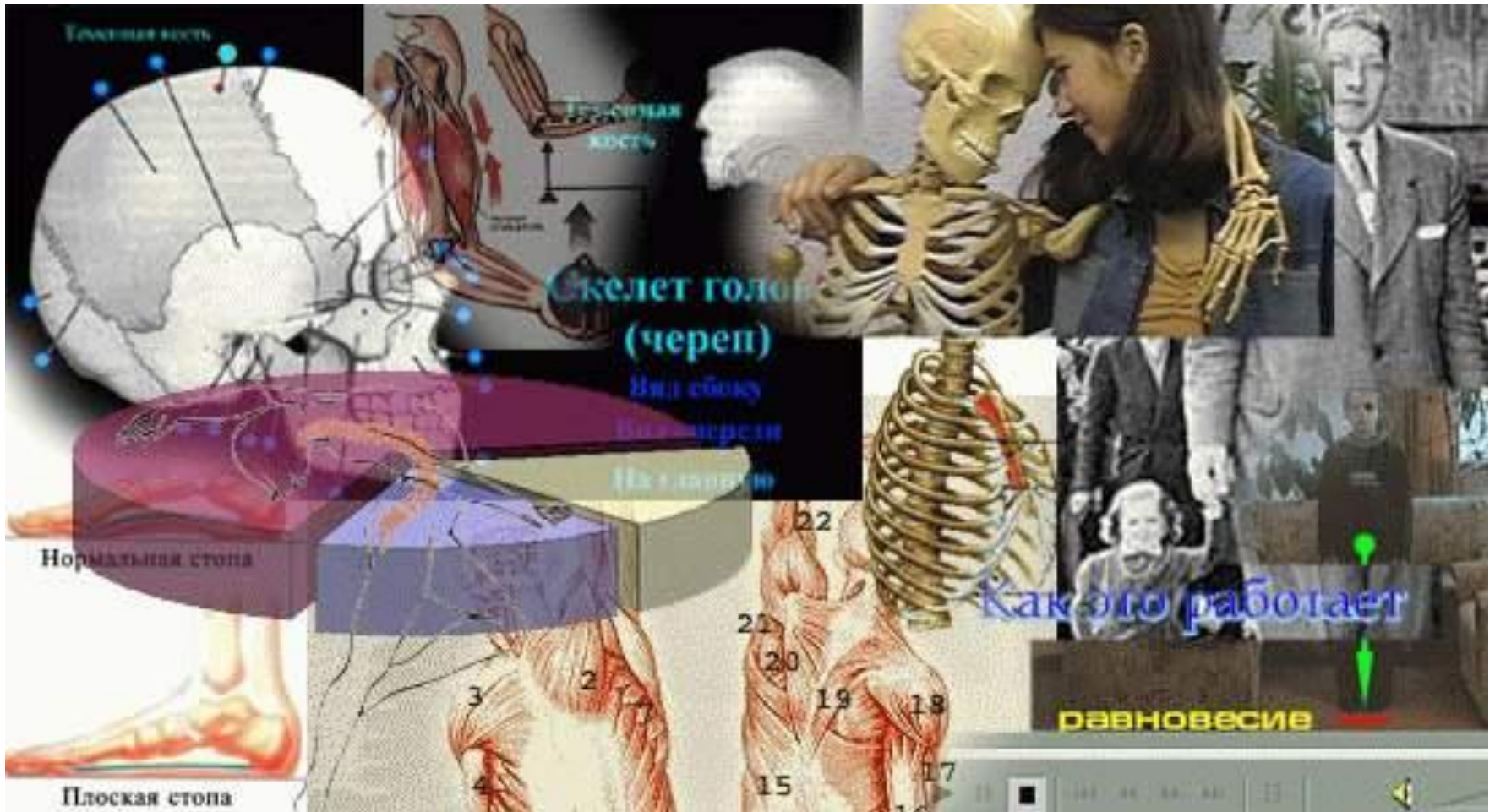
