

# ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



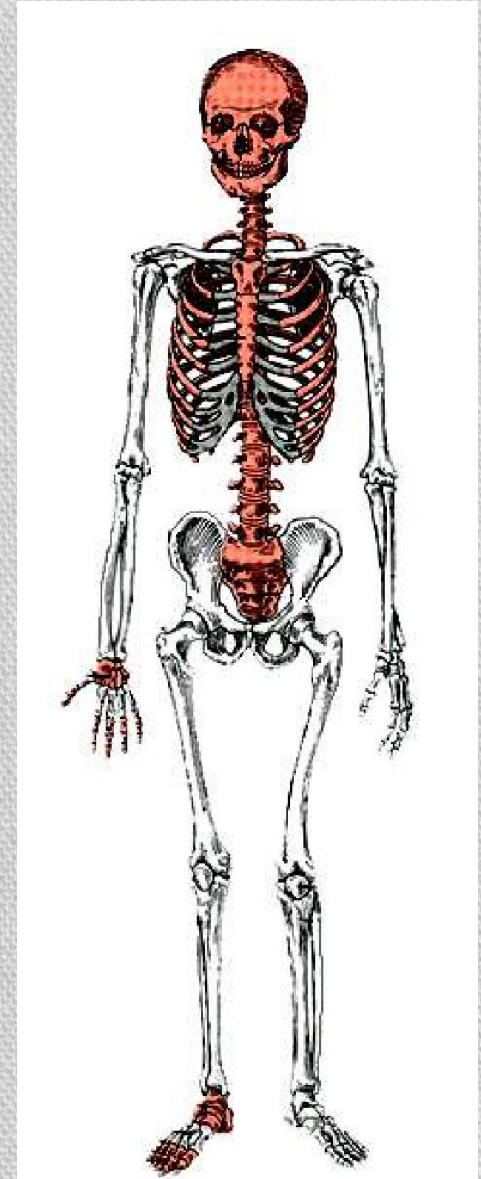


- К опорно-двигательному аппарату относятся  
мышцы и кости
  - Кости формируют скелетную систему
  - Мышцы, прикрепляясь к костям, при сокращении перемещают их относительно друг друга, что обеспечивает движение.



Скелетная система, скелет (systema skeletale, skeleton) – совокупность различных костей, образующихся из единого зачатка и формирующих твердый остов тела.

- **Скелет состоит из более 200 костей массой 14-20 % от массы всего тела**
- **Функции:**
  - - опорная;
  - - двигательная;
  - - защитная;
  - - участие в минеральном обмене (депо минеральных солей);
  - - участие в кроветворении (депо красного костного мозга)

