

# Опорно - двигательная система



Толстая кость

Плечевая кость

Скелет головы (череп)  
Вид сбоку

Скелет головы (череп)  
Вид сверху

Нормальная стопа

Плоская стопа

Как это работает

равновесие

- Скелет – целостная система, состоящая из костей, хрящей, связок, которые объединяют его в одно целое; кости могут быть соединены подвижно с помощью суставов, что позволяет позвоночным животным и человеку совершать различные движения. В отличие от наружного скелета внутренний скелет растет вместе с телом.

# I. Структурно-функциональная схема

О Д С

активная часть

пассивная часть



- **Скелет** – целостная система, состоящая из костей, хрящей, связок, которые объединяют его в одно целое; кости могут быть соединены подвижно с помощью суставов, что позволяет позвоночным животным и человеку совершать различные движения. В отличие от наружного скелета внутренний скелет растет вместе с телом.
- ***Мышечная система*** – совокупность сократительных элементов мышечной ткани, объединенных в мышцы и связанные между собой соединительной тканью.
  - » 600 скелетных мышц.
- ***Костная система*** – опорный остов организма, совокупность всех костей – скелет.
  - » 220 костей

# Функции активной части



- **Формообразующая**  
определяет форму и размеры тела.
- **Защитная**  
создаёт полости тела для защиты внутренних органов.
- **Двигательная**  
обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве.
- **Энергетическая**  
превращает химическую энергию в механическую и тепловую.

# Функции пассивной части

скеле

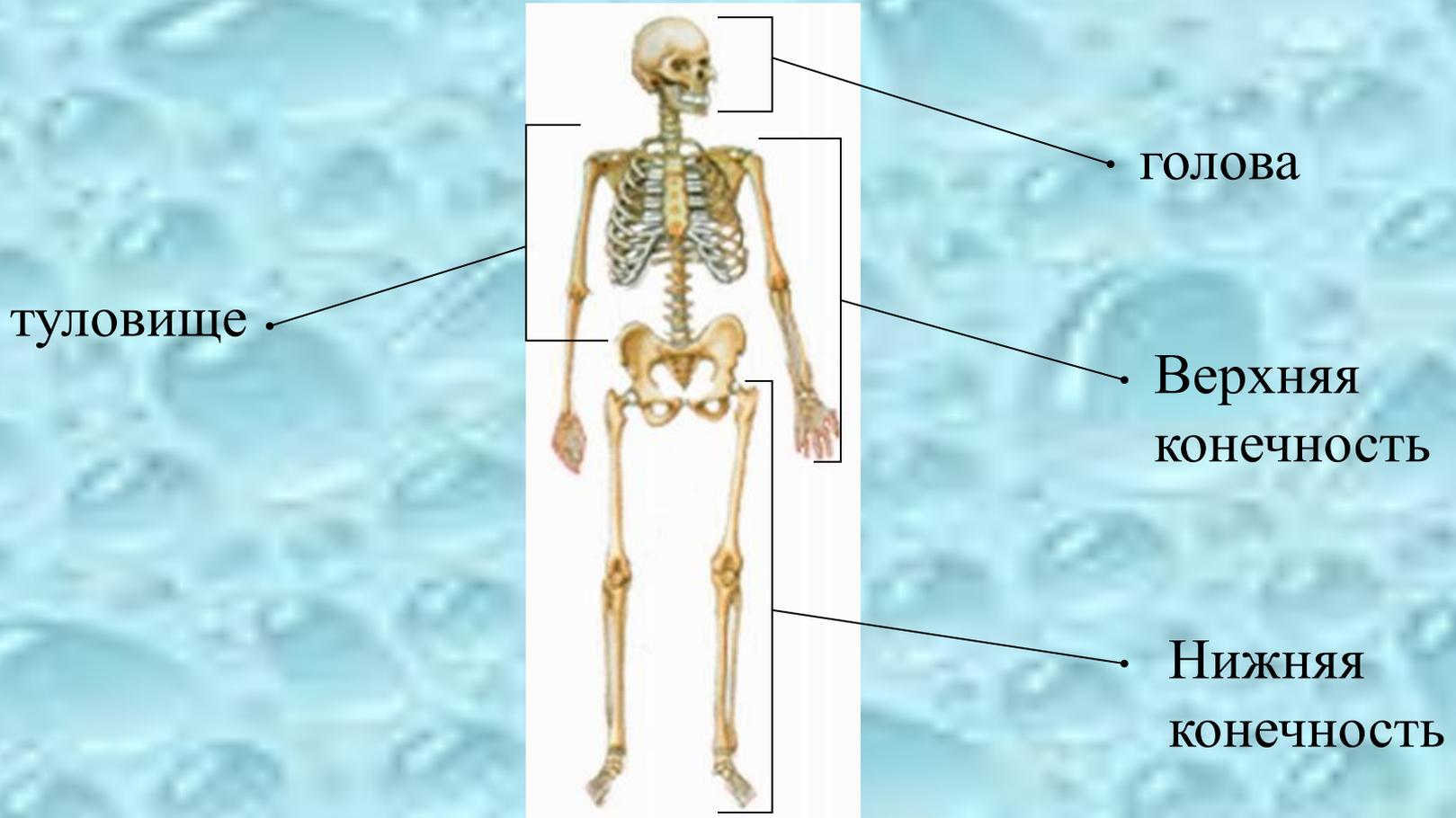


- **Двигательная**  
(обеспечивает передвижение тела и его частей в пространстве).
- **Защитная**  
(создаёт полости тела защиты внутренних органов).
- **Формообразующая**  
(определяет форму и размеры тела).
- **Опорная**  
(опорный остов организма).
- **Кроветворная**  
(красный костный мозг – источник клеток крови).
- **Обменная**  
(кости – источник Ca, F и других минеральных веществ).

