







Плечевая кость

Скелет верхних конечностей. Кисть

- 3 группы:

1) запястье - 8 косточек в 2 ряда;
2) Пясти - короткие трубчатые кости: головка, тело и основание;

3) Скелет пальцев, которые состоят и коротких, мелких, трубчатых костей.

Пояс и скелет верхних конечностей

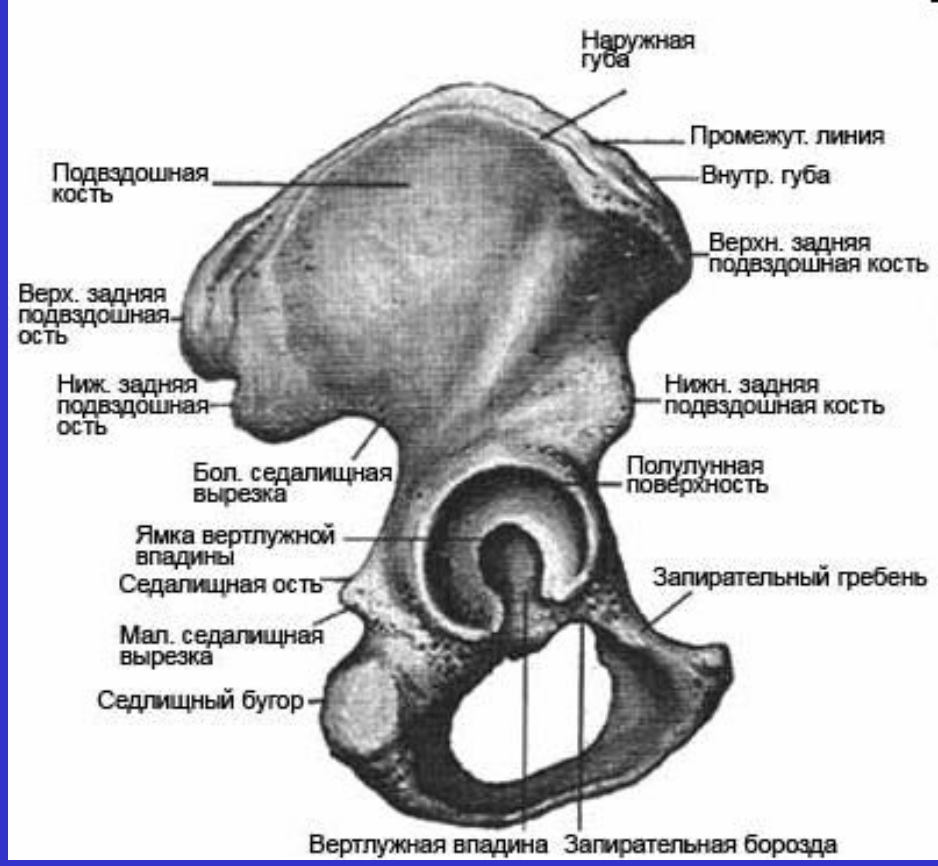
Пояса нижних конечностей (тазовых костей)

- Кости конечностей соединяются между собой подвижно при помощи суставов

Скелет нижней конечности

- ***бедро (***бедренная костью)
- ***голень (***берцовые кости)
- ***стопа***.

Пояс нижних конечностей. Тазовая кость



- Тазовая кость как целая кость имеется у взрослых людей

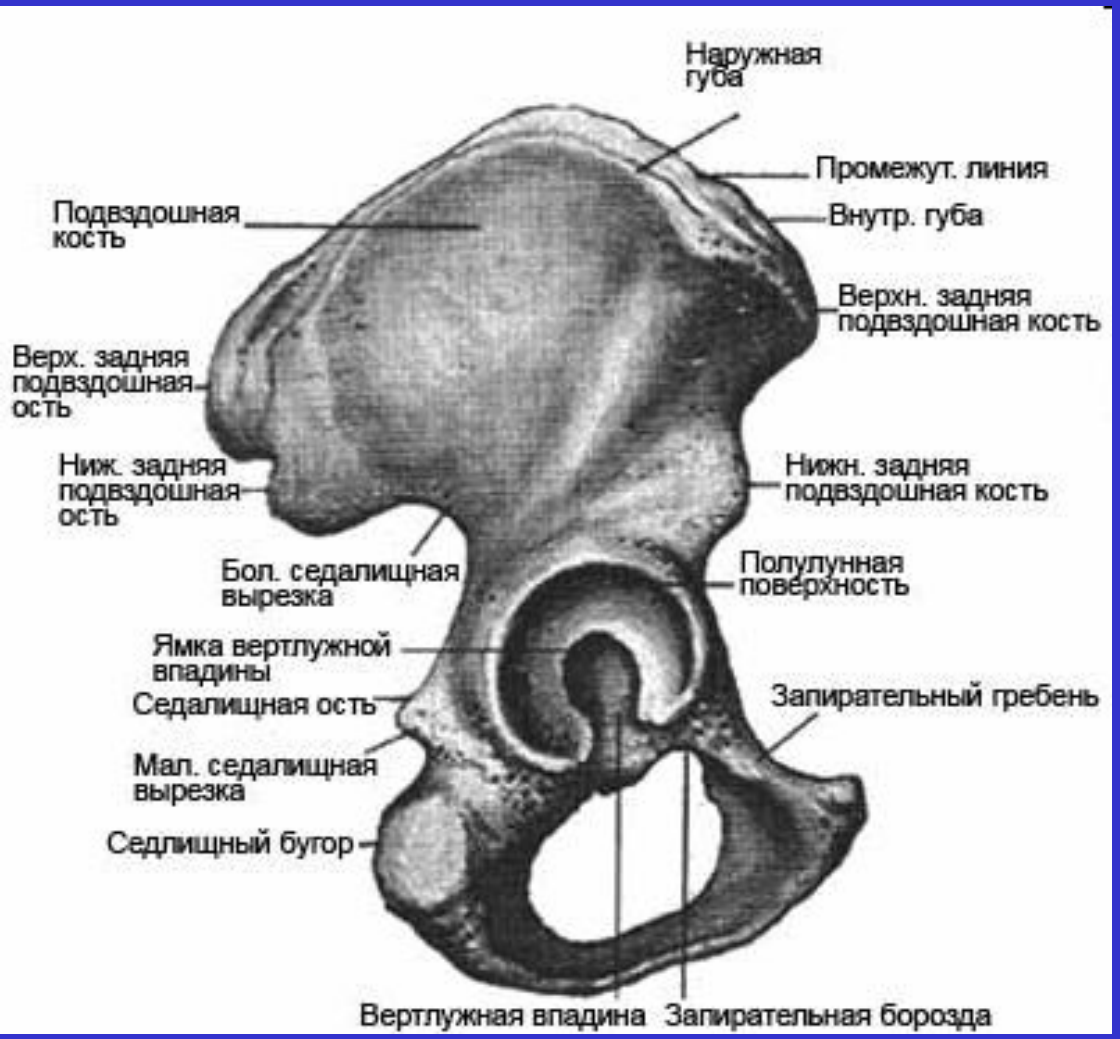
- до 14-16 лет эта кость состоит из соединенных хрящом трех отдельных костей: ***подвздошной, лобковой и седалищной***

- тела этих костей на наружной их поверхности образуют вертлужную впадину, являющуюся суставной ямкой для головки бедренной кости.