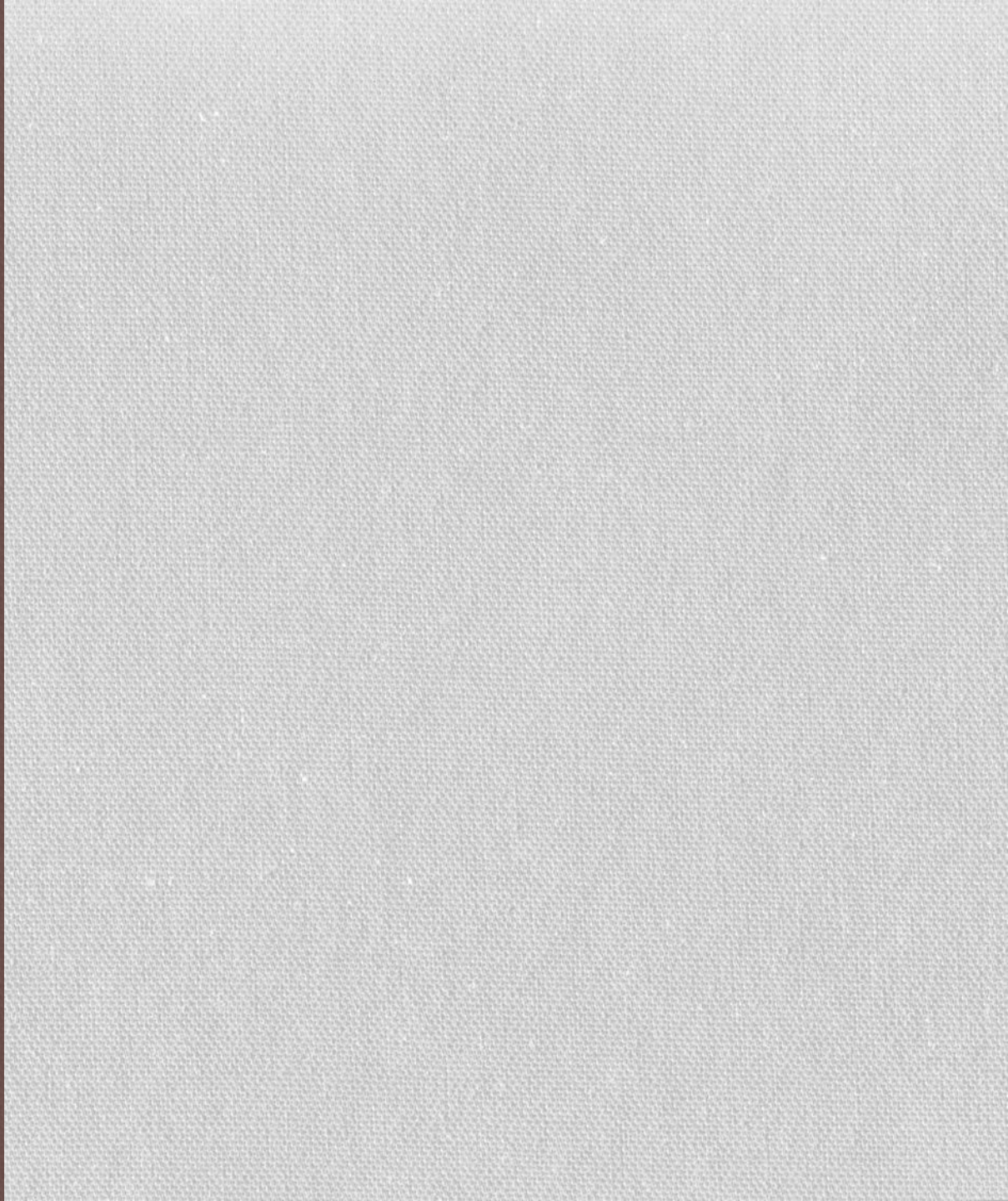




# Функции мышц

- 1. Мышцы, прикрепляясь к костям, при сокращении перемещают их относительно друг друга, что обеспечивает движение.
- 2. Мышцы выполняют опорную функцию, поддерживают определенное положение тела.
- 3. Защитная функция мышц заключается в том, что они входят в состав стенок, которые ограничивают полости тела и защищают внутренние органы от механического повреждения.
- 4. В процессе онтогенеза мышцы стимулируют созревание ЦНС.
- 5. При движении плода раздражаются рецепторы мышц и импульсы от них идут в ЦНС, а это дает возможность нервным клеткам развиваться. То есть ЦНС направляет и стимулирует рост и развитие мышц, а мышцы влияют на формирование структуры и функции ЦНС.







# Эмбриогенез

Периоды внутриутробной жизни	ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД					ПЛОДНЫЙ ПЕРИОД				
	Недели	1	2	3	4-6	7-8	9-17	18-25	26-35	36-40
Формирование систем и органов										
	Закладка осевых органов					Органогенез и системогенез				



# Эмбриогенез

- Будущий скелет плода в необходимых участках эмбриона образуется из **мезенхимальных** клеток двумя видами остеогенеза:
- **дермальным** (соединительнотканным) – сразу формируется костная ткань (кости свода черепа, нижней челюсти, лицо и диафизы ключиц.)
- **хондральным** (хрящевым) – сначала хрящи потом костная ткань. (все остальные части скелета)