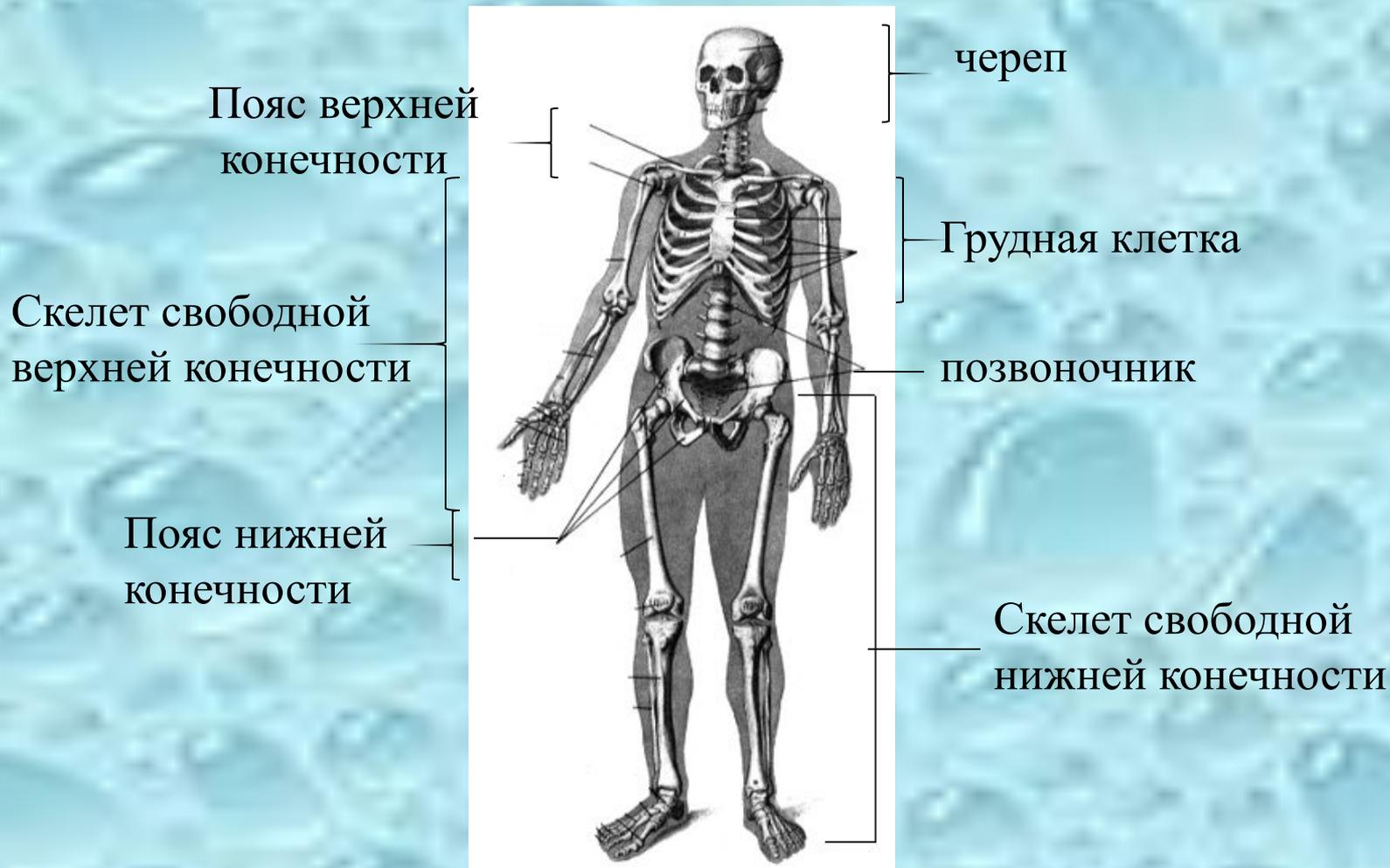
# III. Утверждения:

1. скелет человека состоит из тех же отделов, что и скелет млекопитающих

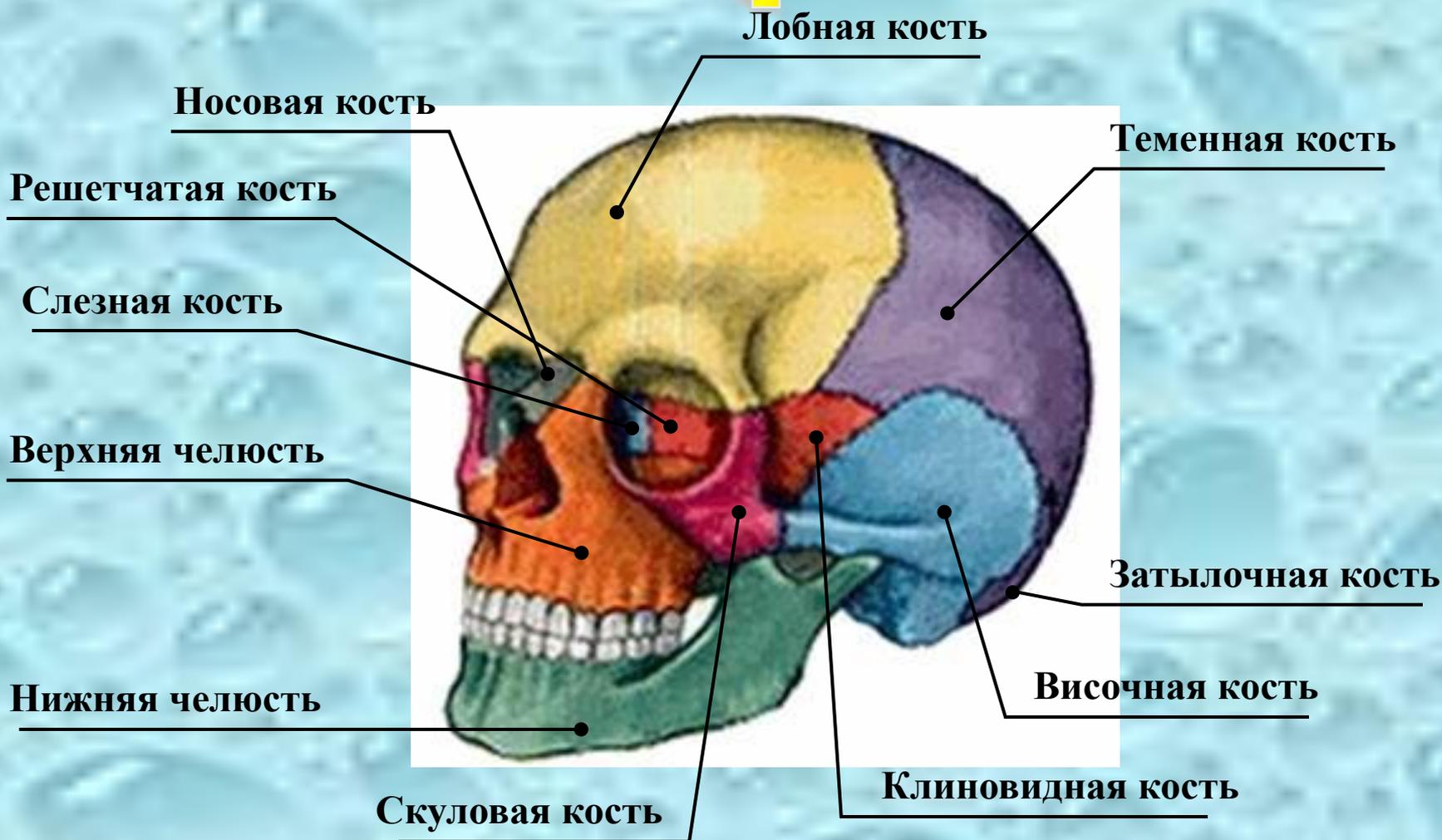
## а) отделы тела



# б) отделы скелета



# Череп



# Верхняя конечность



# НИЖНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ

Тазовые кости

Бедренная кость

Малая берцовая кость

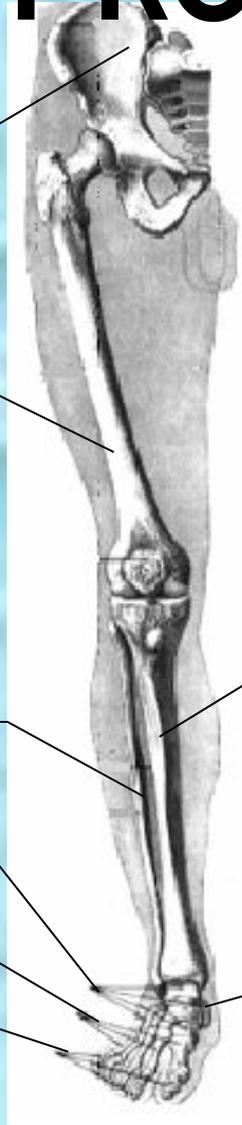
предплюсна

плюсна