- Подвздошная кость - наиболее крупная из трёх парных костей, формирующих тазовую кость

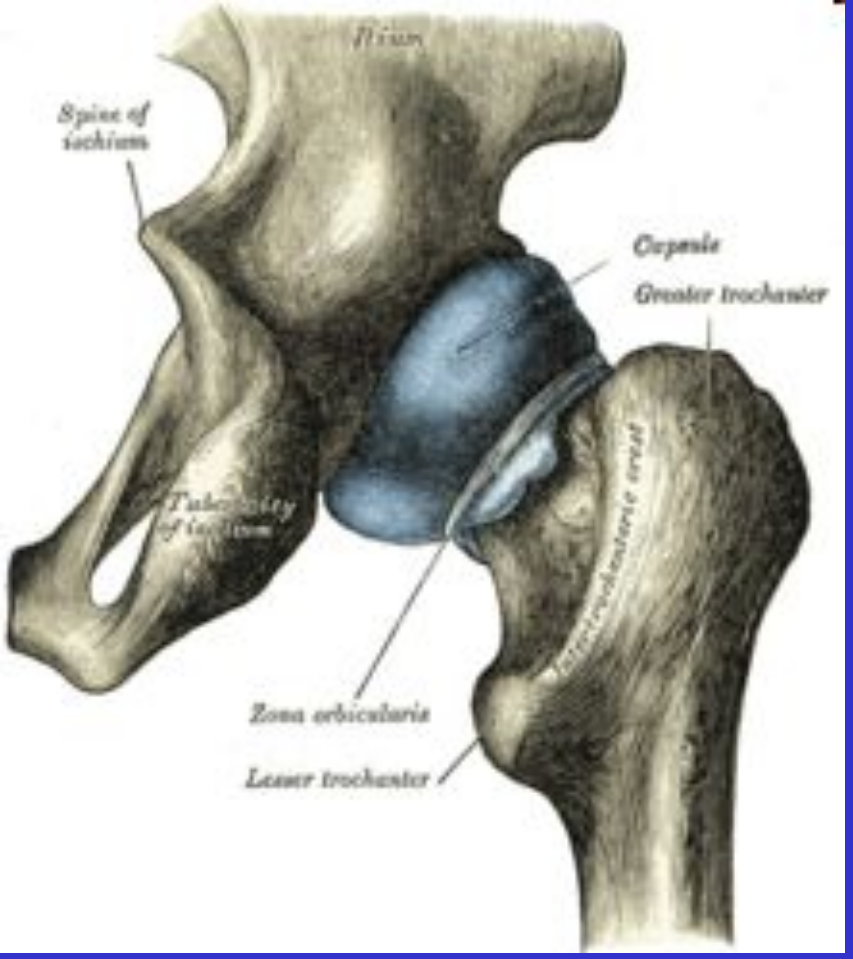
- посредством подвздошных костей тазовая кость сочленяется с позвоночником.

Пояс нижних конечностей. Тазовая кость. Подвздошная кость



- нижний отдел подвздошной кости представлен её телом

- сочленяется с бедренной костью сочленяется с бедренной костью, формируя верхний отдел вертлужной впадины (суставной ямки), а также с крестцовой костью (посредством крестцово-подвздошного сочленения)

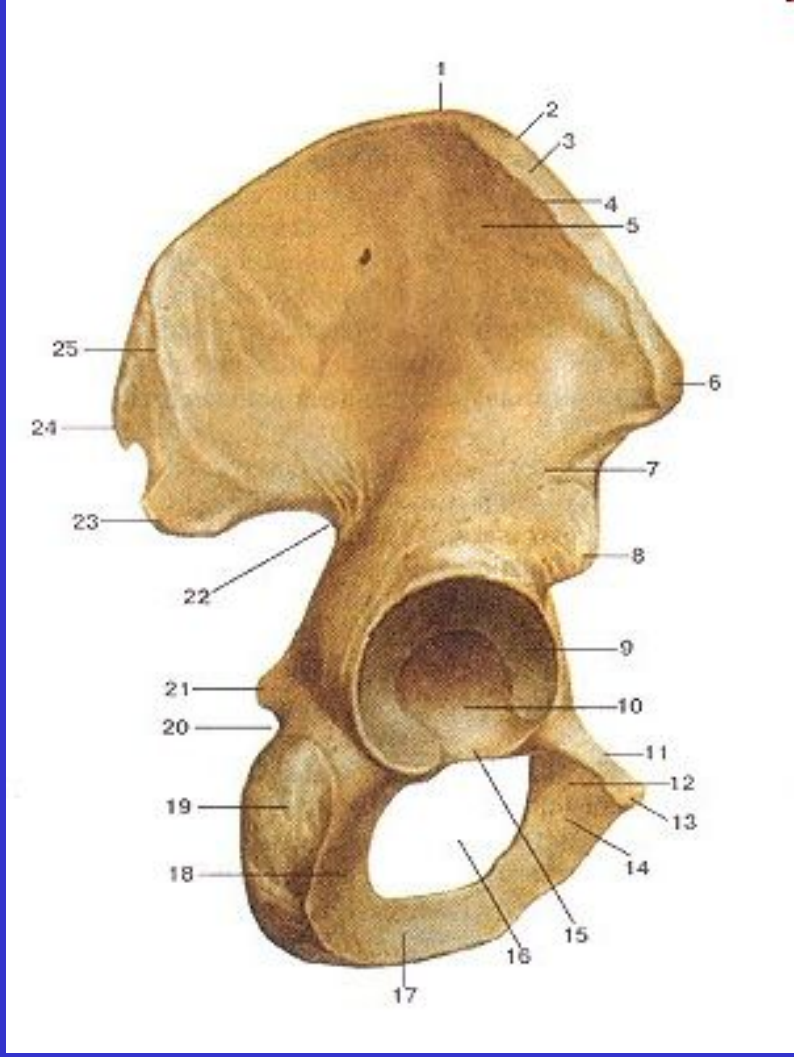


Капсула тазобедренного сустава (растянута). Вид сзади. Подвздошная кость видна сверху.)

