

ОДС. Скелет.

Остеология- наука о костях

План

- Скелет. Основные составные части и функции опорно-двигательной системы.
- Пассивная и активная части опорно-двигательной системы.
- Возрастные особенности изменения соединения костей.
- Особенности клеточного и химического состава костной ткани. Строение костной ткани: костные клетки (остеобласты, остеocyты, остеокласты) и межклеточное вещество.
- Грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань. Характеристика компактного и губчатого вещества.
- Остеон (гаверсова система) – структурно-функциональная единица пластинчатой костной ткани. Изменения соотношения неорганических и органических веществ в кости в зависимости от возраста.

Функции скелета

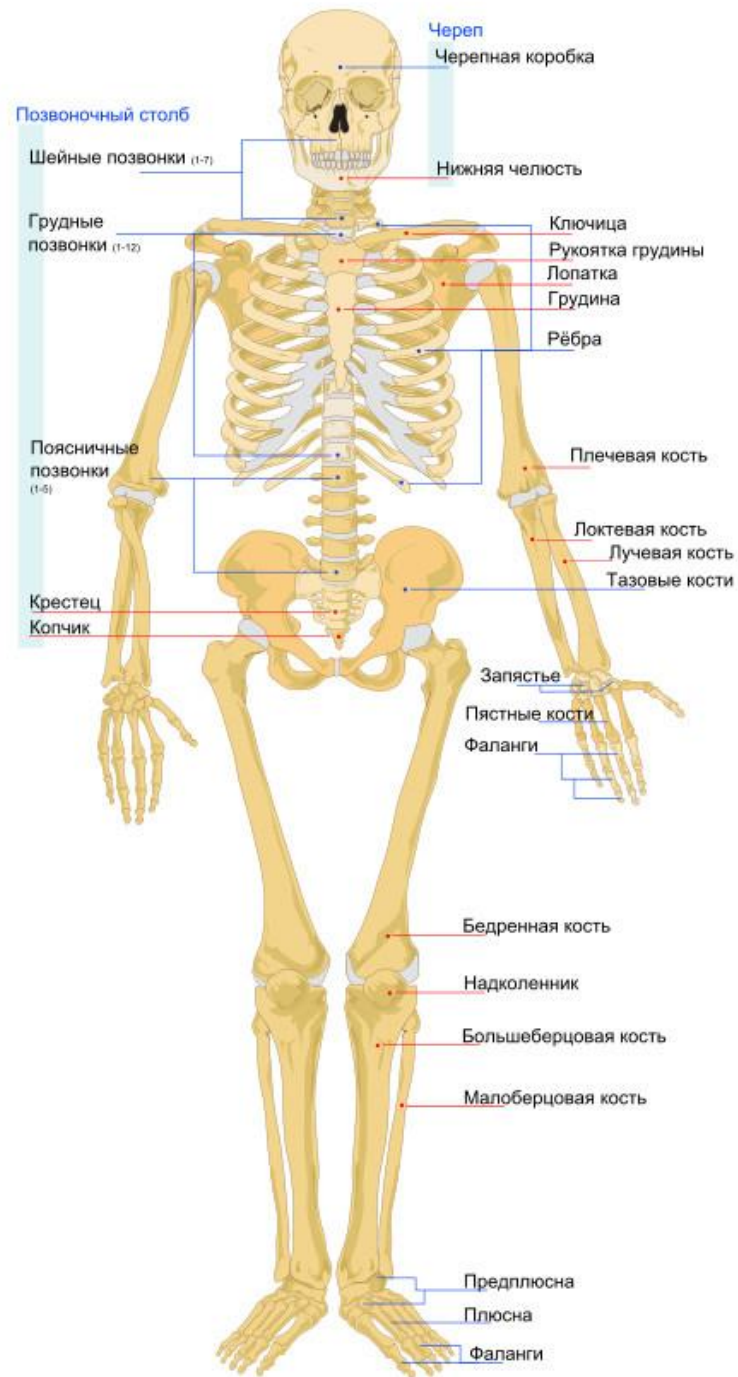
1. Механические функции по поддержанию формы тела (формообразующая, опорная)
2. Обеспечение движения (локомоторная, преодоление силы тяжести)
3. Защита внутренних органов
4. Кроветворение: в костном мозге происходит образование новых клеток крови.
5. Играет важную роль в обмене минеральных веществ т.к. является хранилищем большей части кальция и фосфора организма. Живая кость содержит витамины А, D, С и др.

Организация скелета

- Скелет (греч. skeleton - высушенный) человека устроен по общему для всех позвоночных животным принципу.
- Масса скелета – $1/5$ - $1/7$ часть массы тела.
- Кости скелета подразделяются на две группы: осевой скелет и добавочный скелет.
- К осевому скелету относятся кости, лежащие посередине и образующие остов тела; это все кости головы и шеи, позвоночник, рёбра и грудина.
- Добавочный скелет составляют ключицы, лопатки, кости верхних конечностей, кости таза и кости нижних конечностей.

Состав скелета

- Всего 200 костей
- 33-34 кости скелета- непарные: позвонки, крестец, копчик, некоторые кости черепа и грудина.
- К осевому 55: 26 костей позвоночника+29 черепа
- К добавочному кости верхних конечностей 64 + нижних 62.



Скелет вместилище для органов

- Череп – головной мозг
- Позвоночный канал – спинной мозг
- Грудная клетка – сердце, крупные сосуды, легкие, пищевод и др.
- Полость таза – мочеполовые органы.

Хрящевая ткань

- Содержит 70-80% воды, 10-15% органич. веществ, 4-7% солей. 50-7-% сухого вещества хряща – коллаген.
- Основные клетки хрящевой ткани – хондроциты, округлые, заключены в лакуны, межклеточное вещество плотное.
- Хрящи не имеют кровеносных сосудов, питание диффузное.
- Хрящ покрыт надхрящницей.
- Образует – хрящи, межпозвоночные диски, хрящи носа, уха, гортани, трахеи, бронхов и ребер (у младенцев 50% массы всего тела, у взрослого – 2%).

Виды хрящей

- Гиалиновый – гладкий, блестящий, голубовато-белый, много коллагена (скелет эмбриона, реберные хрящи, часть трахеи, гортани, носа, бронхов, суставов (с возрастом он кальцинируется))
- Эластичный –желтоватого цвета, менее прозрачен, много эластина. Образует ушные раковины, хрящевой отдел слухового прохода, надгортанник, голосовые отростки гортани, слуховую трубу.
- Волокнистый хрящ – м-позвоночные диски, мениски коленного и височно-нижнечелюстного суставов, лобковый симфиз, в зонах прикрепления связок и сухожилий к костям и хрящам.