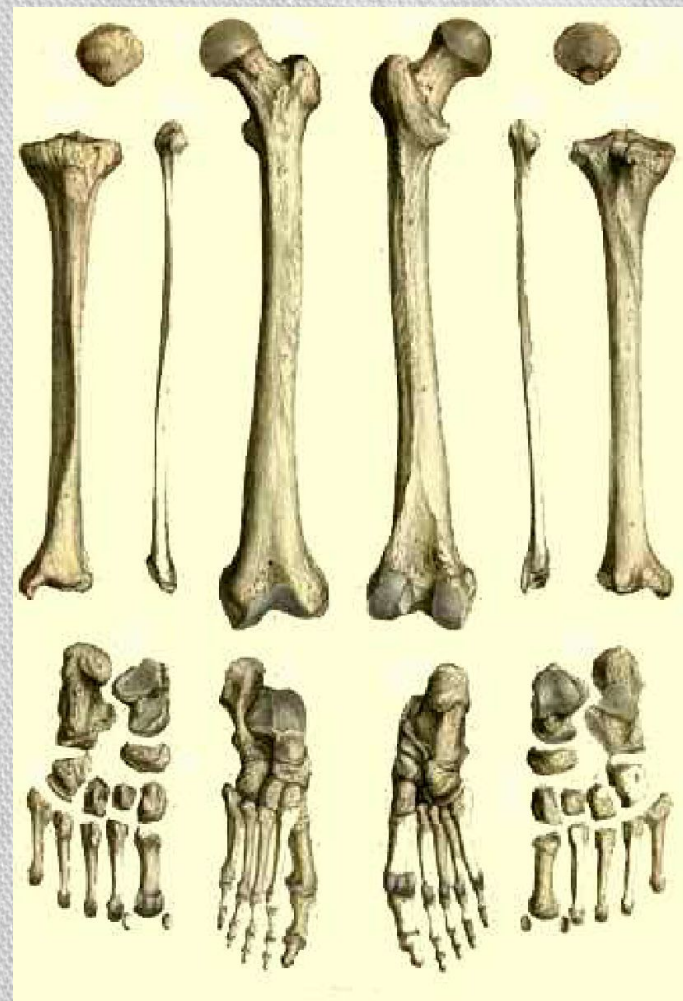
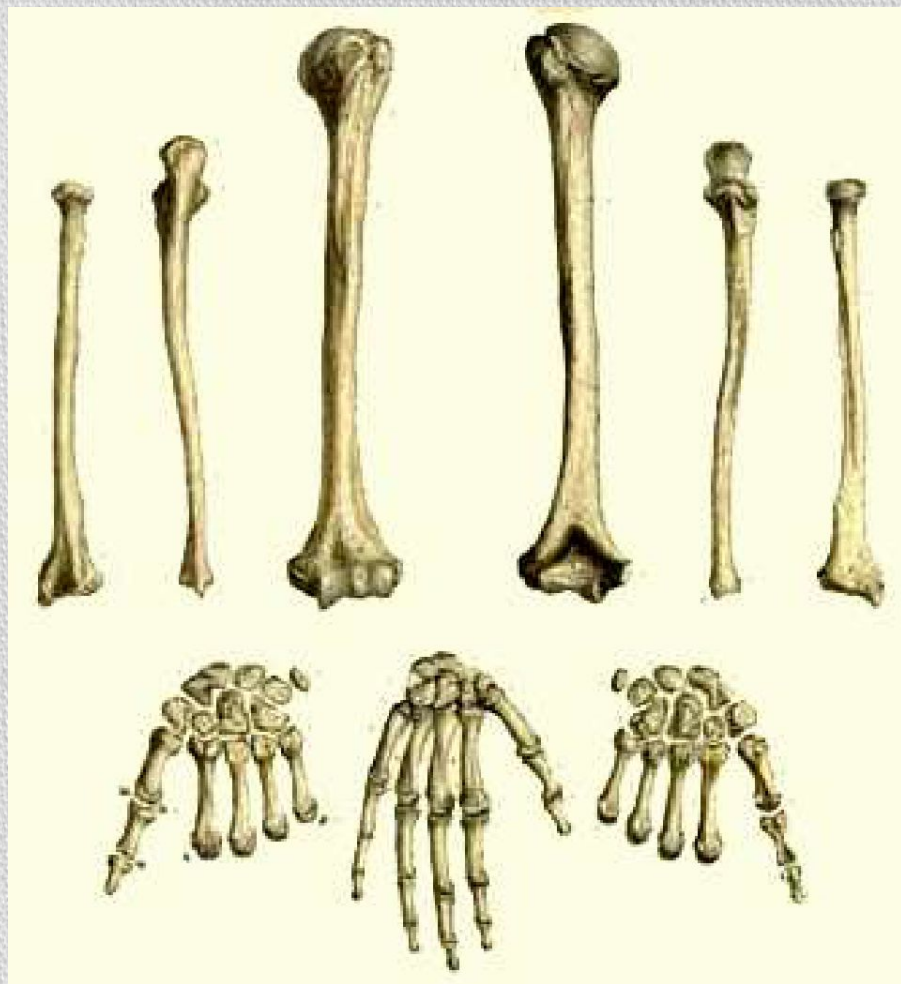