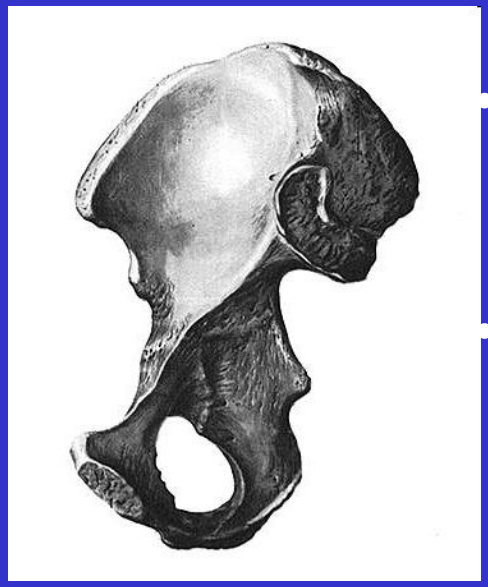
•В области вертлужной впадины подвздошная кость во время полового созревания срастается с седалищнойВ области вертлужной впадины подвздошная кость во время полового созревания срастается с седалищной и лобковой (лонной), образуя единую тазовую (безымянную) кость

• Кверху тело подвздошной кости продолжается расширяющейся, уплощенной частью, которая носит название «крыла»

• Наружная поверхность крыла неровная из-за следов от прикрепляющейся к ней ягодичных мышц.

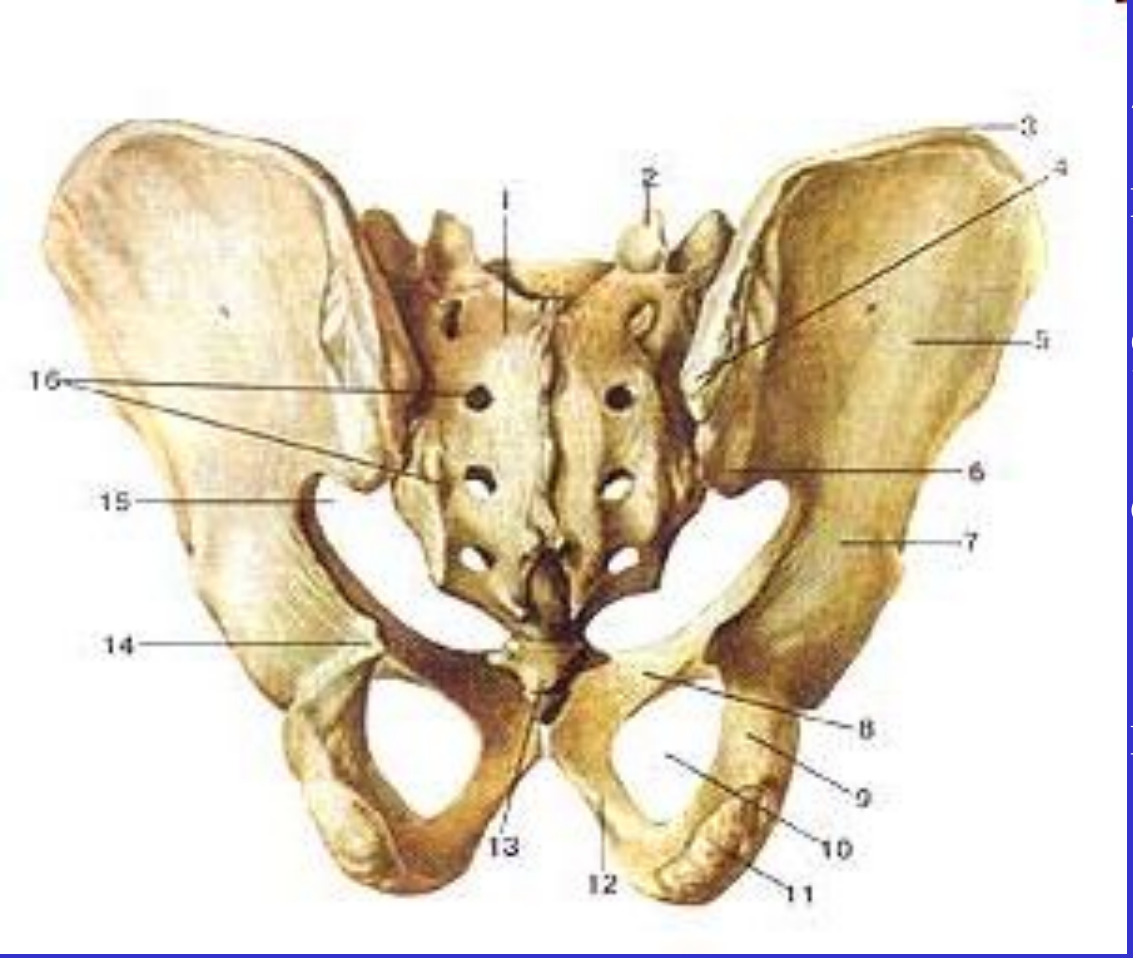


Пояс нижних конечностей. Тазовая кость. Лобковая кость



- Лобковая кость имеет расширенную часть – тело и две ветви
- тело лобковой кости образует передний отдел вертлужной впадины

- От тела вперед направляется верхняя ветвь лобковой кости, несущая на себе подвздошно- лобковое возвышение, расположенное по линии сращения лобковой кости с подвздошной
- Передняя часть верхней ветви резко изгибается книзу и рассматривается как нижняя ветвь лобковой кости