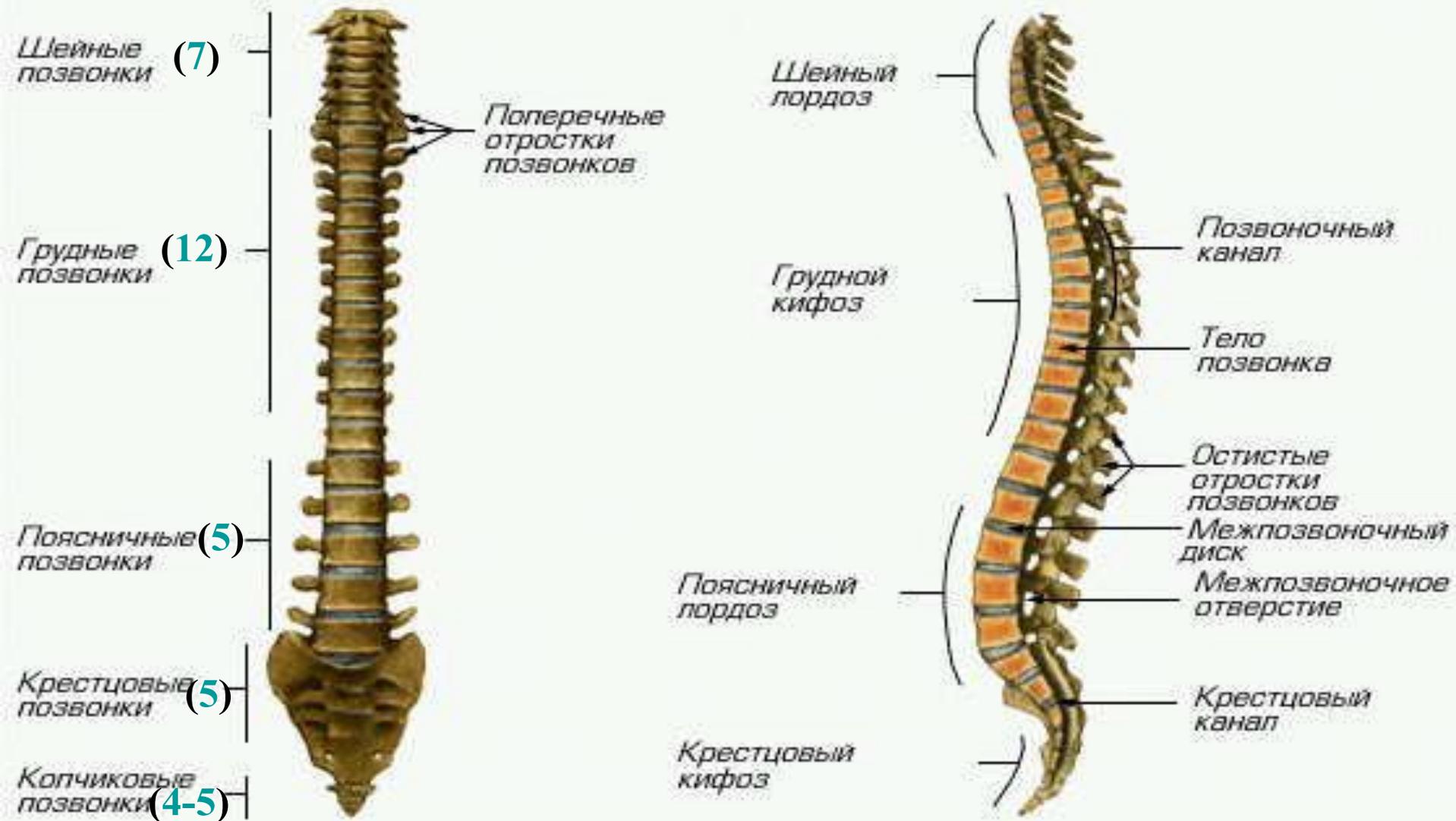
фаланги пальцев

Большая берцовая кость

Пяточная кость



# ПОЗВОНОЧНИК



# Строение позвонков

Шейный позвонок  
вид сверху



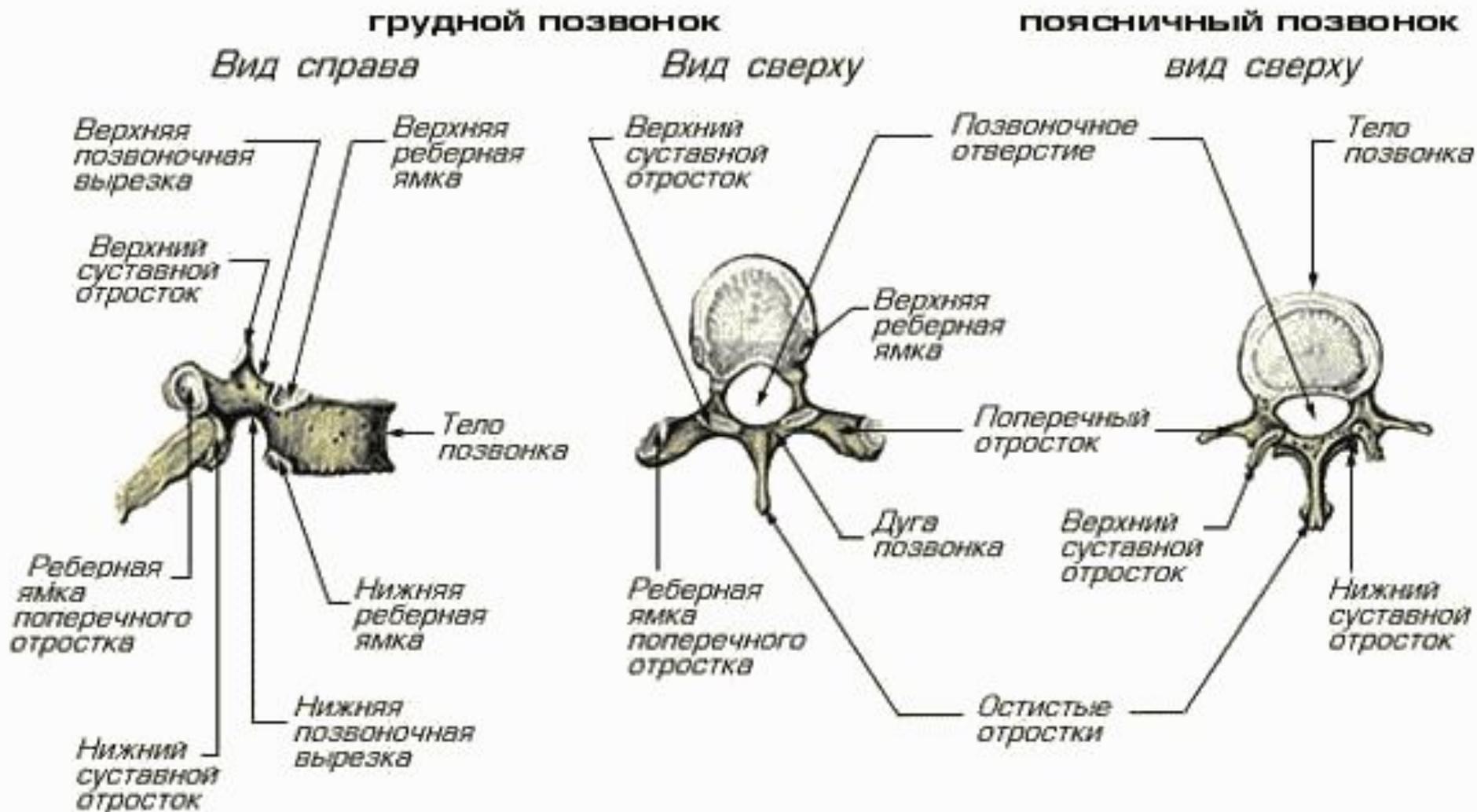
I – шейный позвонок – атлант



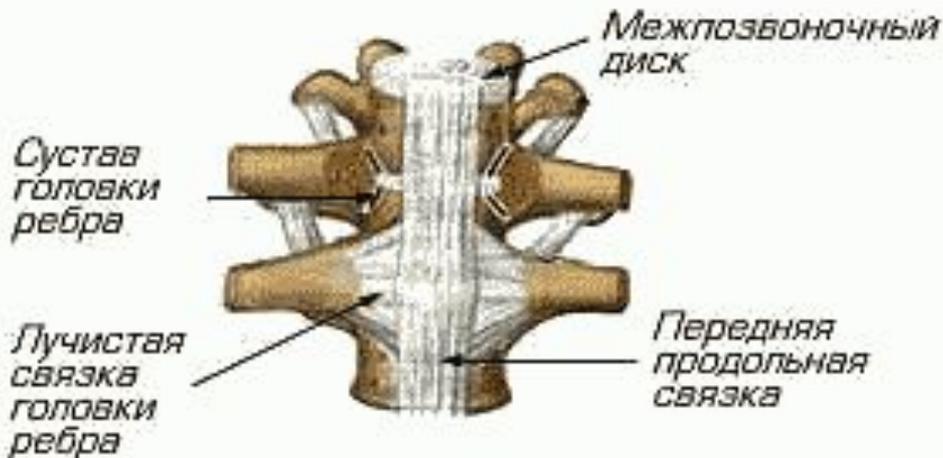
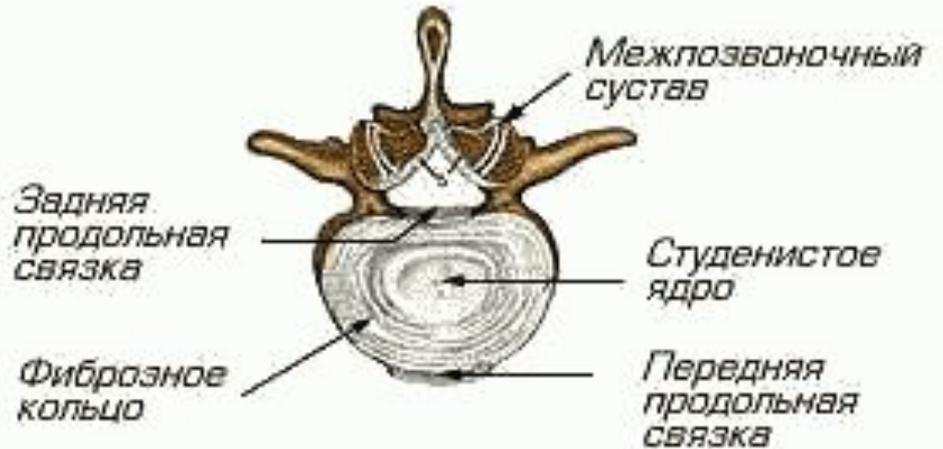
II – шейный позвонок – осевой позвонок