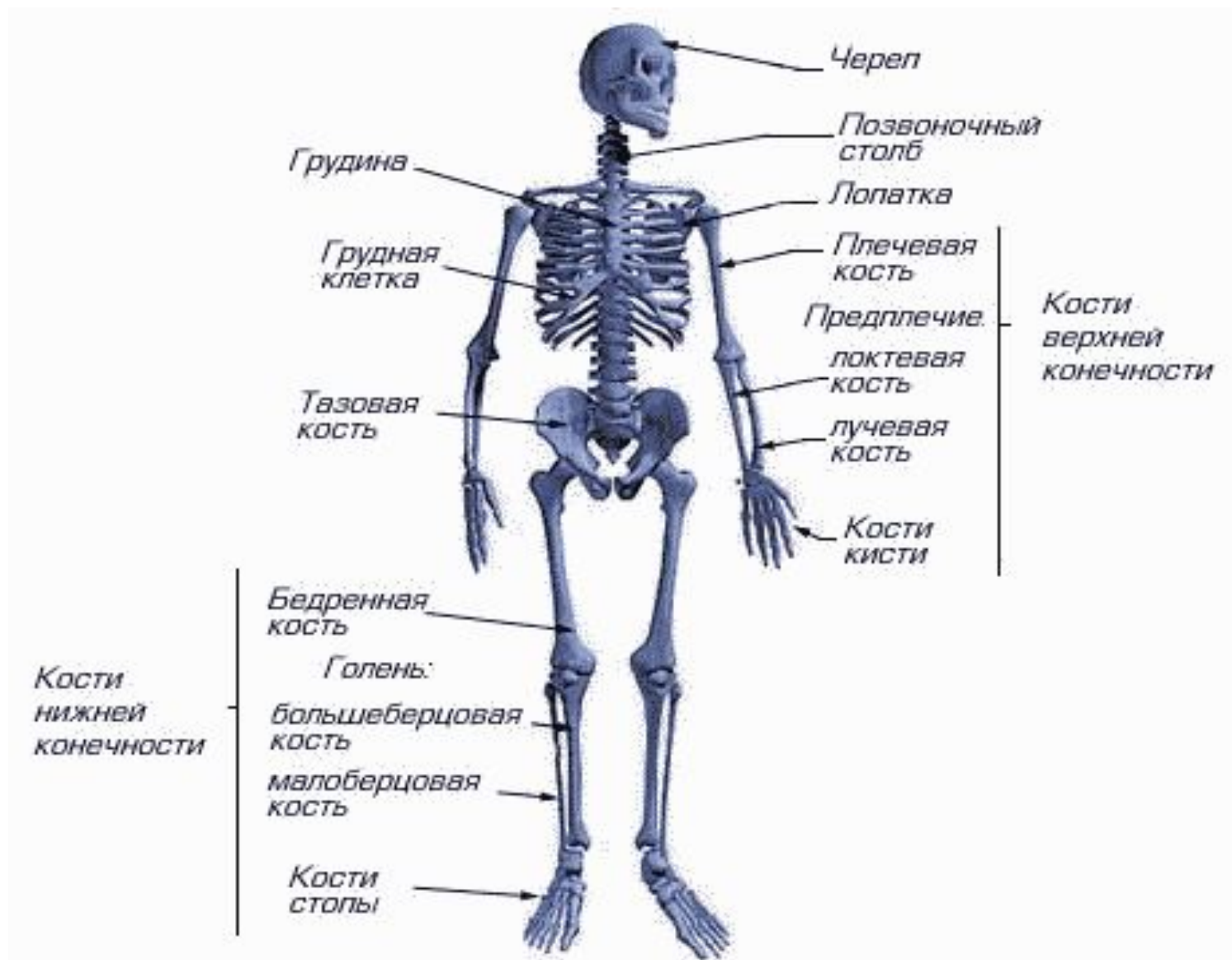