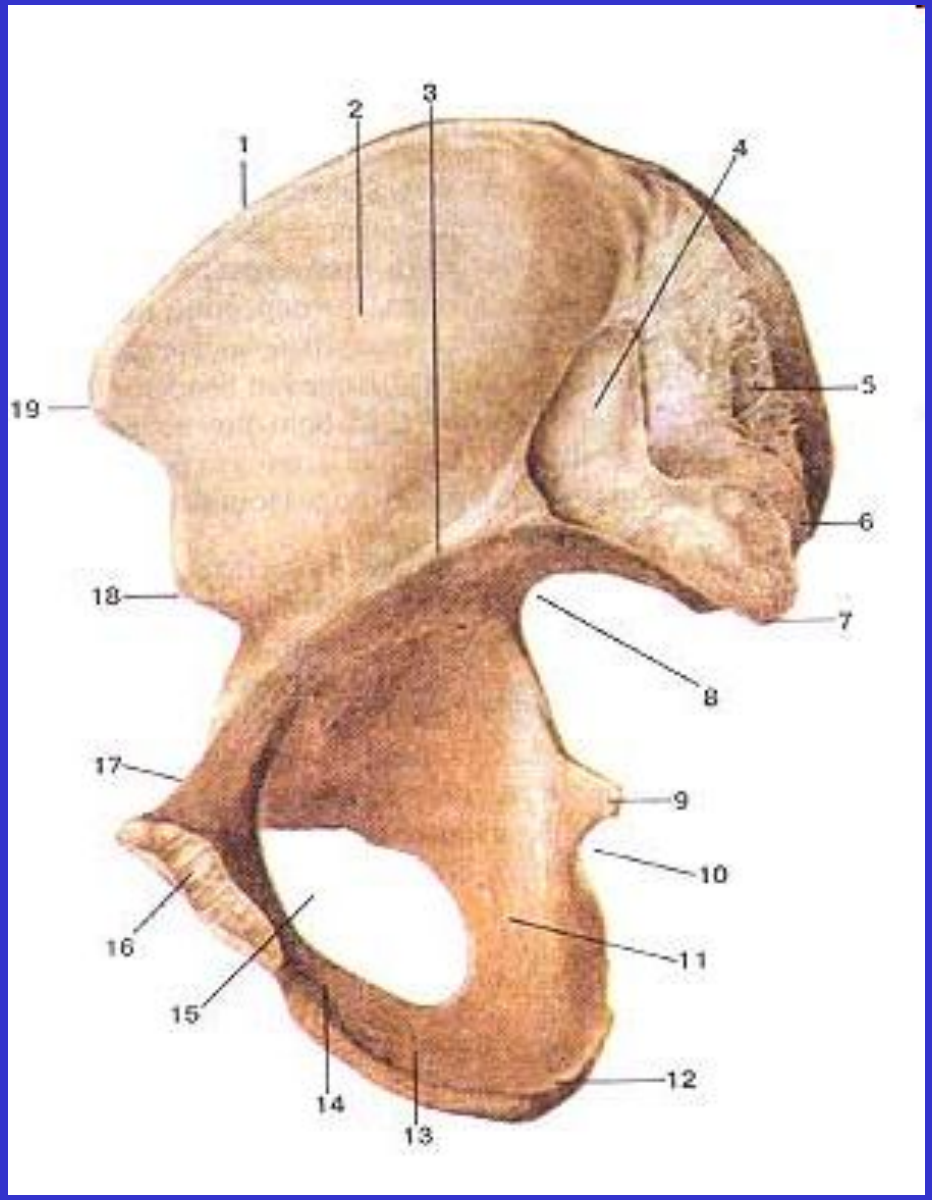


7-тело подвздошной кости;
8-лобковая кость;
9-тело седалищной кости;
10-запирательное отверстие;
11-седалищный бугор;
12-ветвь седалищной кости;
13-копчик;
14-седалищная ость;
15-большая седалищная вырезка;
16-дорсальные крестцовые отверстия.

Пояс нижних конечностей. Тазовая кость. Седалищная кость

- тело, соединяется сверху с подвздошной костью, а спереди с лобковой костью
- от тела вниз на задней части отходит нисходящая ветвь
- между телом седалищной кости, ее обеими ветвями и обеими ветвями лобковой кости образуется овальной формы отверстие

Седалищная кость

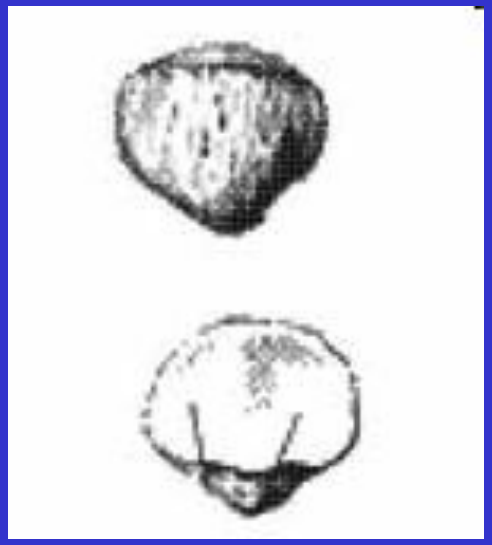


1-подвздошный гребень;
2-крыло подвздошной кости (подвздошная ямка);
8-большая седалищная вырезка;
9-седалищная ость;
11-тело седалищной кости;
12-седалишный бугор;
13-ветвь седалищной кости;
14-нижняя ветвь лобковой кости;
17-лобковый фебень;

СКЕЛЕТ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ. БЕДРЕННАЯ КОСТЬ

- самая большая и длинная трубчатая кость в организме человека
- имеет тело и два конца
- на верхнем проксимальном конце располагается головка бедренной кости для соединения с тазовой костью
- суставная поверхность головки направлена вверх
- на середине ее находится ямка головки бедренной кости - место прикрепления связки головки бедренной кости
- шейка бедренной кости, соединяет головку с телом и образует с ним угол около 130°

НАДКОЛЕННИК



- кость, заключенная в сухожилии четырехглавой мышцы бедра
- надколенник уплощен в передне-заднем направлении
- выделяют основание надколенника, направленное кверху, и обращенную вниз верхушку надколенника

- суставная поверхность надколенника сочленяется с надколенниковой поверхностью бедренной кости
- передняя поверхность шероховатая и легко прощупывается через кожу.