Функции хрящей

- Покрывают сочленованные поверхности, которые благодаря этому обладают высокой износоустойчивостью.
- Суставные хрящи и м-позвоночные диски осуществляя передачу процессов сжатия и растяжения и амортизации.
- Хрящи воздухоносных путей и наружного уха формируют стенки полостей.

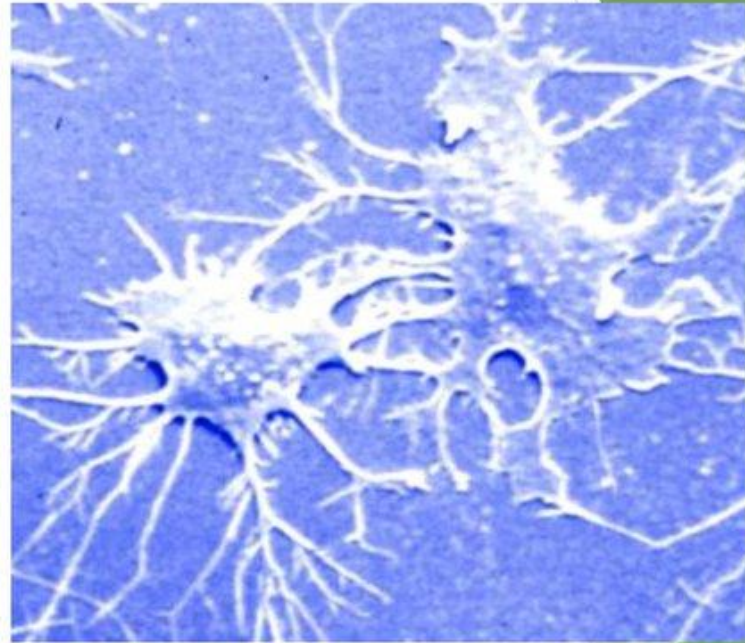
Кости

- Кость выдерживает сжатие аналогично чугуну.
- Содержание воды 50%, в сухом остатке костной ткани – 33 % органики, 67% неорганики.
- Костные клетки:
 1. Osteoblastы - многоугольные, кубические с отростками, с зернистой цитоплазмой, рибосомами, комплексом Гольджи, залегают в поверхностных слоях кости, синтезируют коллаген I типа, который образует предкость, затем она кальцифицируется.
 2. Osteocytes – зрелые многоотростчатые веретеновидные клетки. Органелл немного – митохондрии, элементы ЭПС и комплекса Гольджи. Расстояние между остеocyтами и капиллярами не более 0,1-0,2 мм.

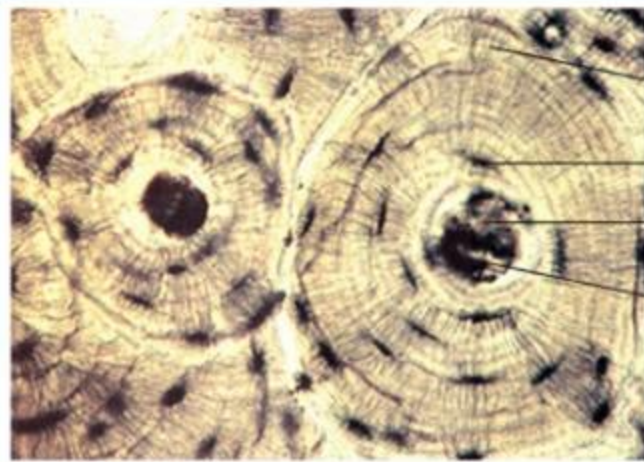
Остеоциты



изображение остеокита,
полученное с помощью
светового микроскопа



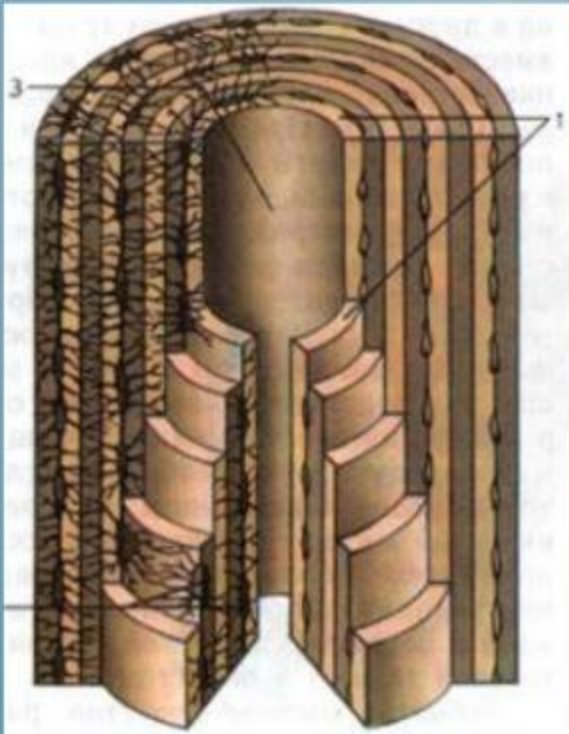
изображение остеокита,
полученное с помощью
сканирующего электронного
микроскопа



Канал
Остеоцит
Главный
канал
Кровеносный
сосуд

остеон

Система тонких трубочек вместе с канальцем называется **остеоном**, или **гаверсовой систе-мой**



- 1 – пластинки остеона,
- 2 – костные клетки (остеоциты),
- 3 – центральный канал (канал остеона)

Типы костного вещества

- Плотное (компактное). Костные пластинки расположены в определенном порядке – сложная система (остеоны). Остеоны - структурная единица кости, диаметр – 3-4 мм. 5-20 пластинок, вставленных друг в друга. В центре канал (гаверсов).
- Губчатое (трабекулярная кость) состоит из тонких перекладин (трабекул), перекрещивающихся между собой, образующих множество ячеек.

Внутреннее строение трубчатых костей



Виды костей



Трубчатая кость

- Тело (диафиз) из компактной костной ткани.
- Утолщенные концы (эпифизы) из губчатой ткани, покрытые тонким слоем компактной.
- Метафиз – участок между диафизом и эпифизом.