- **Стадии развития скелета:**
  - • перепончатая (2-4 нед. в/р)
  - • хрящевая (5-7 нед. в/р)
  - • костная (8-я нед. в/р и до 18-20 лет)
- **Хрящевой скелет**
  - полностью формируется
  - к концу 2-го месяца
  - внутриутробного развития
  - (т.е. к концу эмбриогенеза).
- **У новорожденных**
  - значительная часть скелета
  - все еще остается хрящевой





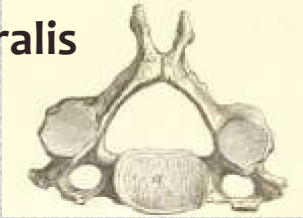
# Трубчатые кости





Позвоночный столб *Columna vertebralis*

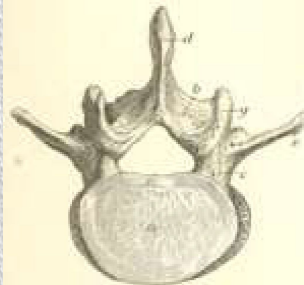
# Губчатые кости



Шейные позвонки



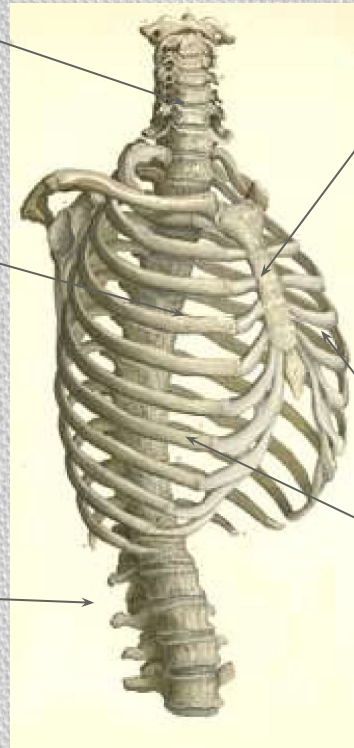
Грудные позвонки



Поясничные  
позвонки



крестец



Грудина  
*Sternum*



Ребра  
*Costae*



# Плоские и смешанные кости

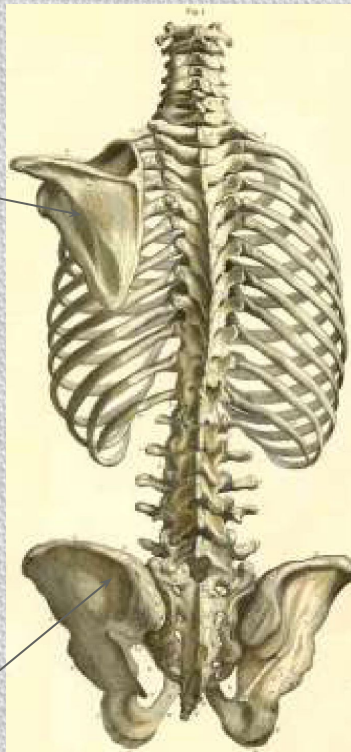
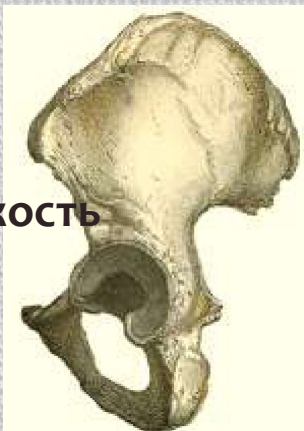
Лопатка  
Scapula