# Скелет человека

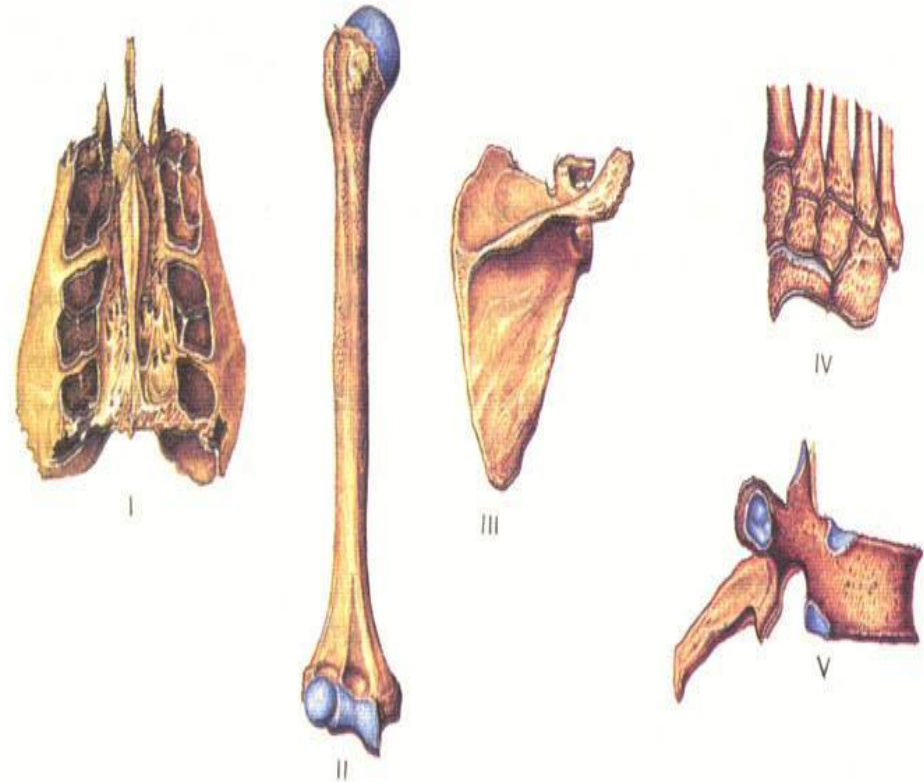


# Строение скелета



# Форма костей

- Кости отличаются друг от друга по форме и строению. Выделяют кости трубчатые, плоские, смешанные и воздухоносные. Среди **трубчатых** костей различают длинные (плечевая, бедренная, кости предплечья, голени) и короткие (кости пясти плюсны, фаланги пальцев). Губчатые кости состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества. Они имеют форму неправильного куба или многогранника и располагаются в местах, где большая нагрузка сочетается с подвижностью (например, надколенник).
- **Плоские** кости участвуют в образовании полостей, поясов конечностей и выполняют функцию защиты (кости крыши черепа, грудина).
- **Смешанные** кости имеют сложную форму и состоят из нескольких частей, имеющих разное происхождение. К смешанным костям относятся позвонки, кости основания черепа.
- **Воздухоносные** кости имеют в своем теле полость, выстланную слизистой оболочкой, заполненную воздухом. Таковы, например, некоторые части черепа: лобная, клиновидная, верхняя челюсть и некоторые другие.

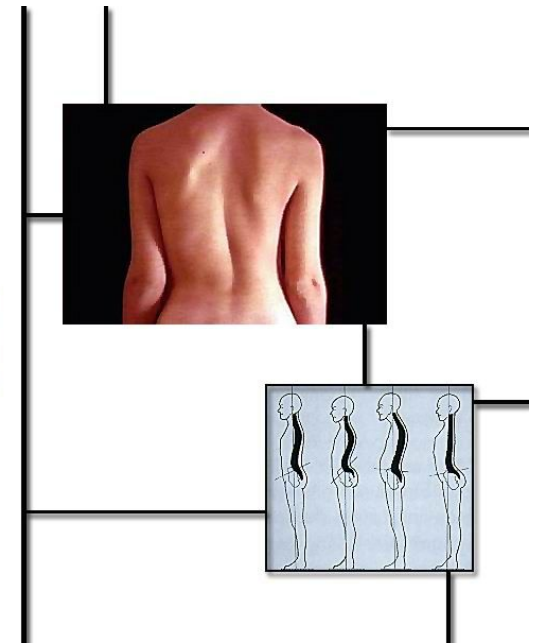


Различные виды костей:

*I* — воздухоносная кость (решетчатая кость), *II* — длинная (трубчатая) кость, *III* — плоская кость, *IV* — губчатые (короткие) кости, *V* — смешанная кость

# Осевой скелет

- Основой скелета человека является позвоночник — стержень, состоящий из 33 отдельных сегментов — позвонков, расположенных в виде столба. Позвоночник — наиболее древняя часть скелета человека. В эволюции он появился около 500 млн лет назад. У наших эволюционных предков было больше костей, чем в скелете современных людей. Поэтому в теле развивающегося ребенка около 300 костей — гораздо больше, чем в теле взрослого человека. В процессе развития некоторые кости срастаются.