Виды трубчатых костей

- Длинные: плечевая, бедренная, кости предплечья и голени.
- Короткие: кости пясти, плюсны, фаланги пальцев.

Классификация костей

Вид кости	Части кости
Трубчатая (длинная, короткая)	Тело (диафиз), концы (эпифизы), метафизы, отростки, выступы –бугры (апофизы)
Короткая (губчатая)	–
Плоская	Края, углы
Смешанная (ненормальная)	–
Воздухоносная	Воздухоносная полость

Кость –динамическая структура

- Анаболизм
- Катаболизм
- Разрушение старых клеток и создание новых трабекул и остеонов

Общие принципы организации костей (Лейсгафт П.Ф.)

- Костная ткань образуется в местах наибольшего сжатия и напряжения.
- Степень развития костей пропорциональна интенсивности деятельности связанных с ними мышц.
- Трубчатое и арочное строение кости обеспечивает прочность при минимальной затрате костного материала.
- Внешняя форма костей зависит от давления на них тканей и органов.
- Перестройка формы кости происходит под влиянием внешних (для костей) сил.

Развитие скелета в онтогенезе человека

- 3 стадии: перепонка, хрящ, кость
- Хорда редуцируется внутриутробно.
- Хондорогистогенез.
- Эндесмальное окостенение (точки окостенения). Костная ткань появляется на 6-8 неделе внутриутробного развития.
- Хрящевой остеогенез. Разрушение хряща, формирование остеобластов и капилляров, кальцифицирование.

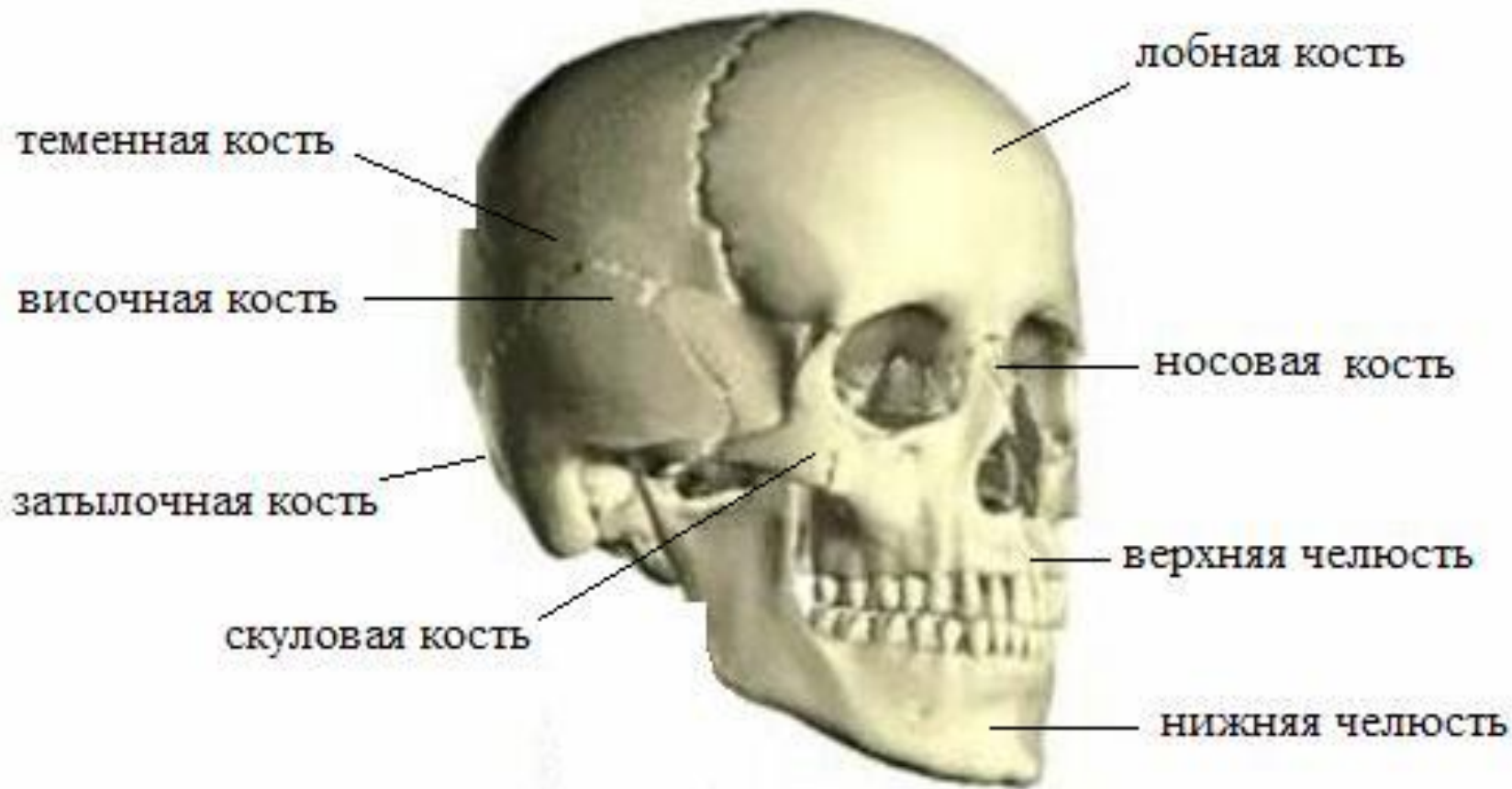
Отличия скелета человека

- Череп с округлой крышей (мозговой отдел = $2/3$; лицевой = $1/3$)
- В связи с прямохождением и трудовой деятельностью:
 1. Свободные верхние конечности.
 2. Кости нижних конечностей - опора при прямохождении (стопа, таз и др.).
 3. Пропорции тела.
 4. Вертикальный позвоночник с изгибами и наиболее развитым крестцовым отделом.
 5. Уплощенная грудная клетка.

Череп

- Скелет человека состоит из головного и туловищного отделов.
- Головной отдел делится на мозговую и лицевую части.
- Мозговая часть состоит из 2 височных костей, 2 теменных костей, 1 лобной, затылочной, и частично решетчатой костей.
- В состав лицевого скелета входит парная верхняя челюсть и нижняя кости, в лунках которых закреплены зубы.