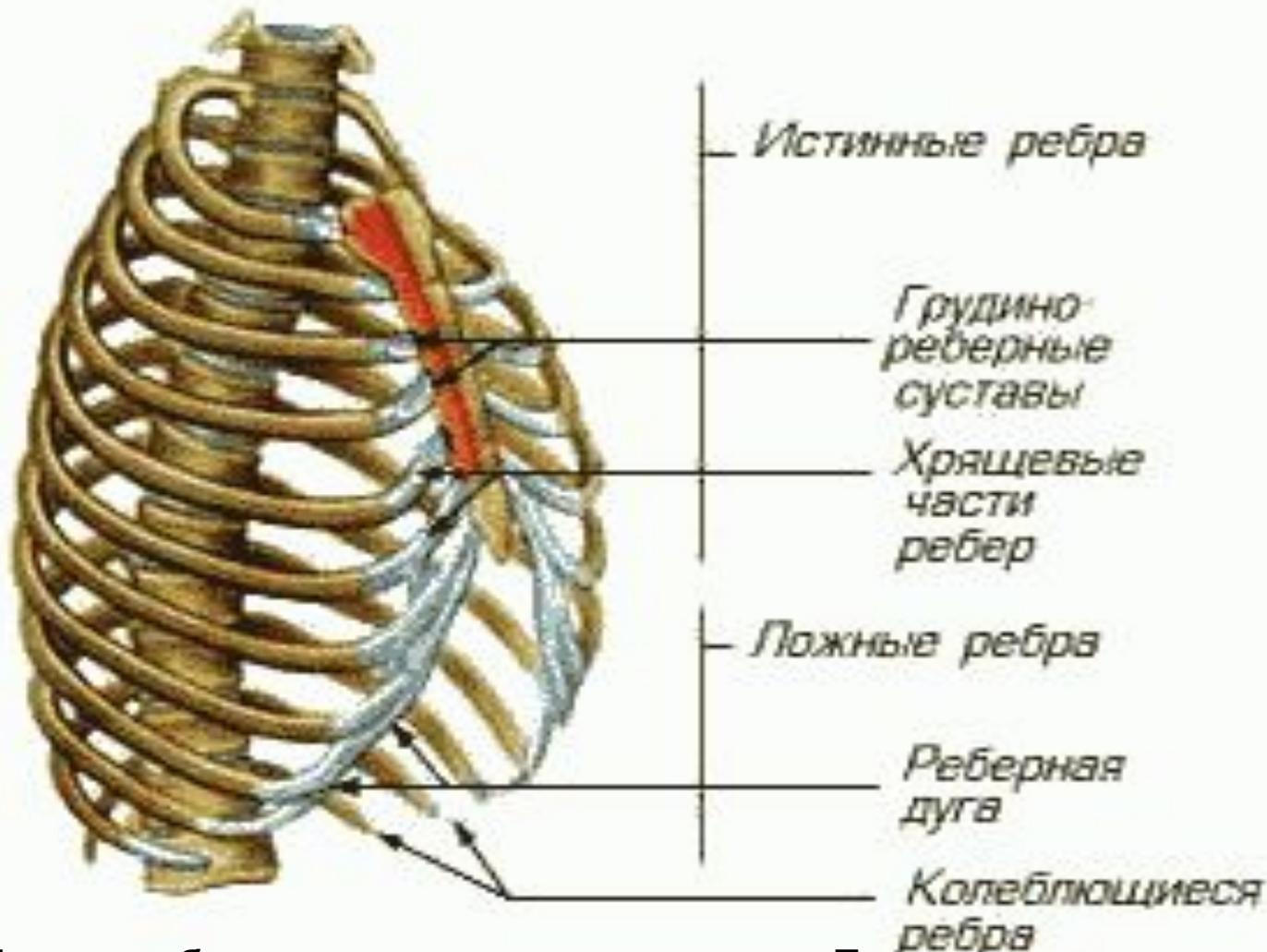
# Строение позвонков



# Соединение позвонков



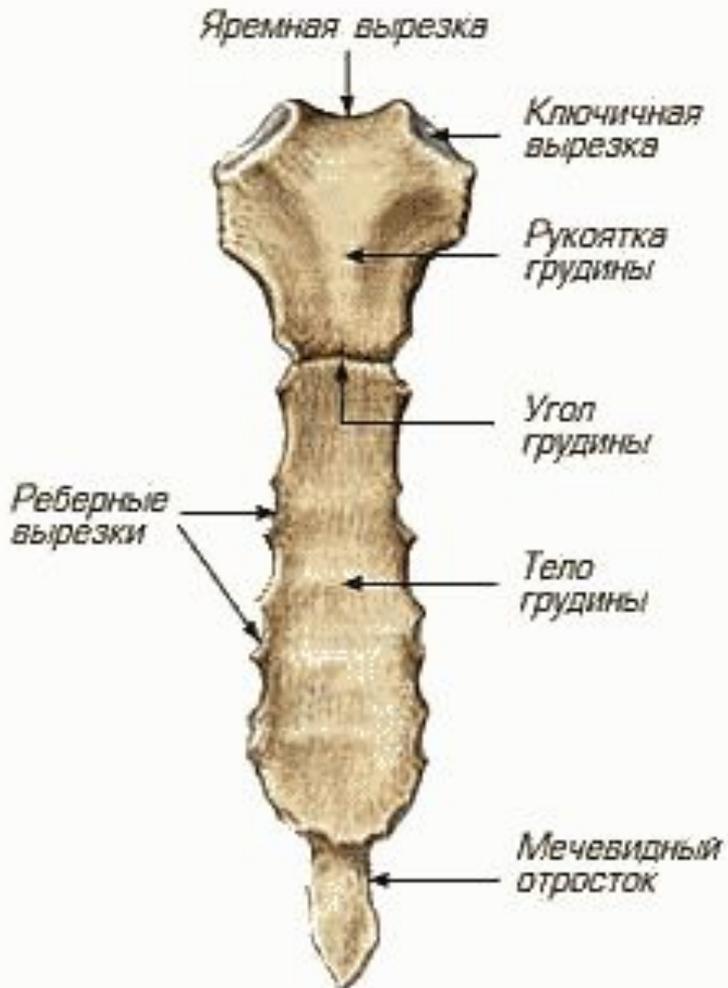
- Позвонки соединены между собой посредством хрящей, суставов и связок. Позвоночник способен сгибаться и разгибаться, наклоняться в сторону и скручиваться. Наиболее подвижны поясничный и шейный отделы позвоночника.



11 пар ребер  
10 пар ребер не  
причленяются  
к грудной клетке  
такая пара  
ребер  
в грудной  
клетке  
сосуды и

Первое ребро лежит почти горизонтально. Передние концы семи пар ребер своими хрящами соединяются с грудиной. Остальные пять пар ребер не соединяются с грудиной, а восьмая, девятая и десятая пара причленяются каждая к хрящу вышележащего ребра; одиннадцатая и двенадцатая пары ребер передними концами заканчиваются свободно в мышцах. В грудной клетке располагаются сердце, легкие, трахея, пищевод, крупные сосуды и нервы.

# Грудина



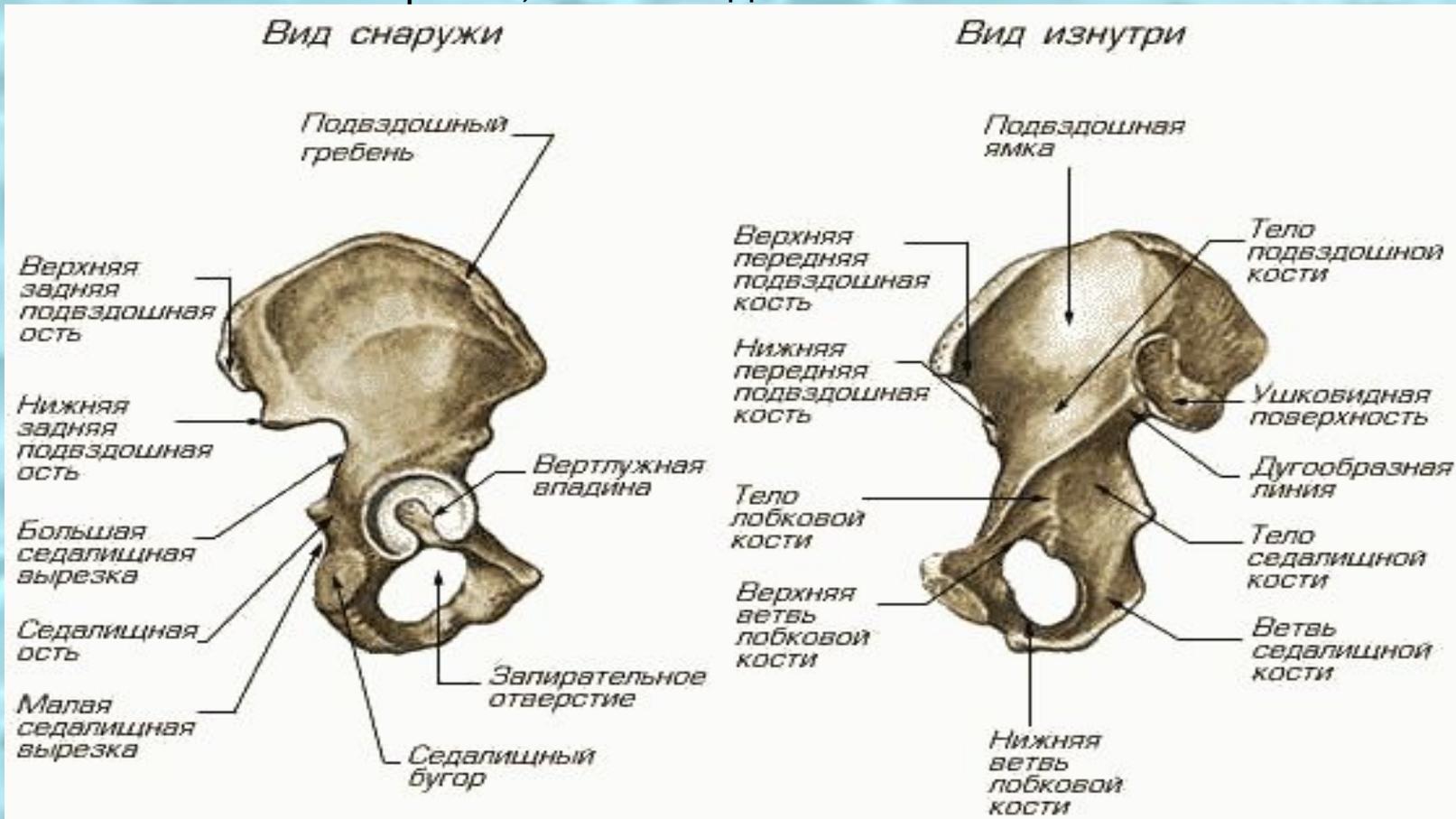
- Грудина - плоская кость, в которой выделяют три части: верхнюю - рукоятку, среднюю - тело и нижнюю - мечевидный отросток