Ключица  
Clavicula



Тазовая кость  
Os coxae



Ossa cranii

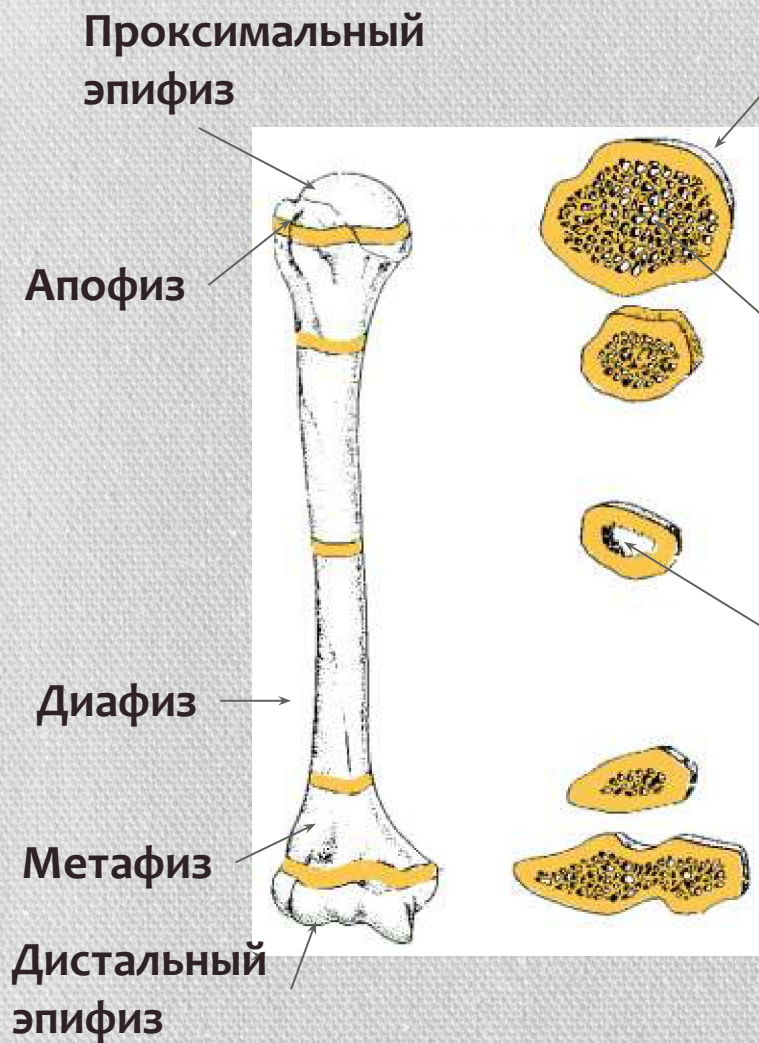






- Части кости
- Костная, *pars ossea*
  - • subst. corticalis
  - • subst. compacta
  - • subst. spongiosa
- Хрящевая, *pars cartilaginea*
  - • суставной хрящ
  - • эпифизарный хрящ
- Соединительнотканная,  
*pars membranacea*
  - • надкостница
  - • надхрящница
- Красный костный мозг,  
*medulla ossium rubra*
- Желтый костный мозг,  
*medulla ossium flava*