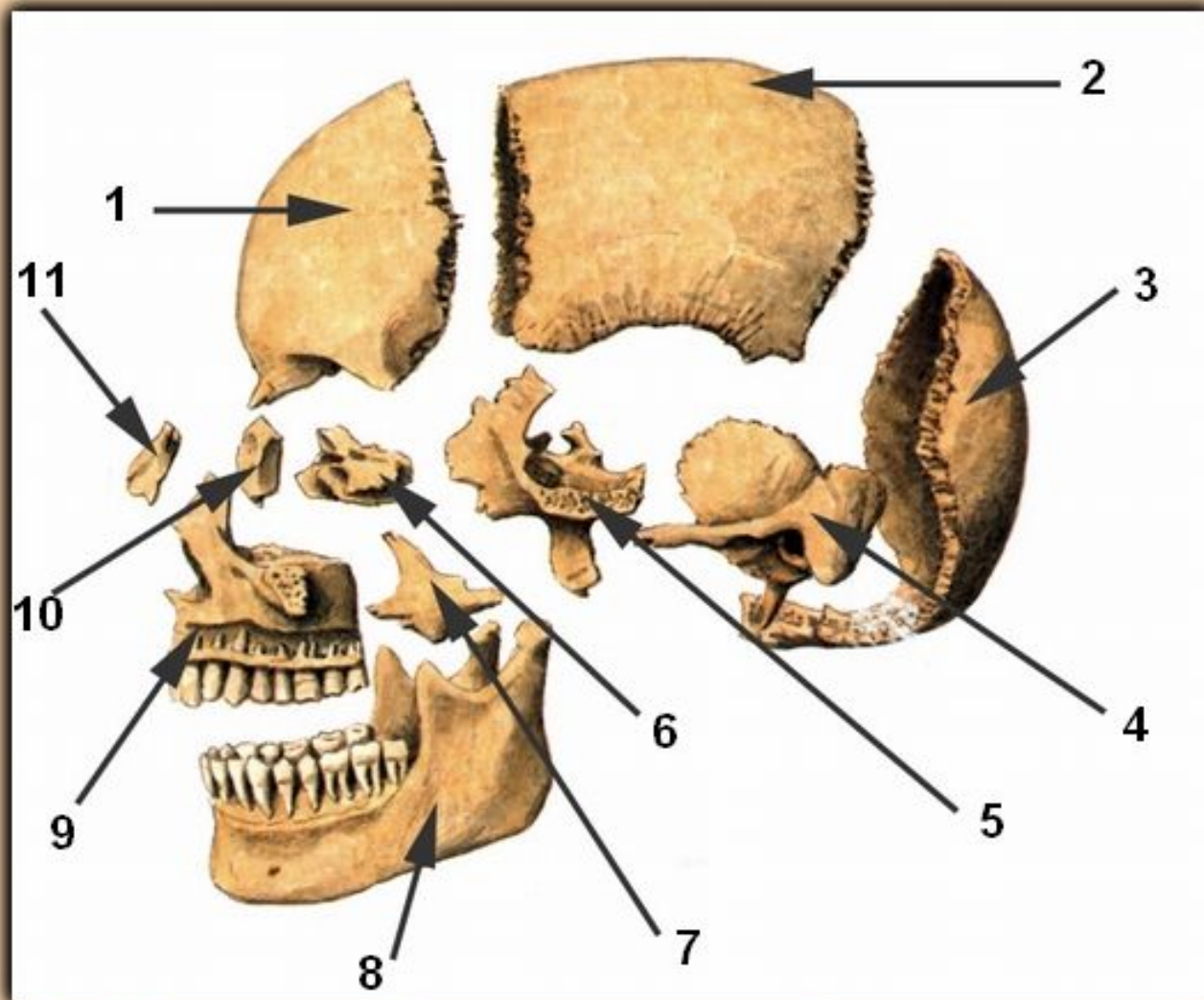


# Строение позвонка



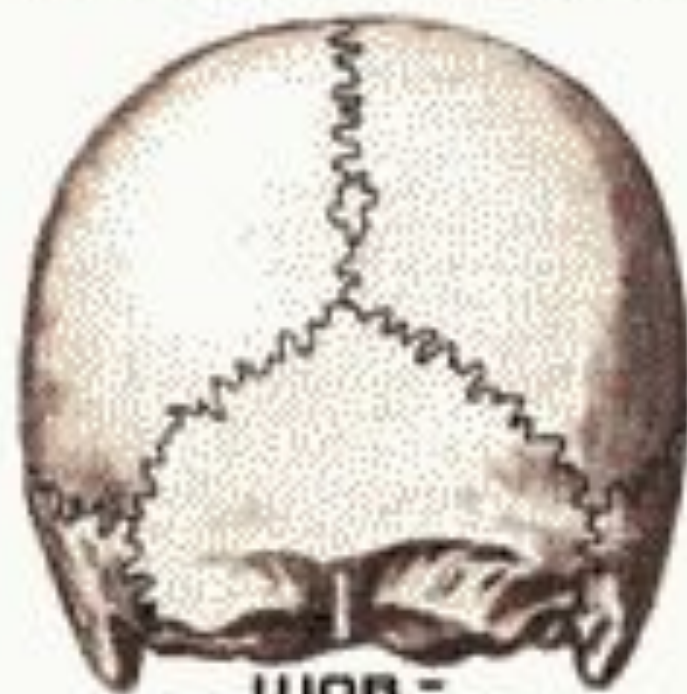
- Каждый позвонок состоит из тела и дуги, между которыми расположено отверстие. В позвоночнике эти отверстия образуют канал, внутри которого находится спинной мозг. Таким образом, позвоночник является не только главной опорой для тела, но и прочным футляром для главного «нервного кабеля» человеческого организма.

## Строение костей черепа



1- лобная кость; 2 - теменная кость; 3 - затылочная кость;  
4 - височная кость; 5 - клиновидная кость;  
6 - решетчатая кость; 7 - скуловая кость;  
8 - нижняя челюсть; 9 - верхняя челюсть;  
10 - слезная кость; 11 - носовая кость