КОСТИ ГОЛЕНИ

- между костями находится межкостное пространство голени

- Голень: большеберцовая и малоберцовая кости
- длинные трубчатые, различают тело и два конца
- концы костей утолщены и несут на себе поверхности для соединения с бедренной костью вверху (большеберцовая кость) и с костями стопы внизу

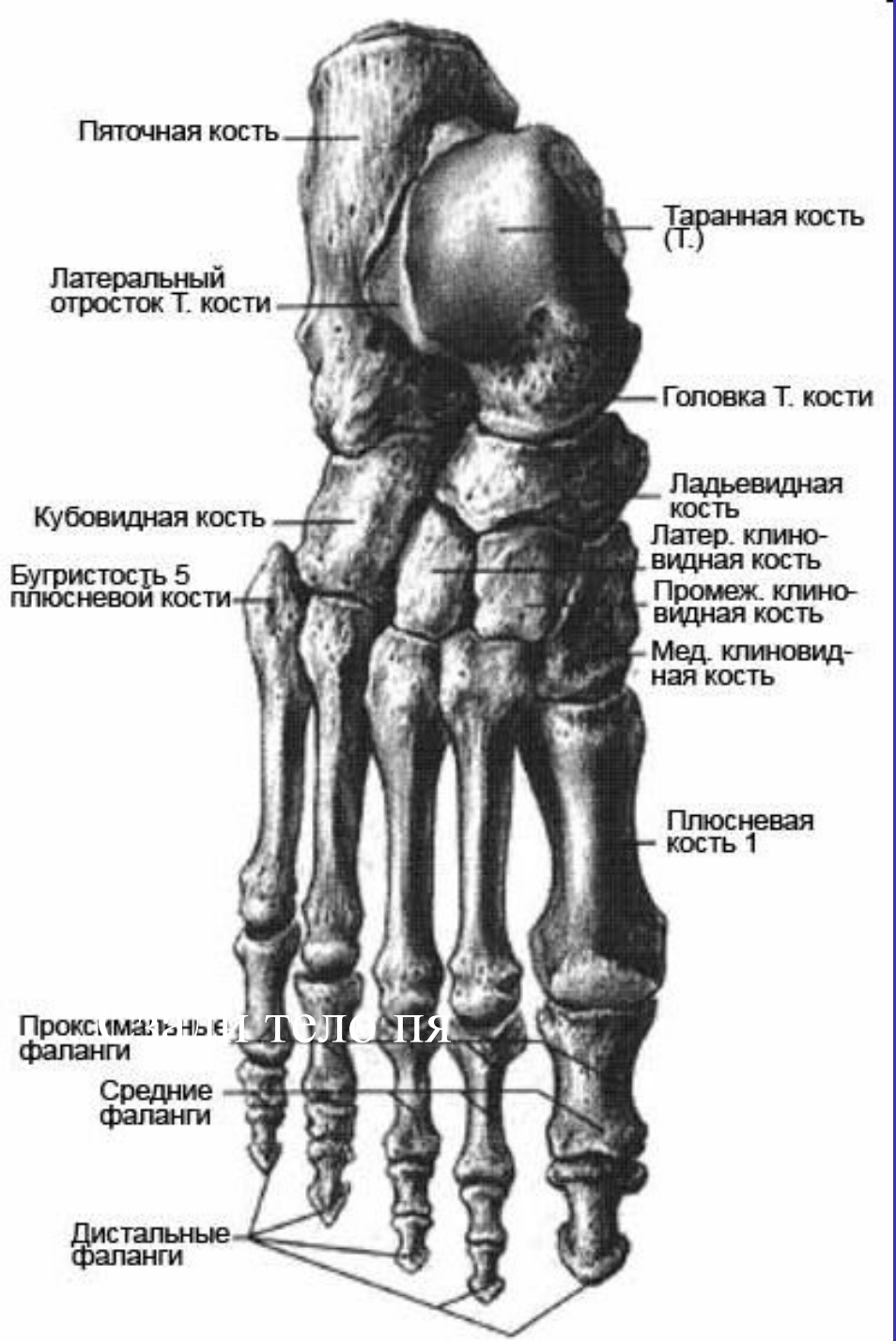
Голень. Большеберцовая кость

- 2-ое место в скелете, наиболее толстая кость голени
- тело трехгранное
- передний край наиболее острый, хорошо прощупывается через кожу, вверху утолщается и образует бугристость большеберцовой кости, к которой прикрепляется четырехглавая мышца бедра
- латеральный (наружный) край также острый и обращен в сторону малоберцовой кости

- медиальный (внутренний) край несколько закруглен

Голень. Малоберцовая кость

- длинная тонкая трубчатая кость: тело и 2 конца - верхний и нижний
- тело имеет трехгранную призматическую форму, скручено вокруг продольной оси и изогнуто кзади
- 3 поверхности малоберцовой кости - латеральная, медиальная и задняя поверхности отделяются одна от другой тремя краями, или гребнями