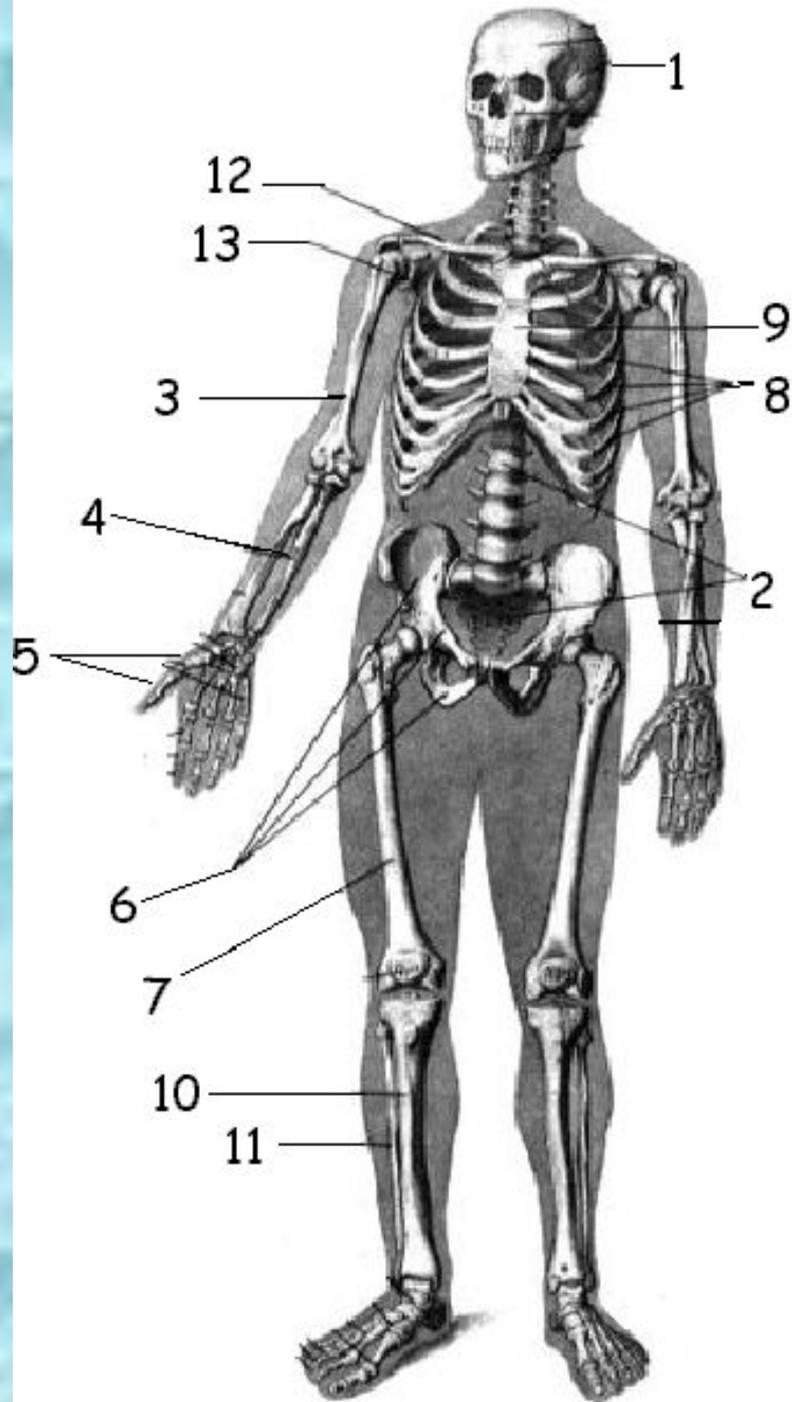
# Пояс верхних конечностей

- Скелет верхних конечностей состоит из плечевого пояса и скелета свободных верхних конечностей. Плечевой пояс состоит из пары ключиц и лопаток. Верхняя конечность (руки) состоит из плечевой кости, костей предплечья и костей кисти (кости запястья, пястья и фаланги пальцев). Ключица имеет изогнутую V-образную форму. Лопатка - треугольной формы. Суставная впадина лопатки служит для соединения с плечевой костью. Ключица соединяется с грудиной и лопаткой, может двигаться вверх и вниз, вперед и назад.