# ТИПЫ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ



шов -

неподвижное соединение



сустав -

подвижное соединение



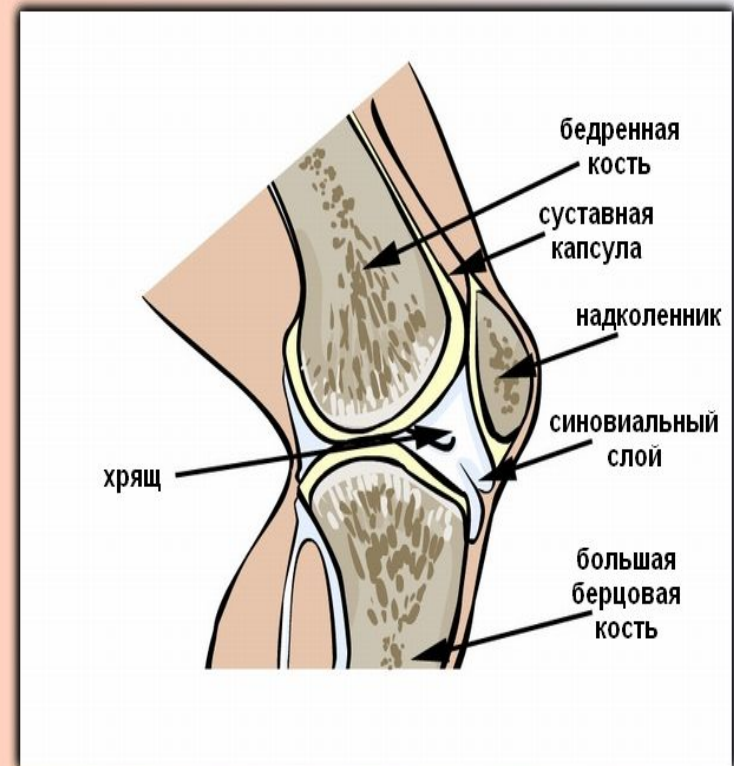
полуподвижное

соединение

# 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