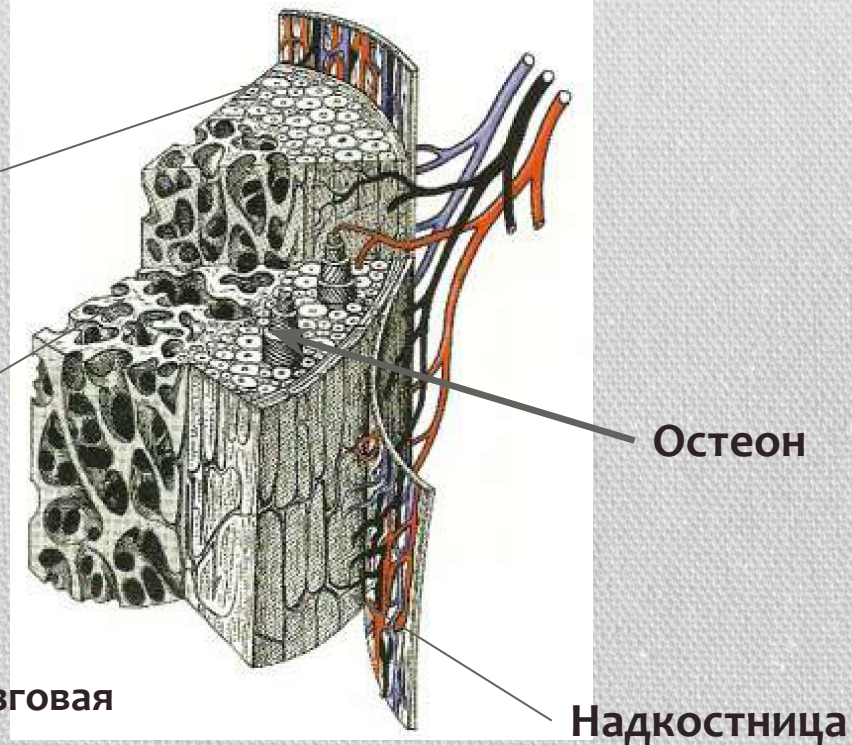




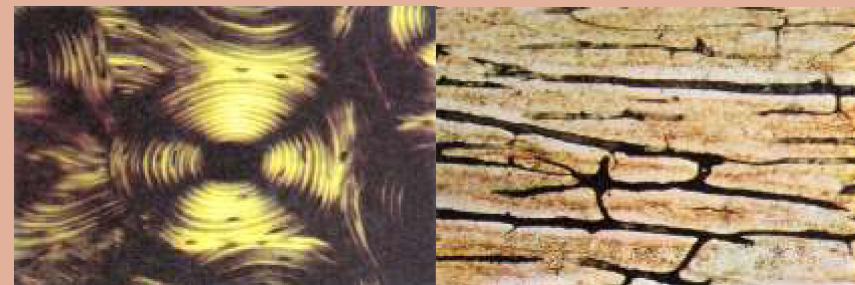
Компактное вещество

Губчатое вещество

Костномозговая полость



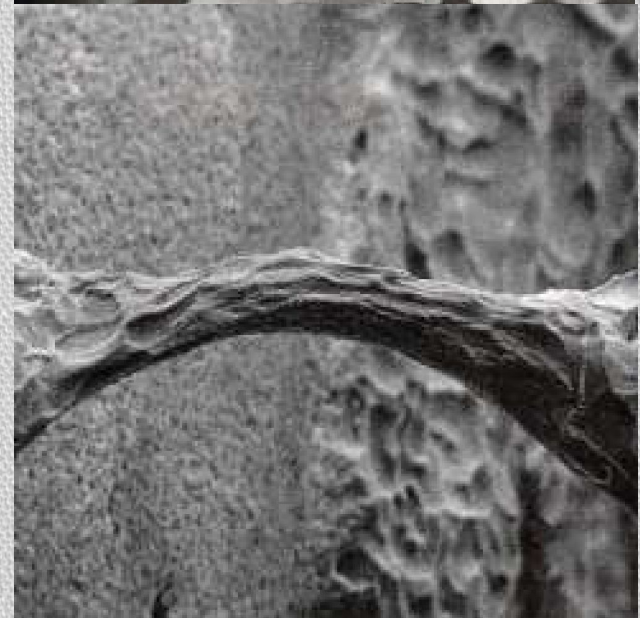