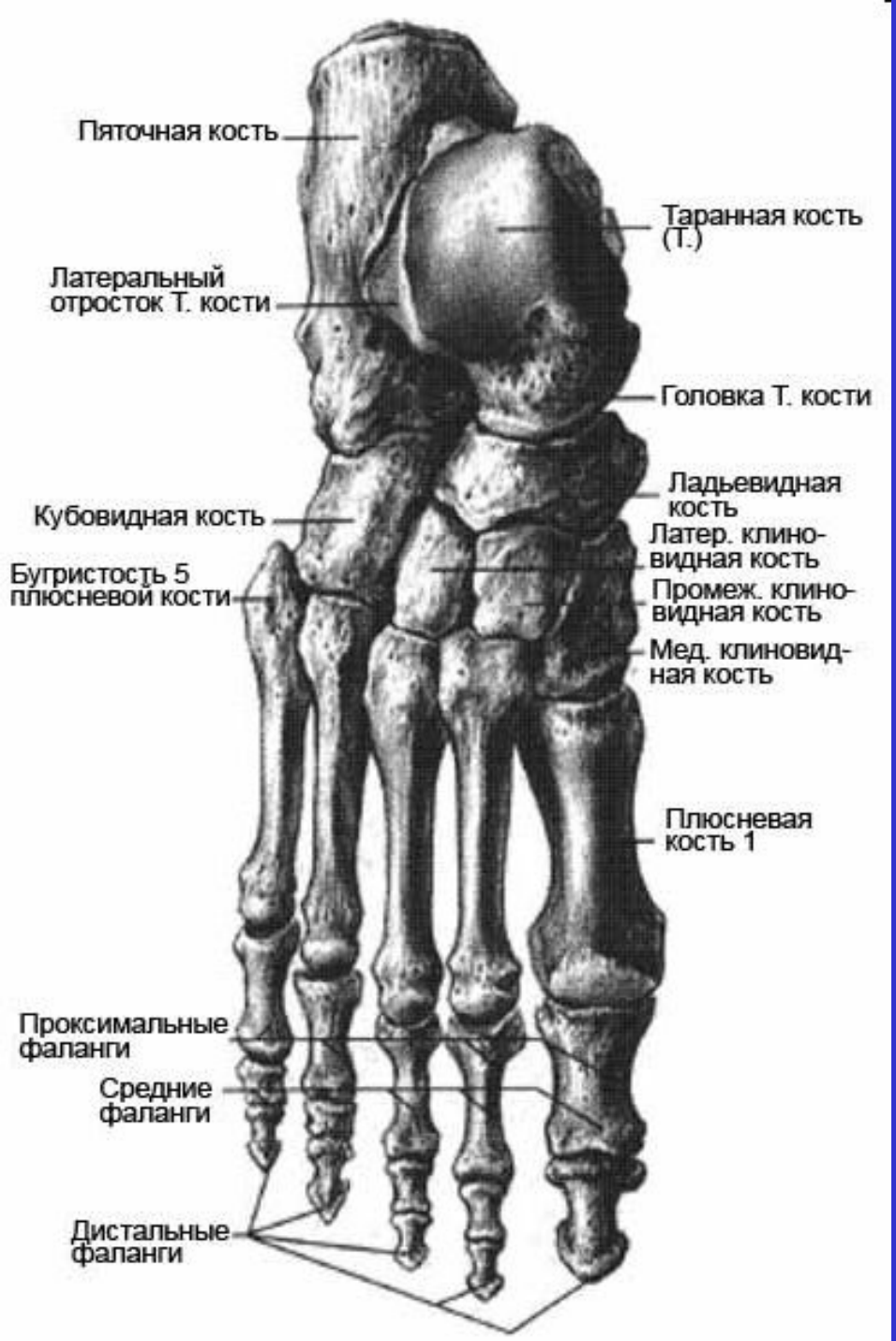


СТОПА. КОСТИ ПРЕДПЛЮСНЫ

- 7 губчатых костей, расположенных в два ряда. Проксимальный (задний) ряд составляют две крупные кости: таранная и пяточная

- остальные пять костей образуют дистальный (передний) ряд

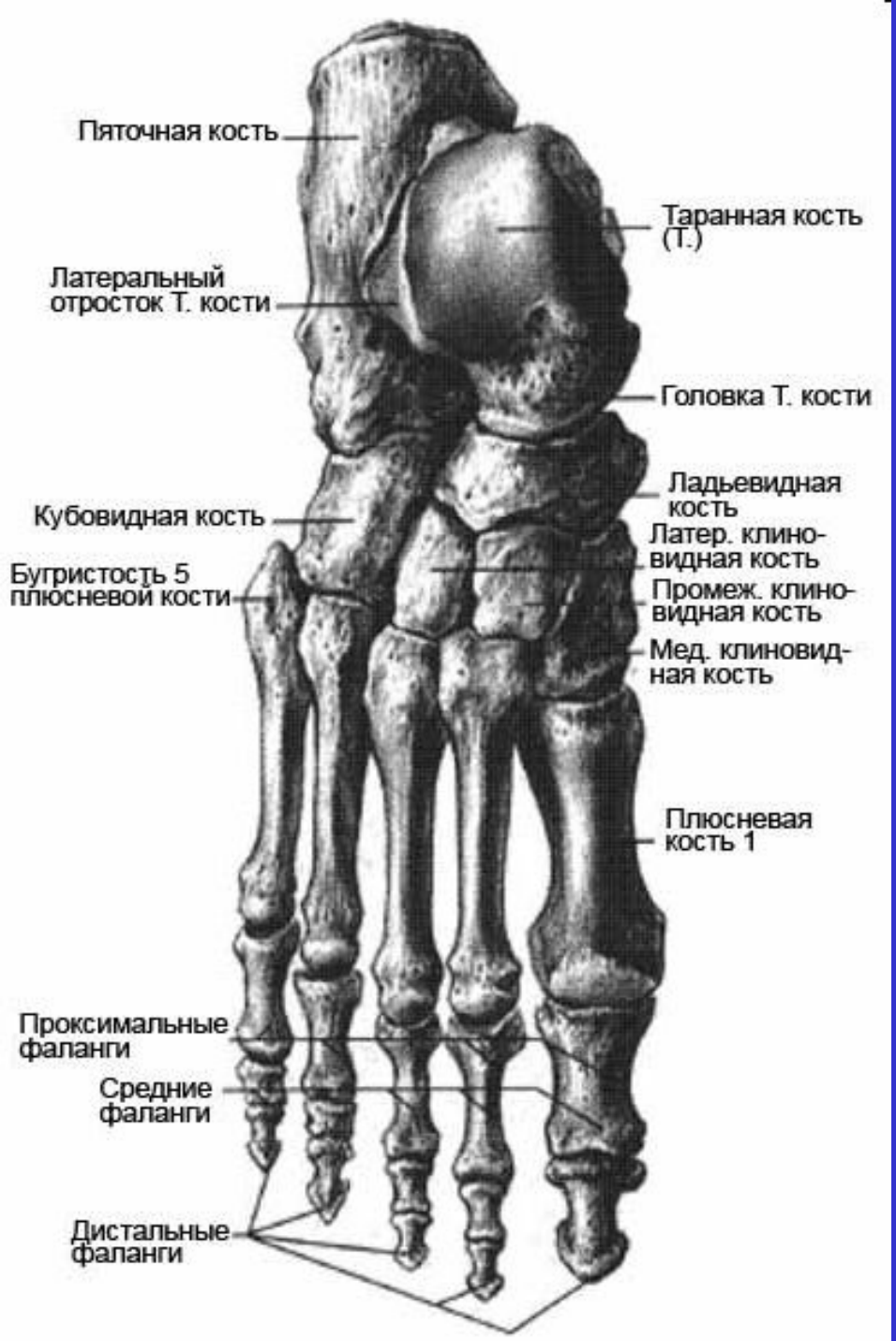
- пяточная кость - самая большая кость стопы - под таранной и выступает из-под нее



- Ладьевидная кость располагается медиально, между таранной костью и тремя клиновидными костями