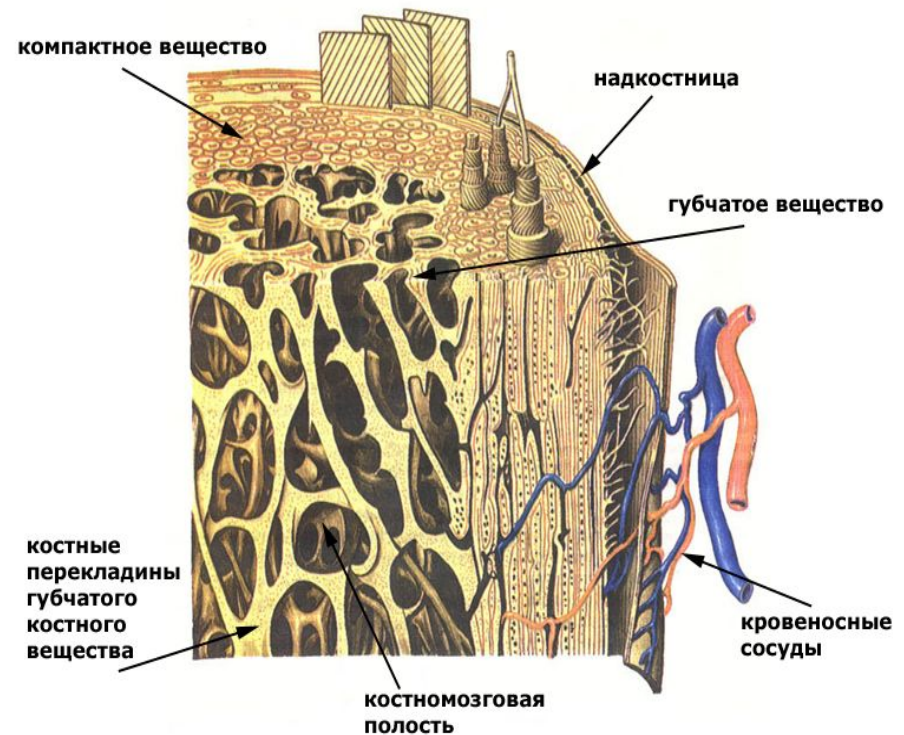
Строение сустава



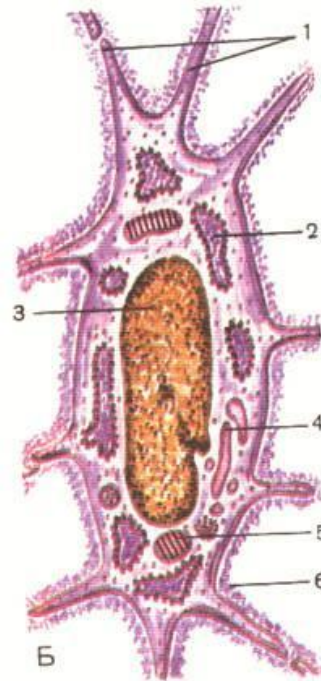
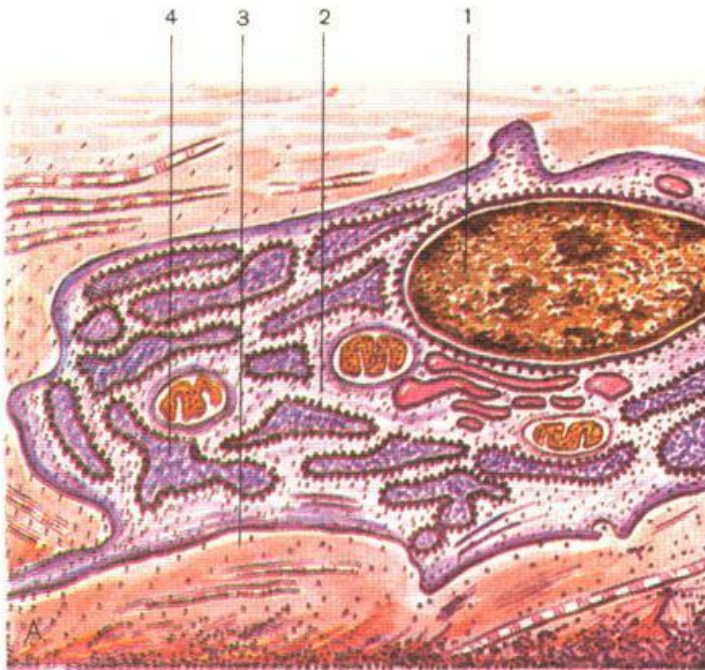


# Строение кости

- 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.