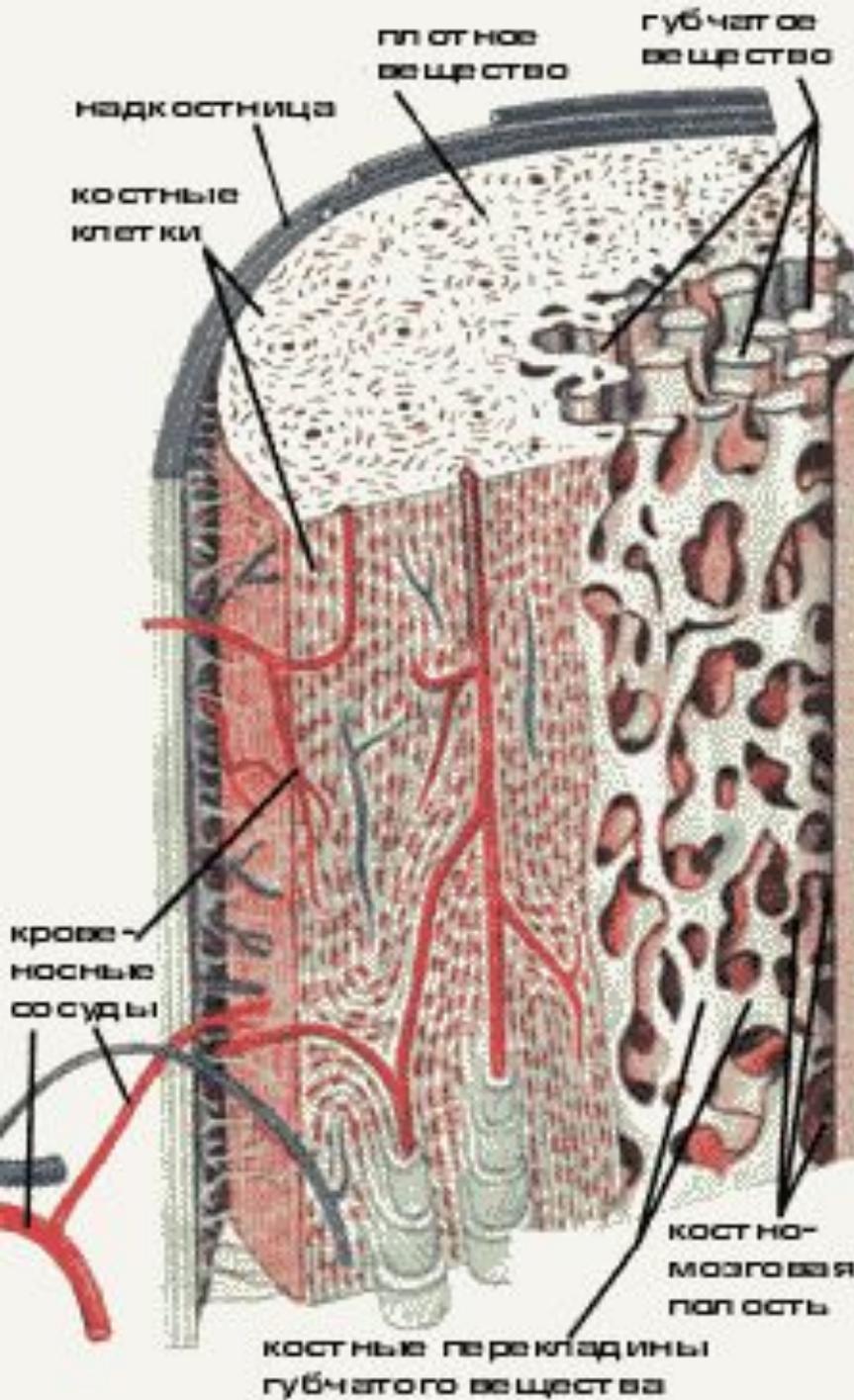


- Тазовый пояс, или таз, состоит из прочно соединенных трех костей: крестца, двух массивных тазовых костей (подвздошной и седалищной), между которыми располагается третья - лонная, срастающихся вместе после 16 лет. Лонные кости соединяются между собой при помощи хряща, внутри которого находится щелевидная полость (соединение называется полусуставом). В состав таза входит и копчиковая кость. Различают большой и малый таз. Большой таз образован крыльями подвздошных костей, а малый - лонными, седалищными костями, крестцом и копчиком. В малом тазу имеются верхнее (вход) отверстие, полость и нижнее отверстие, или выход.









Межклеточное вещество на 67% состоит из неорганических веществ, в основном из соединений кальция и фосфора. Различают **компактное (плотное) и губчатое вещество**. **Компактное вещество** образовано плотно прилегающими костными пластинками, формирующими сложно организованные цилиндрические структуры. **Губчатое вещество** состоит из перекладин (балок), образованных межклеточным веществом и расположенных дугообразно, соответственно направлениям, по которым кость испытывает давление силы тяжести и растяжение прикрепляющимися к ней мышцами. Цилиндрическое строение плотного вещества и делают ее прочной и упругой. В трубчатых костях повышению их прочности служат и различия в структуре по направлению от центра к концам. Трубчатая кость в центре отличается большей твердостью и меньшей эластичностью, чем на концах. По направлению к суставной поверхности структура трубчатой кости меняется от компактной к плотной. Такое изменение строения обеспечивает главную передачу напряжения от кости через хрящ на поверхность сустава. Снаружи кость одета надкостницей, которую пронизывают кровеносные сосуды, питающие кость. В надкостнице имеется много чувствительных нервных окончаний, сама же кость нечувствительна. Полость трубчатых костей заполнена красным костным мозгом, который в течение жизни заменяется желтым (жировой тканью).

## Органически в-ва (30%)

Белок – коллаген, углеводы, лимонная кислота, ферменты

# Химический состав кости

## Органически в-ва (30%)

Белок – коллаген, углеводы,  
лимонная кислота,  
ферменты

$H_2O$  (10%)

## Неорганические в-ва (60%)

Соли  $Ca^{2+}$ ,  $P^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$   
микроэлементы

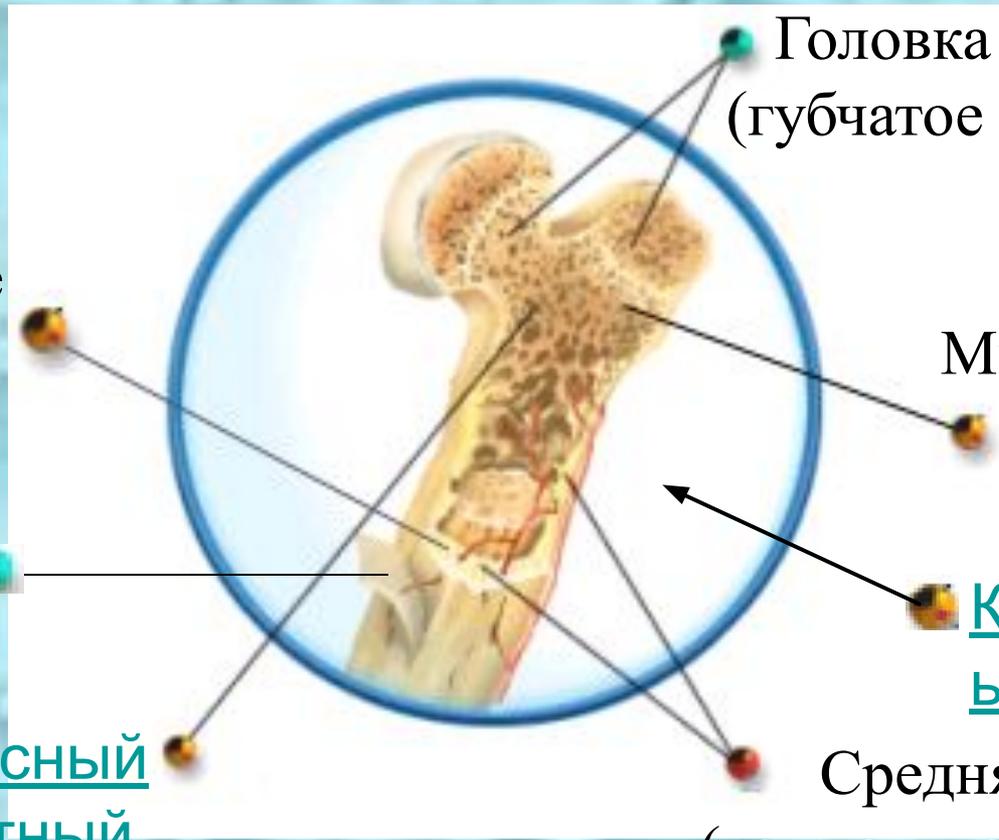
### 3. Органические вещества придают кости-упругость, минеральные-твёрдость