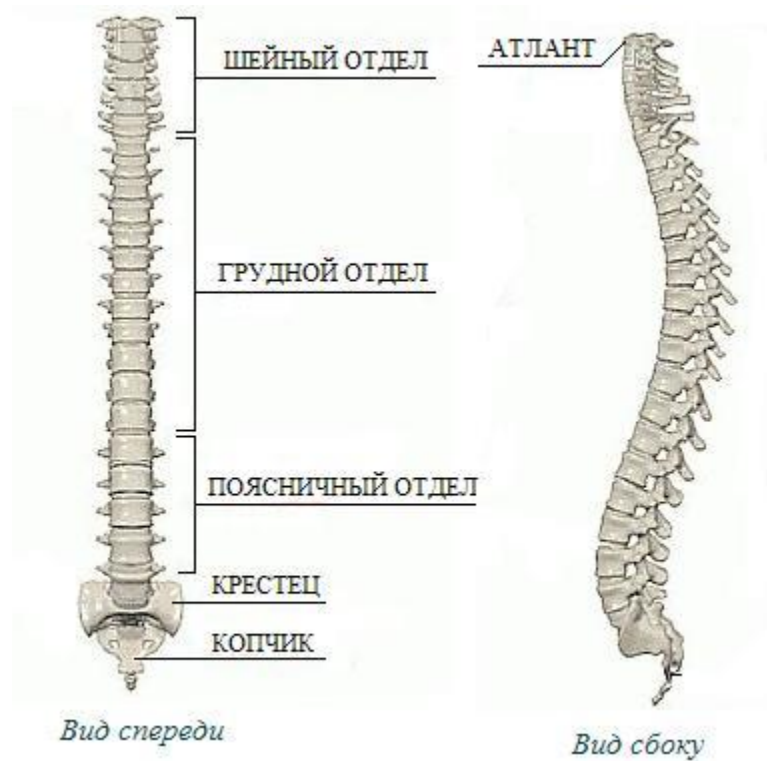
Скелет головы (череп)



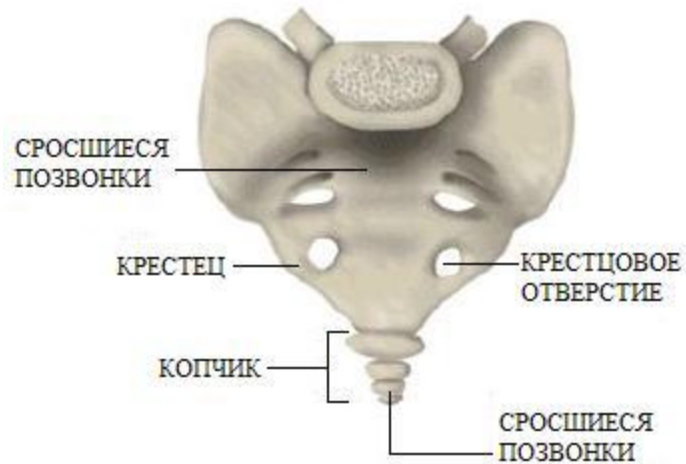
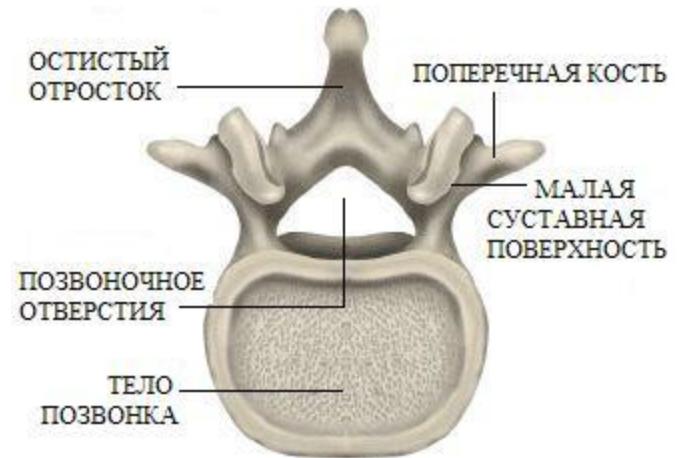
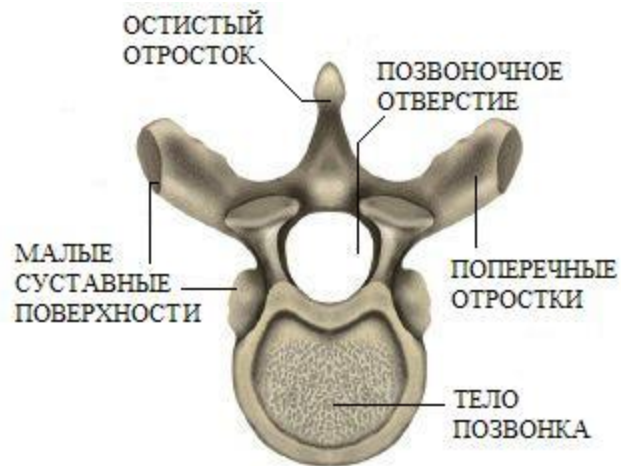
Позвоночник

- Позвоночник имеет 4 изгиба: шейный, грудной, поясничный - приспособление к прямохождению. Между позвонками находятся эластичные хрящевые пластинки (диски), что улучшает гибкость позвоночника. Позвоночник состоит из позвонков:
 1. 7 шейных,
 2. 12 грудных
 3. 5 поясничных
 4. 5 крестцовых
 5. 4-5 копчиковых позвонков.
- Дуги позвонков образуют позвоночный канал.