# Клетки кости



Костные клетки (по В. Г. Елисееву и др., 1970):

А — строение остеобласта: 1 — ядро, 2 — цитоплазма, 3 — остеоид, 4 — развитая гранулярная эндоплазматическая сеть; Б — строение остеоцита: 1 — отростки остеоцитов, 2 — эндоплазматическая сеть, 3 — ядро, 4 — внутриклеточный сетчатый аппарат, 5 — митохондрия, 6 — остеоидное (необызвествленное) вещество кости по краям лакуны, в которой расположен остеоцит



Строение остеона в разрезе:

1 — центральный канал (канал остеона),  
2 — пластинки остеона, 3 — костная клетка (osteocyte)

# Крепость материалов на растяжение и сжатие

(кг на 1 квадратный миллиметр)

МАТЕРИАЛ	РАСТЯЖЕНИЕ	СЖАТИЕ
Кость	9-12	12-6
Сталь литая	80-100	100
Свинец	1,3	5,2
Дуб	8,1	5,3
<b>МЫШЦЫ</b>	<b>0,4</b>	-

## Дополнительная информация

Бедро выдерживает груз 1500 кг, большая берцовая кость - 1650 кг, коленная чашечка - 600 кг, связки коленного сустава - 315 кг, связки тазобедренного сустава - 380 кг.

Рост длинных костей полностью прекращается к 25 годам.

Средняя длина позвоночника у взрослых мужчин - 72 см, у женщин - 68 см.

При длительном стоянии вследствие давления массы тела на хрящевые прослойки позвоночника длина его уменьшается. Утром после ночного отдыха позвоночник удлинится на 2-3 см.

К старости длина позвоночника уменьшается на 5-7 см.

**Период жизни и активного роста**

**возраст, годы**

**соотношение длины головы и длины тела**

грудной		длина головы в 4 раза меньше длины тела
первое округление (первый рост в ширину)	2-4	длина головы в 5 раз меньше длины тела
первое вытягивание (в длину)	5-7	длина головы в 6 раз меньше длины тела
второе округление (второй рост в ширину)	8-10	длина головы в 6,5 раз меньше длины тела
второе вытягивание (в длину)	11-15	длина головы в 7 раз меньше длины тела
созревание	16-20	длина головы в 8 раз меньше длины тела
зрелый возраст	20-24	длина головы в 8 раз меньше длины тела



# Рост костей

- В процессе роста человека кости растут в длину и толщину. Рост костей в толщину происходит за счет деления клеток внутреннего слоя надкостницы. В длину молодые кости растут за счет хрящей, расположенных между телом кости и ее концами. Развитие скелета у мужчин заканчивается к 20-25 годам, у женщин - в 18-21 год.
- Образование и разрушение костного вещества происходят всю жизнь. С помощью меченых атомов установили, что в течении года у человека дважды происходит замена вещества кости.



# Основные функции скелета следующие:

- **1. Опора.** Скелет служит жестким, устойчивым к сжатию *каркасом* тела. Он помогает телу сохранять определенную форму, обеспечивая опору для всей его массы, противодействуя силе тяжести и поднимая тело над землей. Это облегчает передвижение по суше. Внутренние органы оказываются закрепленными и подвешенными к скелету.
- **2. Защита.** Эндоскелет (внутренний скелет) человека защищает внутренние органы. Черепная коробка обеспечивает защиту головного мозга и органов чувств (зрения, обоняния, равновесия и слуха), позвоночник - защиту спинного мозга, а ребра и грудина - защиту сердца, легких и крупных кровеносных сосудов.
- **3. Локомоция.** Скелет, построенный из жесткого материала, служит местом прикрепления мышц. При сокращении мышц части скелета работают как рычаги, и это приводит к различным движениям