Органические  
вещества

Надкостниц

а

Красный  
КОСТНЫЙ  
МОЗГ



Головка

(губчатое вещество)

Минеральные  
вещества

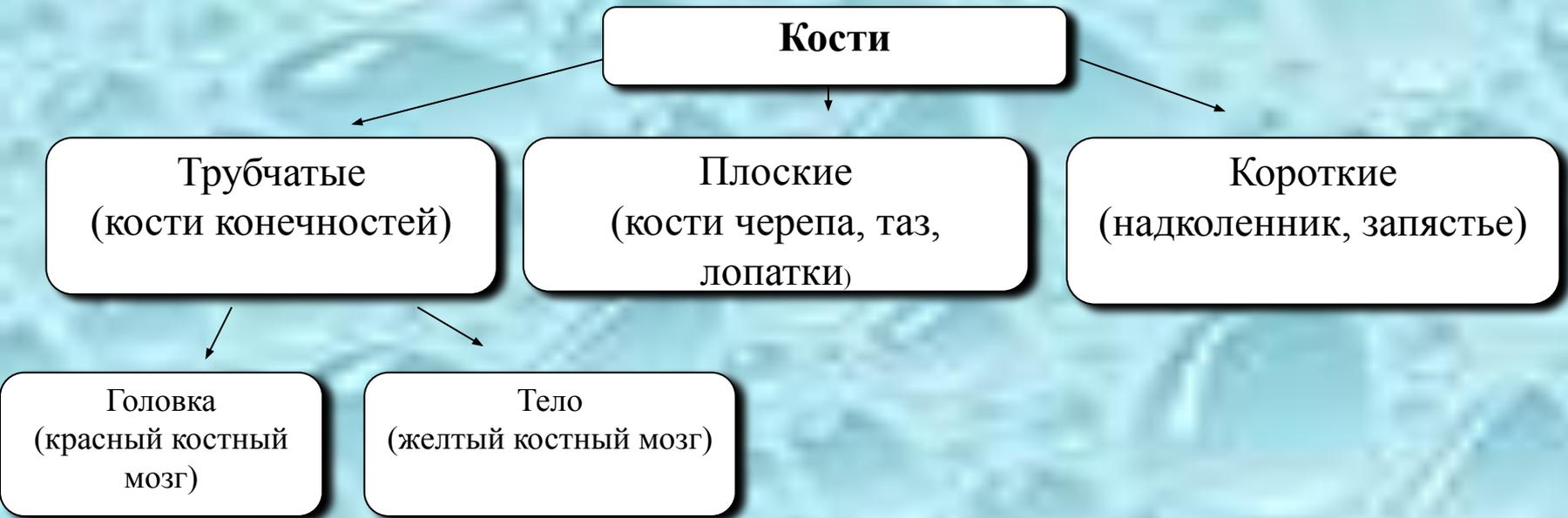
Кость

ь

Средняя часть

(компактное вещество)

# Форма костей



**Рост костей:**  
в длину – метафиз  
в ширину – надкостница

Форма и рельеф костей зависят от характера прикрепления к ним мышц. Если мышца прикрепляется к кости с помощью сухожилия, то в этом месте формируется бугор, отросток или гребень. Если же мышца непосредственно сочется с надкостницей, то образуется углубление

# Типы соединения костей

## Полуподвижное

Соединения ребер, позвонков  
Между костями – хрящевая прокладка

## Неподвижное

Соединения костей черепа, позвонки крестца, таз  
Места срастания - швы

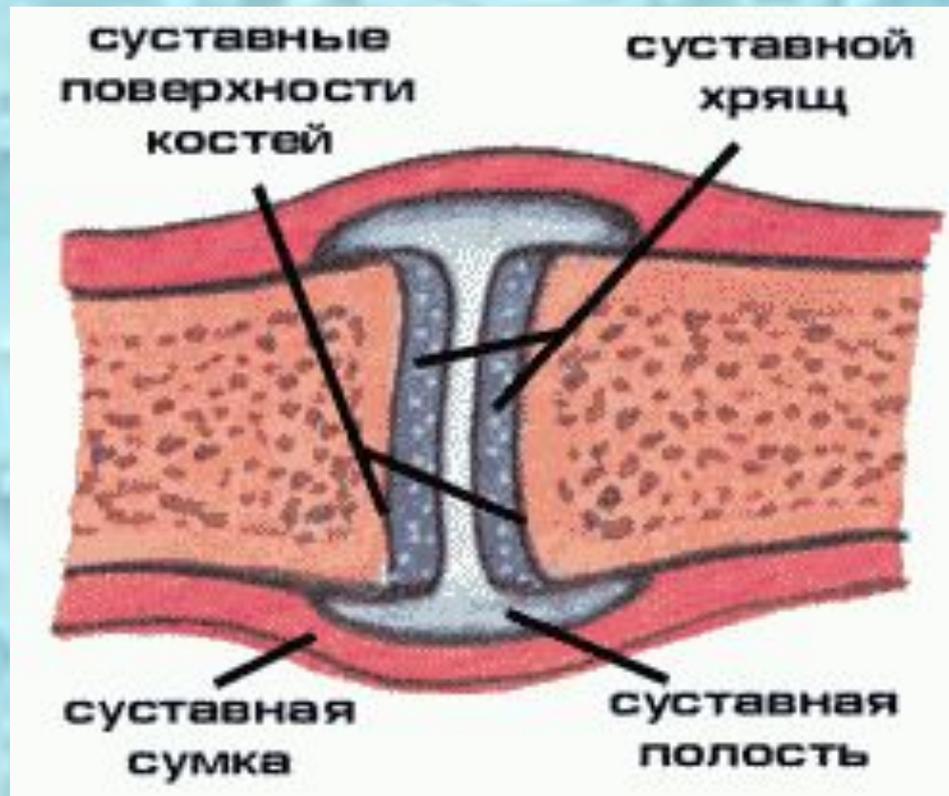
## Подвижное

Соединение костей конечностей – сустав  
Полость между костями



# Сустав

- Суставы - непрерывные соединения костей, включающие следующие элементы: суставные поверхности костей, покрытые хрящом; суставную капсулу, или сумку; суставную полость; полостную жидкость. Сустав обычно укреплен связками. Суставная жидкость продуцируется клетками, выстилающими внутреннюю поверхность суставной сумки. Жидкость облегчает скольжение суставных поверхностей костей и служит питательной средой для суставного хряща. Количество полостной жидкости, заполняющей узкую щель между суставными поверхностями, очень невелико.



- Суставы различают по числу и форме суставных поверхностей костей и по возможному объему движений, т.е. по числу осей, вокруг которых может совершаться движение. Так, по числу поверхностей суставы подразделяют на простые (две суставные поверхности) и сложные (более двух). По форме - на плоские (межзапястные, запястно-пястные, предплюсно-плюсневые суставы), шаровидные (плечевой, тазобедренный), эллипсоидные (между затылочной костью и первым шейным позвонком) и т.д.

## ВИДЫ СУСТАВОВ



тазобедренный



локтевой



коленный



## Строение коленного сустава