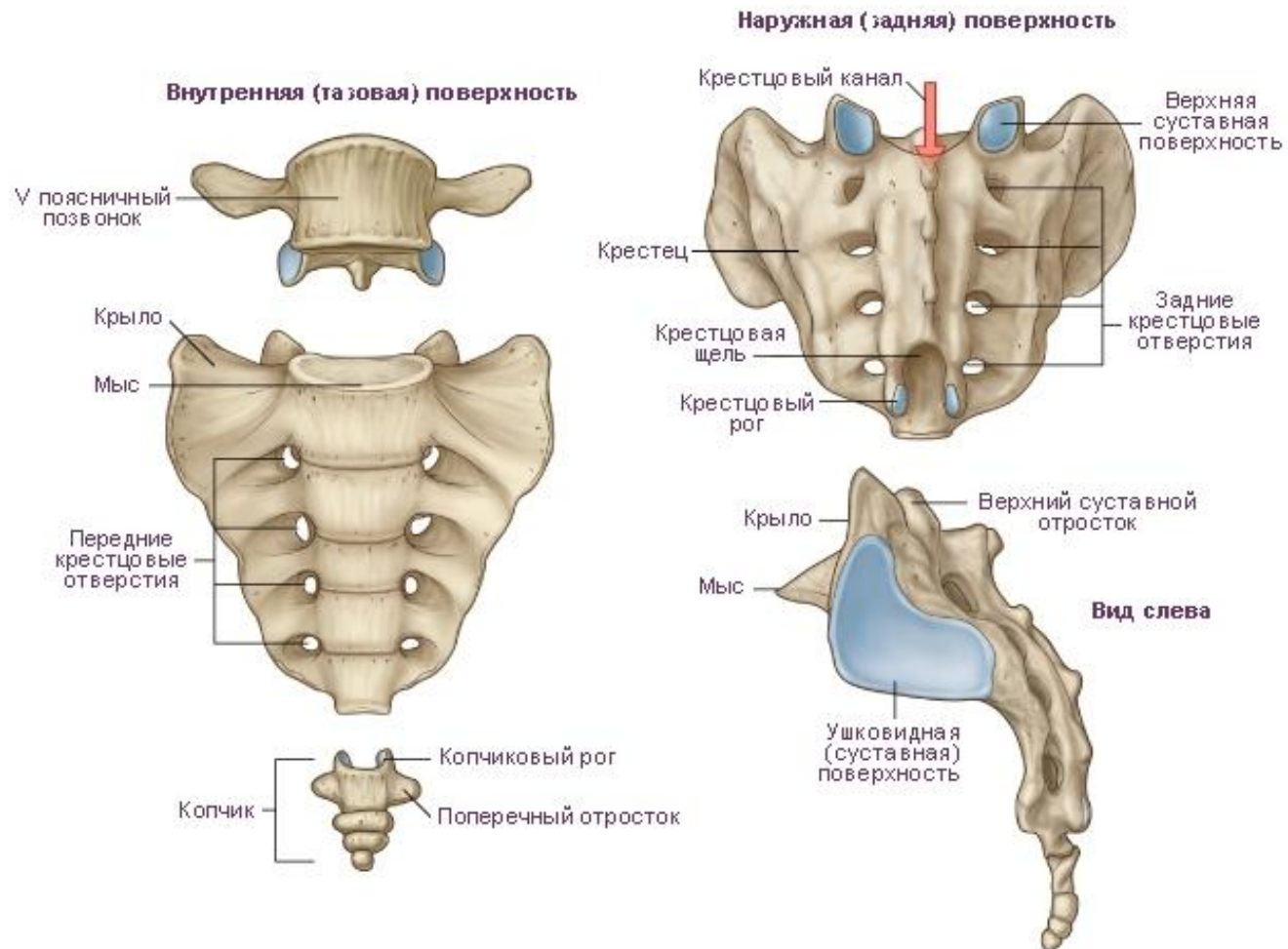
Позвоночник



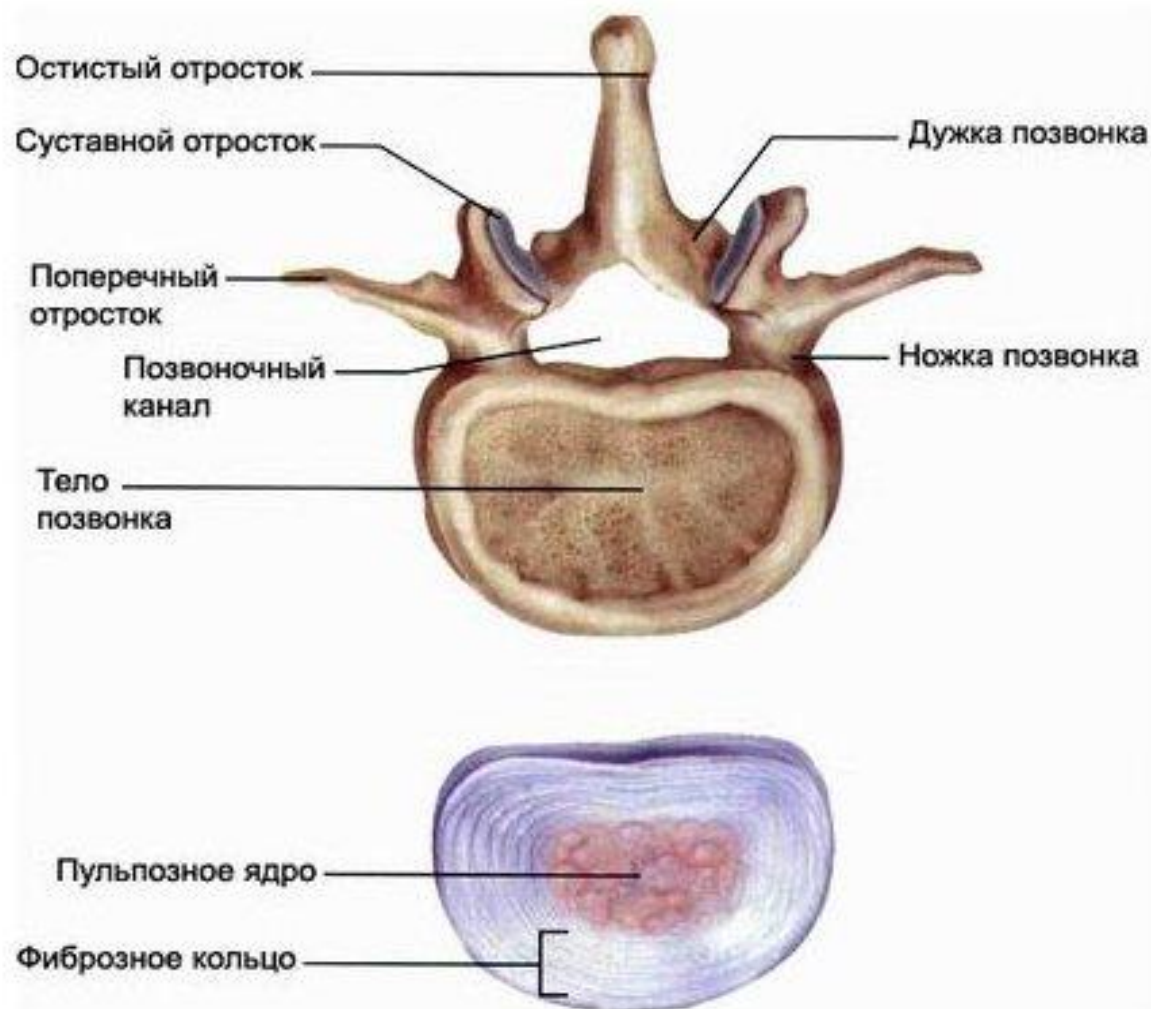
Позвонки



Крестец

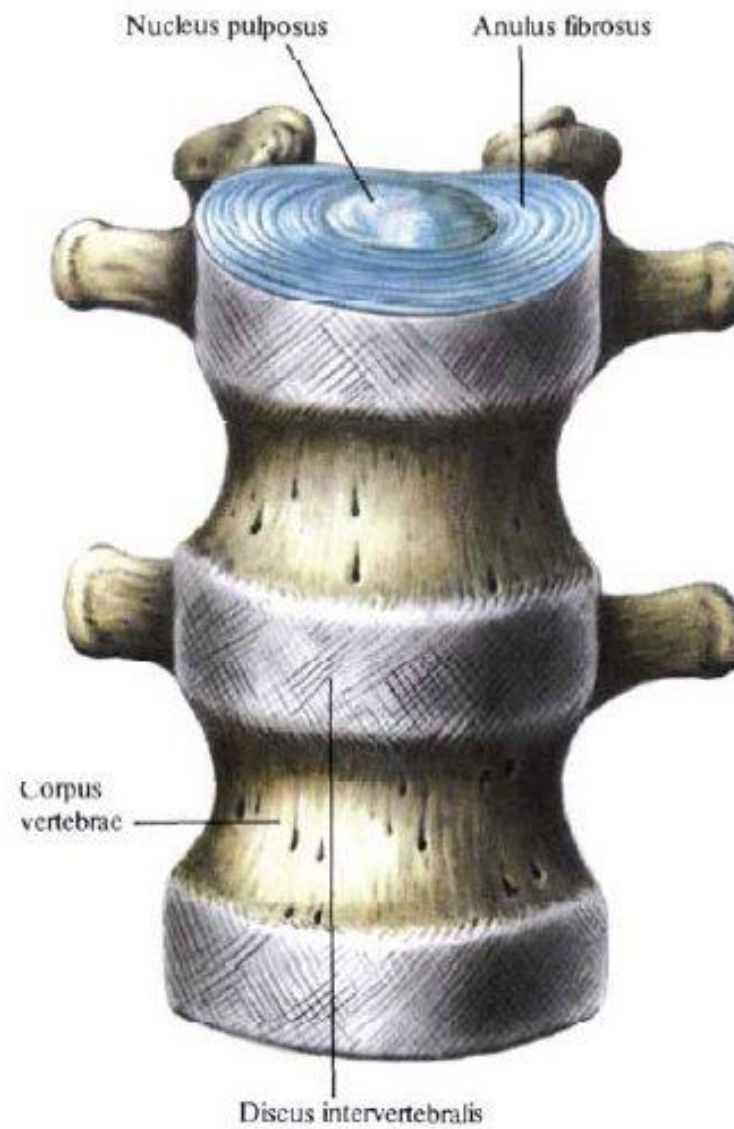


Строение позвонков





Межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*. вид спереди





Соединения скелета

- Учение о соединениях костей – артрология.
1. непрерывные соединения – за счет соединительной ткани (связки, мембраны, швы, хрящевые, костные)
 2. Полусуставные (симфизы) – межпозвоночный, лобковый.
 3. Прерывной (синовиальный) – сустав

Сустав

- Простой – 2 суставные поверхности: плечевой, запястно-пястный, пястно-фаланговые и т.д.
- Сложный – 3 и более суставных поверхностей: локтевой, лучезапястный, голеностопный и др.
- Комбинированный – 2 анатомически изолированных сустава, которые действуют совместно: правый и левый нижнечелюстные, атлантозатылочный, реберно-позвоночные и др.
- Комплексный – наличие диска или мениска, который расположен между сочленяющимися поверхностями и делит полость сустава на 2 части: коленный, грудино-ключичный, височно-нижнечелюстной.