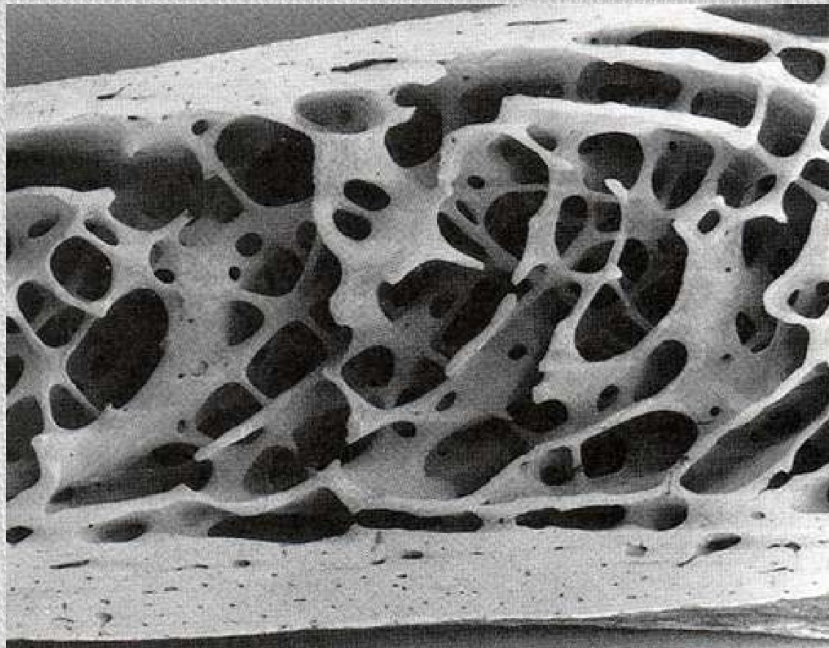
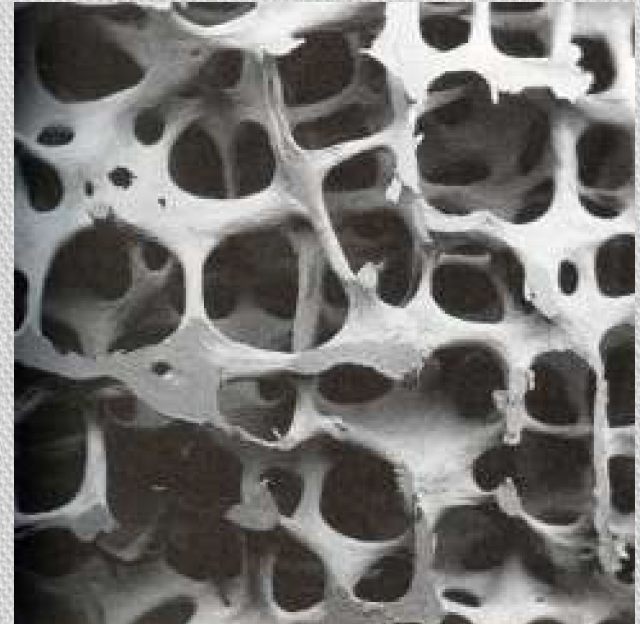
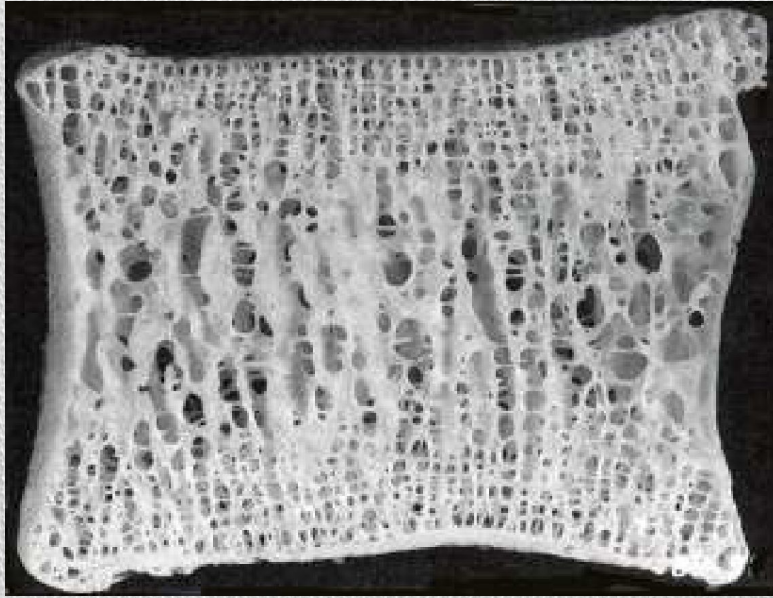
## Строение трубчатой кости