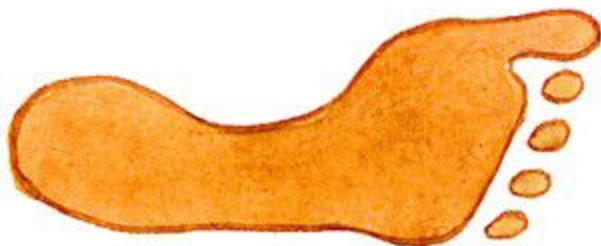
# ПЛОСКОСТОПИЕ



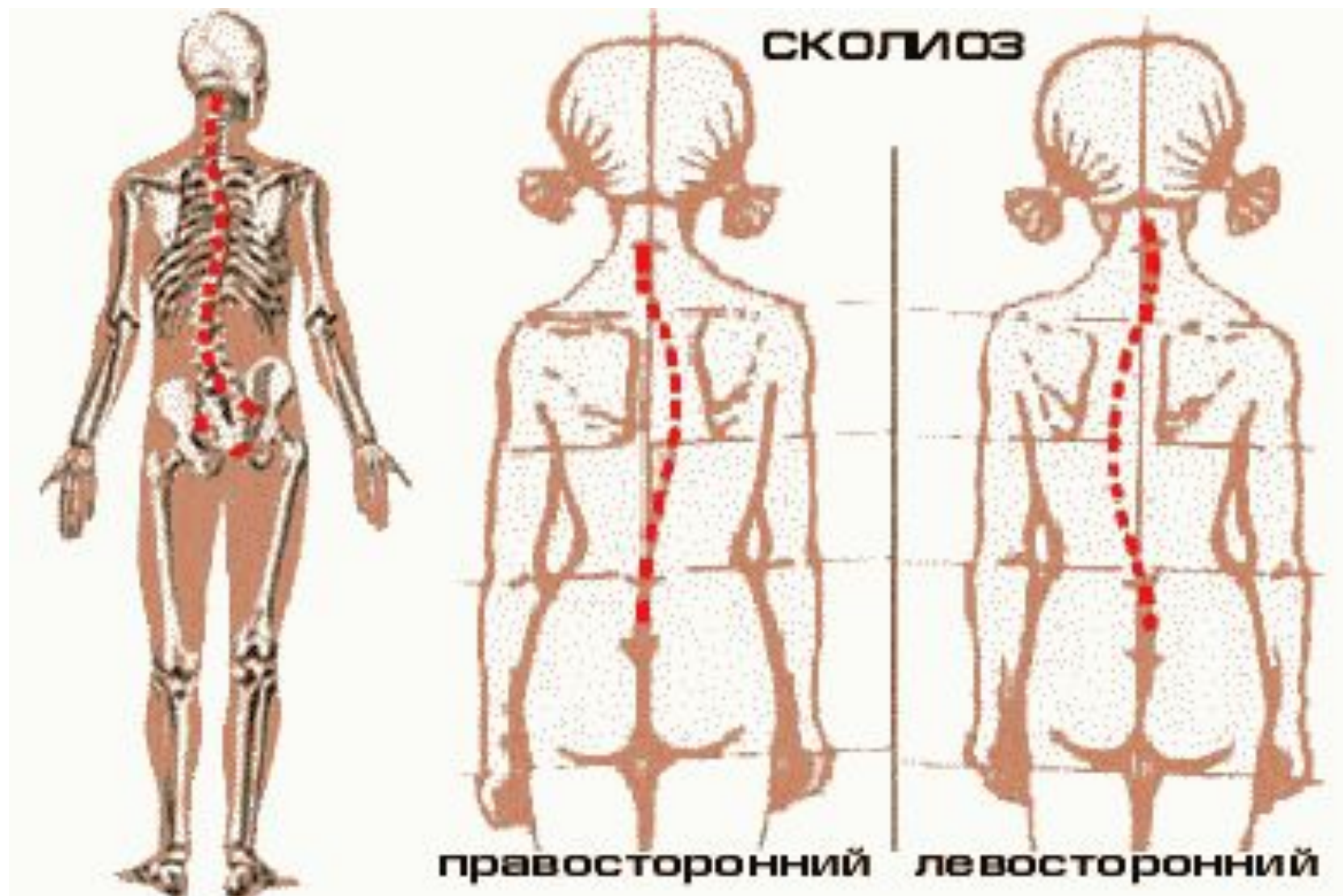
**нормальная стопа**



**плоская стопа**



# СКОЛИОЗ





# Гиганты и карлики



# закрепление

- Беседа по следующим вопросам:
- 1. Вопросы обязательного уровня:
  - - Какое строение имеет кость? Какая ее часть обеспечивает питание кости и рост в толщину?
  - - Почему прокаленная на огне кость становится хрупкой?
  - - Если кость выдержать в 10% растворе соляной кислоты, то ее можно завязать узлом. Чем объясняется ее гибкость и упругость?
  - - Какие особенности строения сустава делают его прочным, уменьшают трение между костями?
- 2. Вопросы повышенного уровня.
  - - Каким образом кости участвуют в поддержании постоянства состава внутренней среды организма?
  - - Почему костную ткань считают видом соединительной ткани?
  - - Обоснуйте утверждение: "Тип соединения костей зависит от выполняемых ими функций".
  - - Некоторые считают, что кость - это мертвый орган. Правильно ли это утверждение? Ответ обоснуйте