Суставы

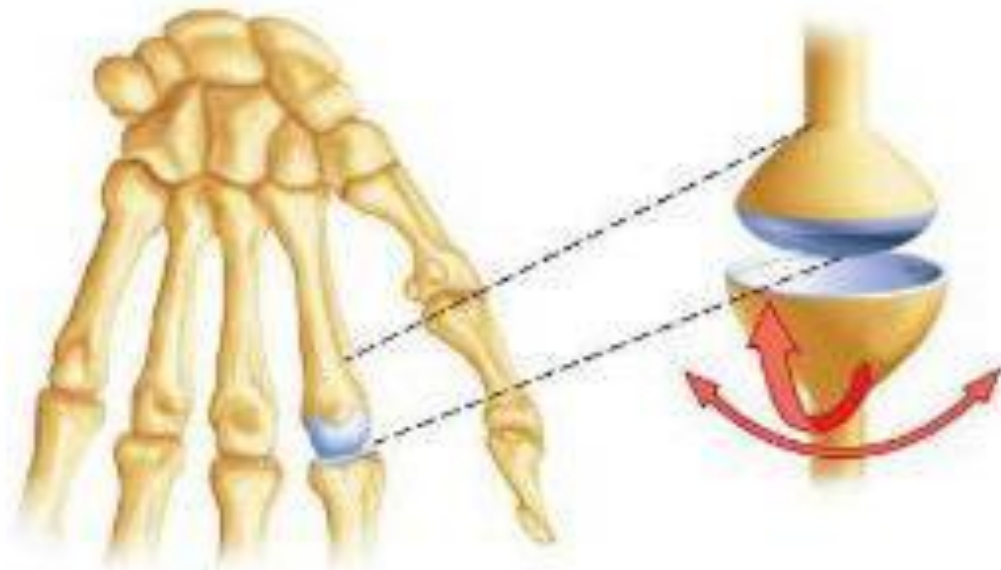


Подвижный сустав

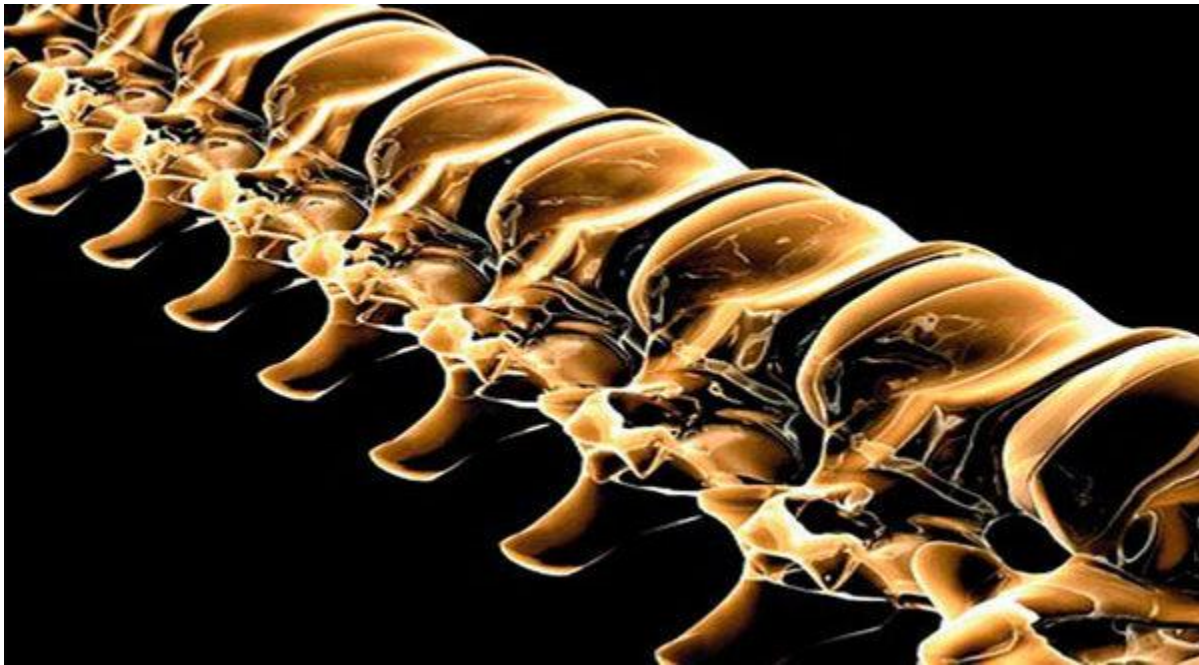
- В нижней части бедренной кости расположен шарнирный сустав, который соединён с костями голени. Он позволяет сгибаться и разгибаться нижней конечности в колене