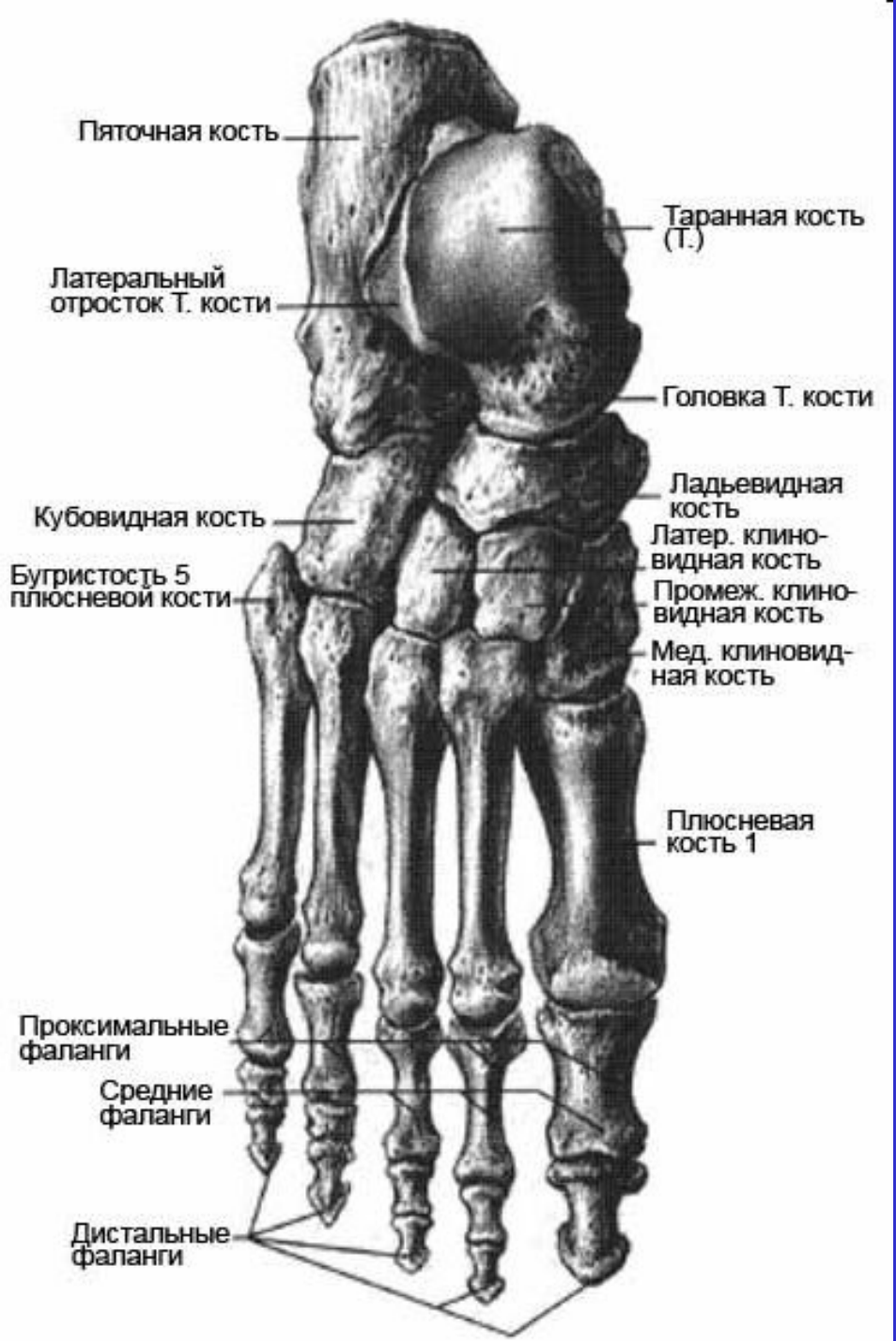
- клиновидные кости: медиальная – самая большая, промежуточная и латеральная

- кубовидная кость находится с латеральной стороны стопы между пяточной костью и двумя последними плюсневыми костями - в местах соединения этих костей имеются суставные поверхности



СТОПА. ПЛЮСНЕВЫЕ КОСТИ

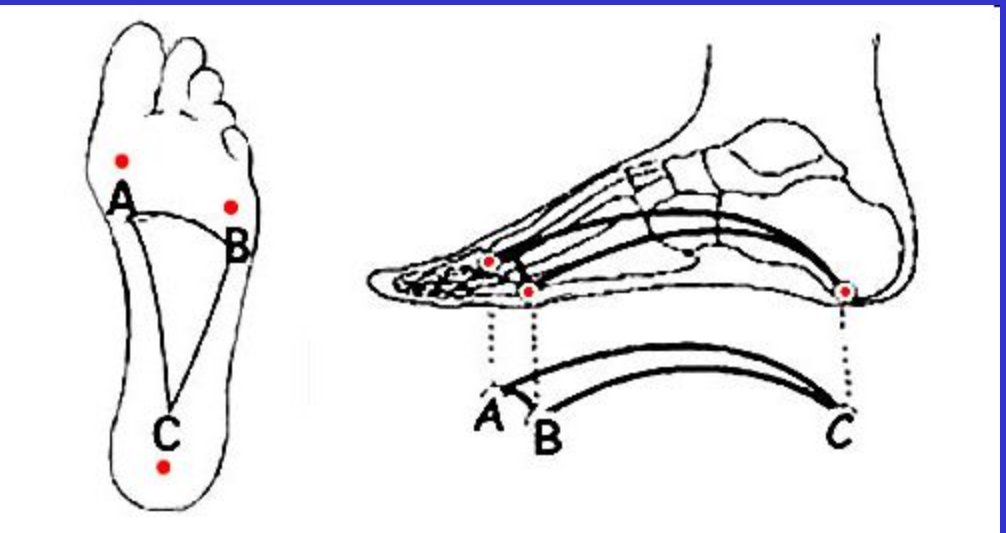
- 5 трубчатых коротких костей
- самая короткая и толстая - 1 плюсневая кость
- выделяют тело, головку и основание
- основания снабжены суставными поверхностями для сочленения с костями предплюсны
- на латеральной стороне 5 плюсневой кости находится бугристость 5 плюсневой кости 5 для прикрепления короткой малоберцовой мышцы