Мыщелковые суставы

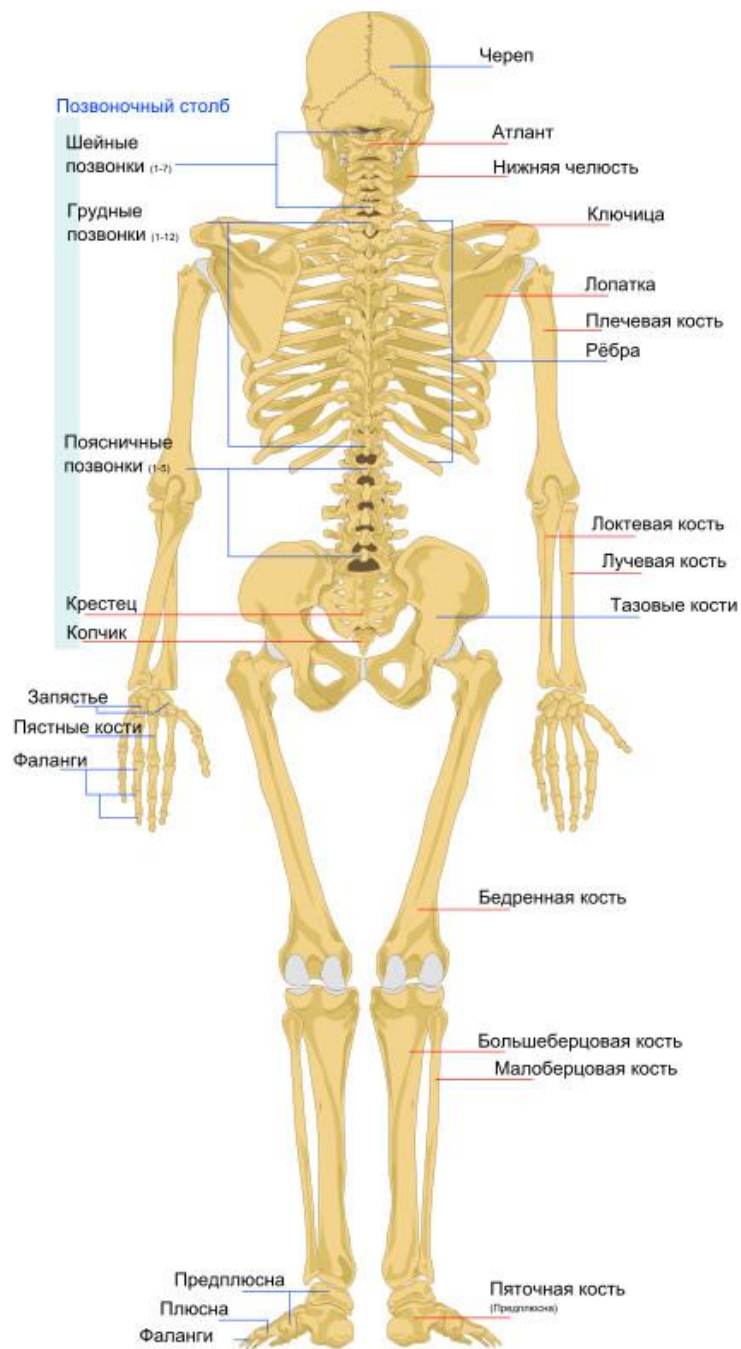


Полуподвижное соединение

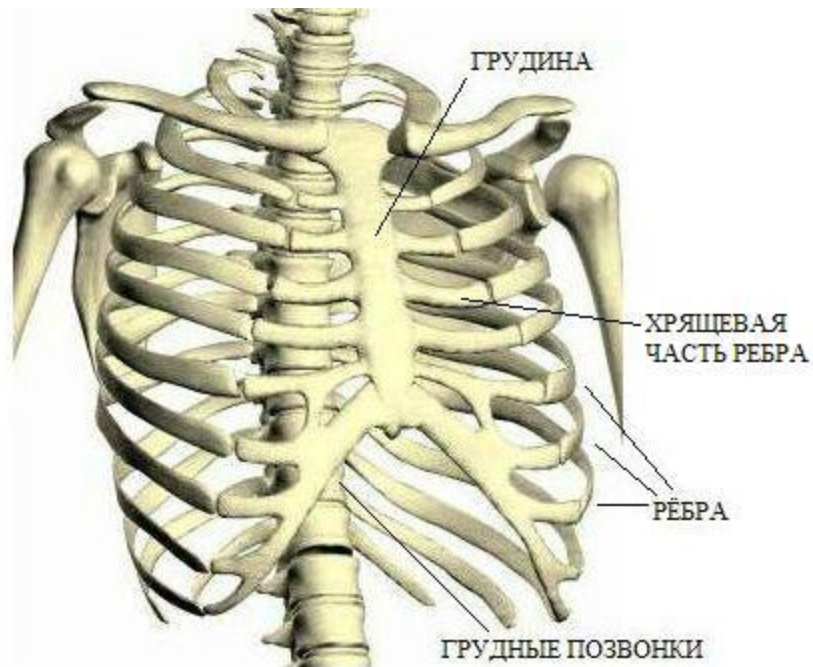


Половые особенности скелета

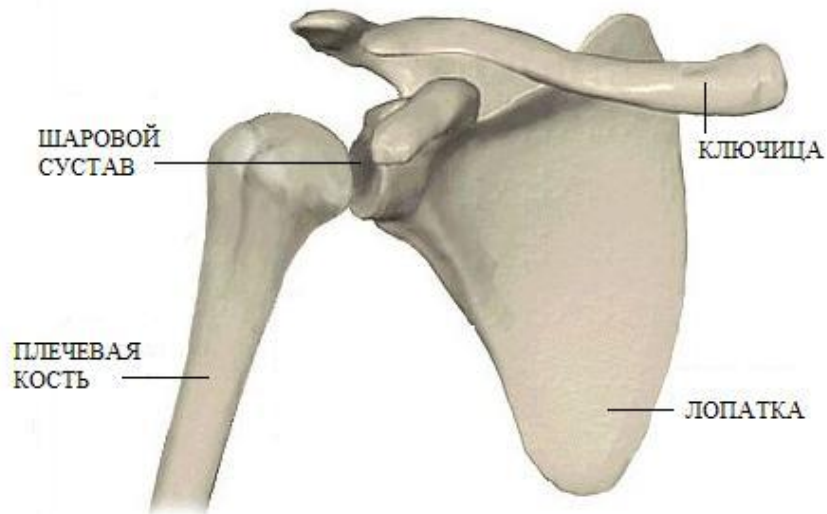
- Кости конечностей и пальцев у мужчин в среднем длиннее и толще.
- У женщин более широкий таз, а также более узкая и короткая грудная клетка,
- У женщин менее угловатые челюсти и слабее выражены надбровные дуги и затылочные мышечки.
- Существует еще множество более мелких различий.



Грудная клетка



Пояс верхних и нижних конечностей



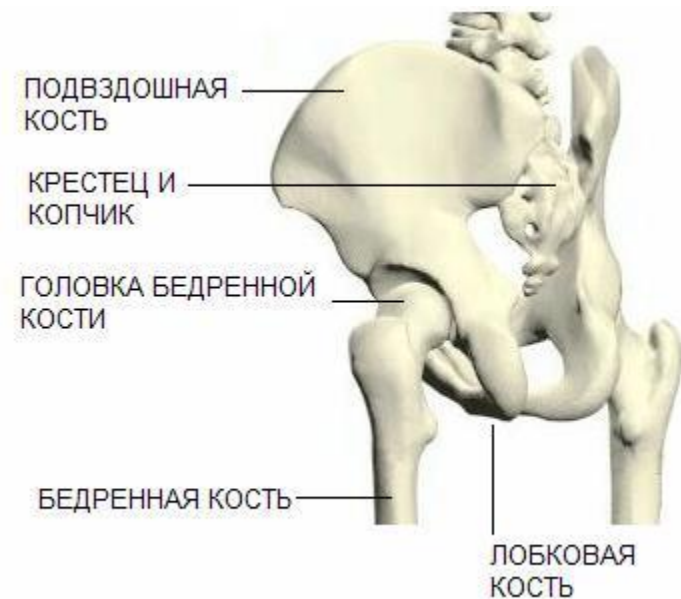
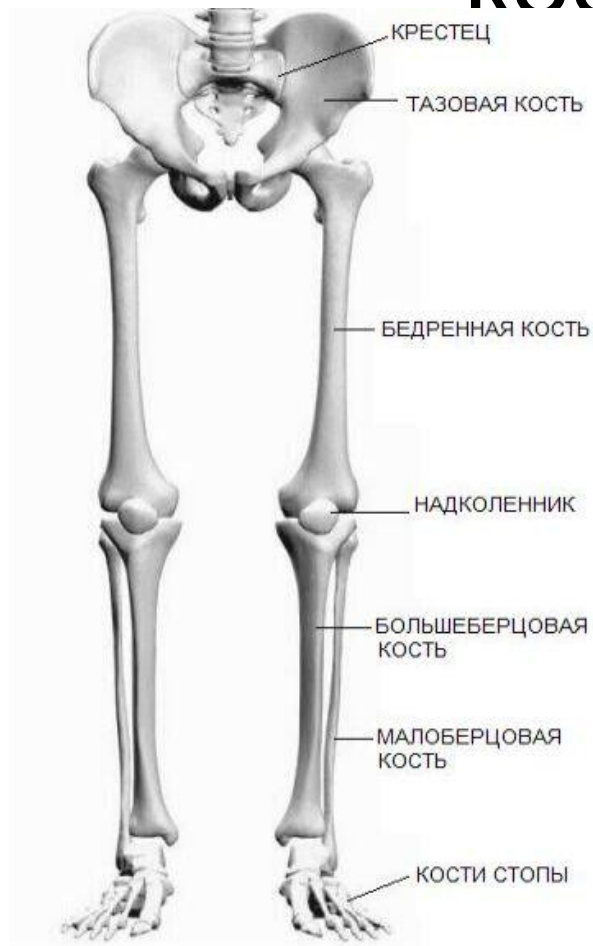
Скелет верхних и нижних конечностей



Предплечье и кисть



Пояс нижних конечностей, свободная нижняя конечность, кости стопы



Швы – неподвижное соединение