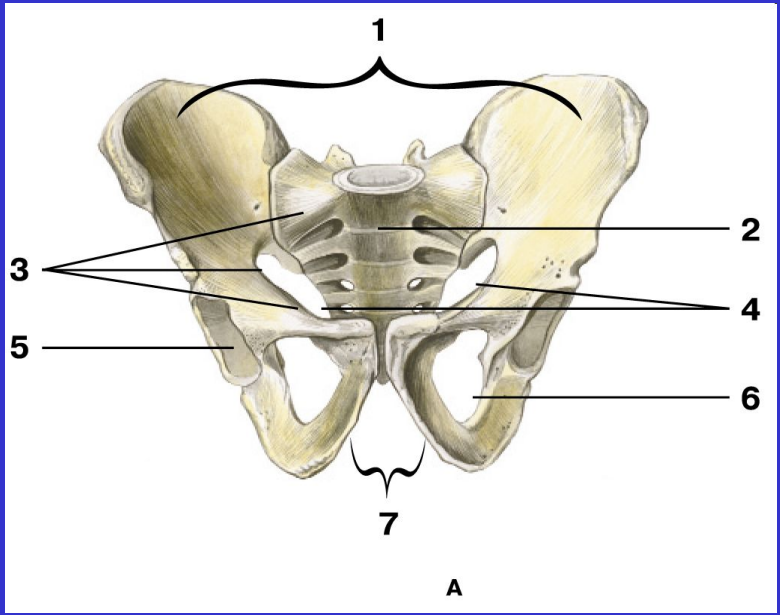
СТОПА. КОСТИ ПАЛЬЦЕВ

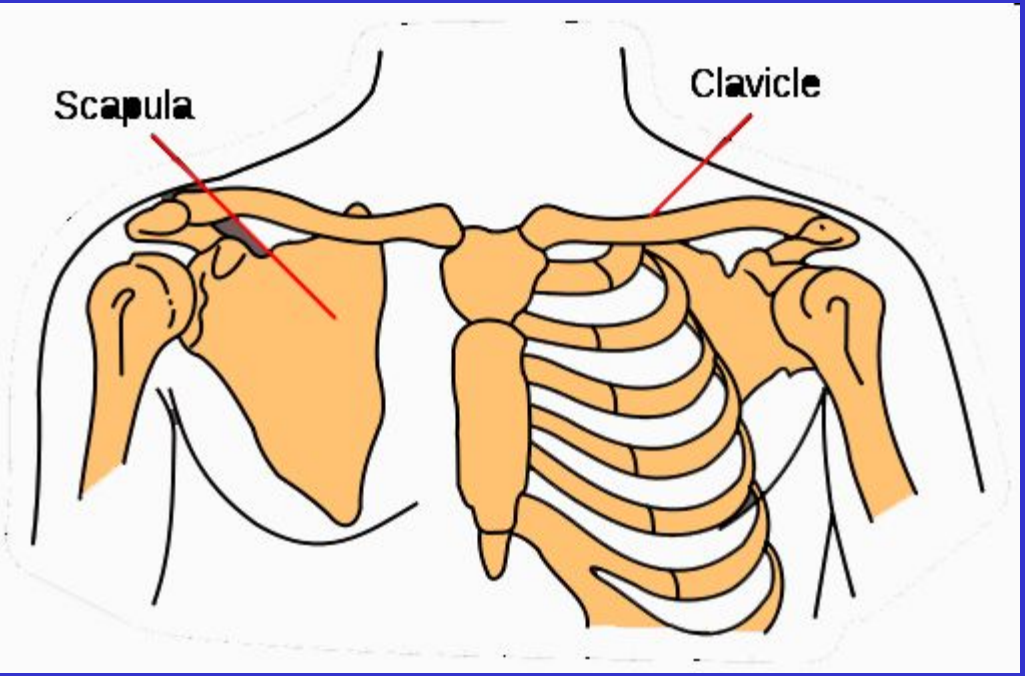
- фаланги стопы отличаются от костей пальцев кисти своими размерами - они значительно короче
- у пальцев стопы (как и кисти) имеются 3 фаланги, искл.: большой палец - у него 2 фаланги
- фаланги являются трубчатыми костями
- тело, головка, основание фаланги и два конца

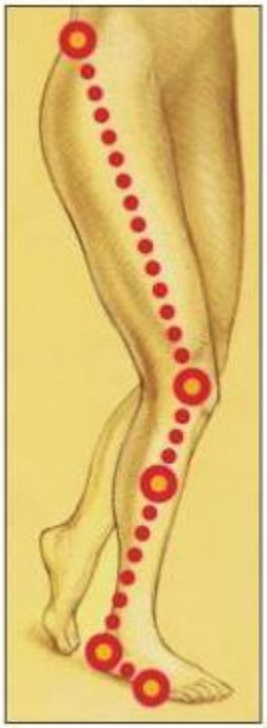
- Кости предплюсны и плюсны не лежат в одной плоскости - формируются своды стопы, которые обеспечивают пружинящую опору для нижней конечности
- Свод стопы имеет выпуклость, обращенную кверху
- Фактически стопа опирается на землю только в нескольких точках: сзади - это бугор пяточной кости, спереди - головки плюсневых костей, преимущественно 2 и 5
- Фаланги только слегка касаются земли.



СКЕЛЕТ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.


1
2
3
4
5
6
7
A


Scapula
Clavicle

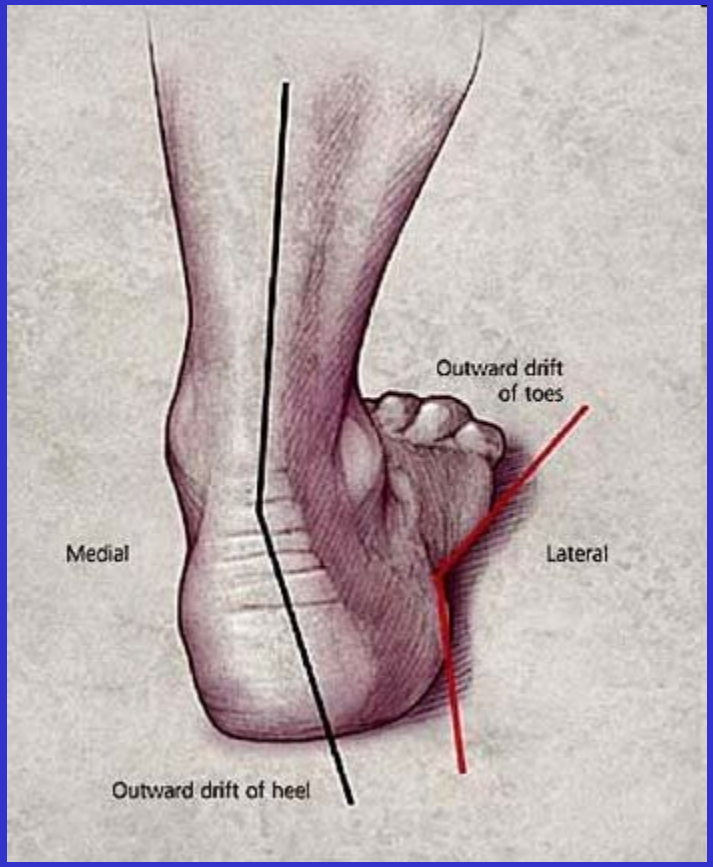


⇨ боли бедра и поясницы

⇨ боли колена

⇨ боли голени

⇨ боли стопы

ЦЕПЬ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

Деформация стопы ведёт к перегрузкам и болям по всей длине двигательной цепи