Остеоны – структурно-функциональные единицы кости



# Костные трабекулы губчатого вещества

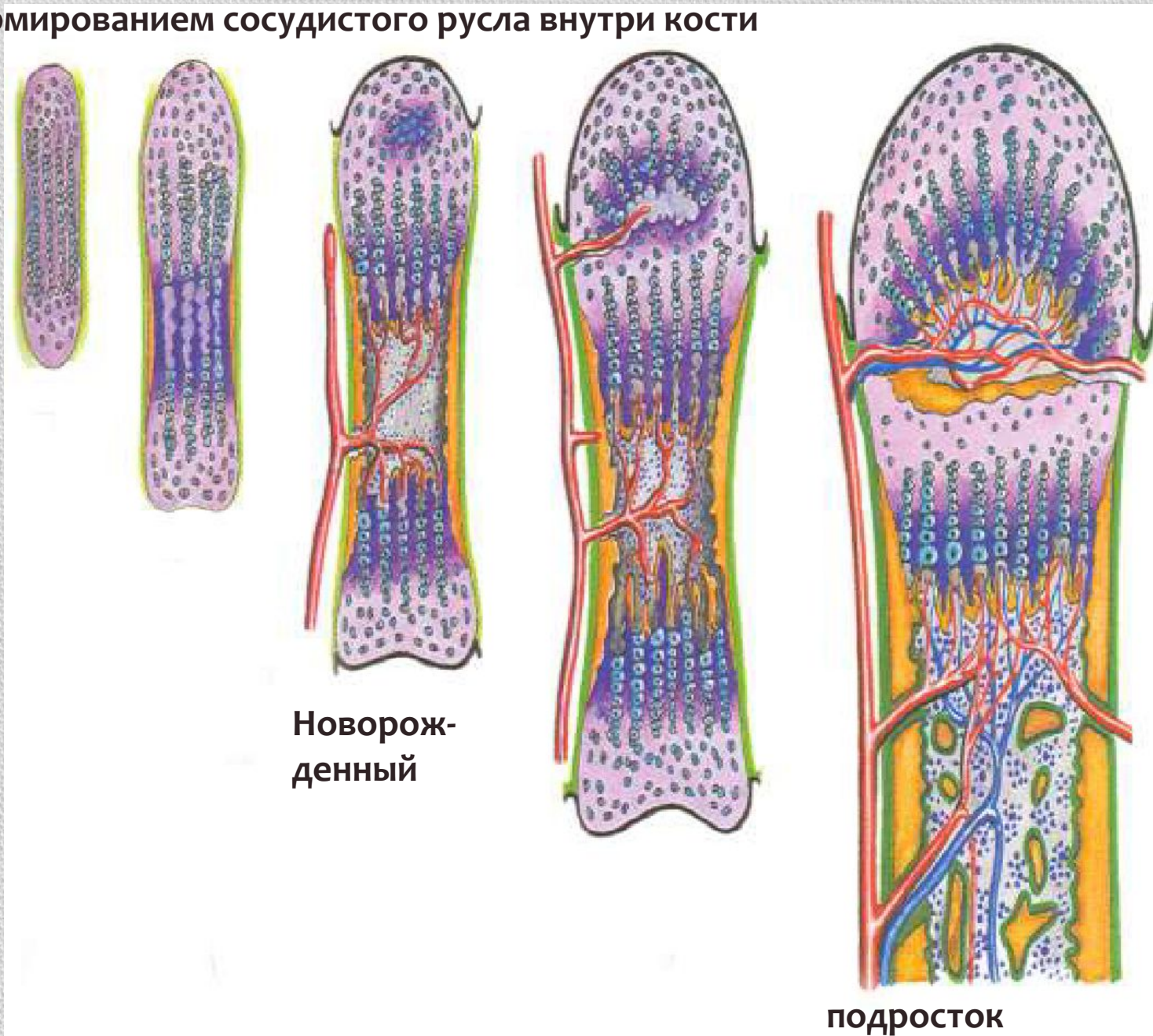








Процессы окостенения тесно связаны с формированием сосудистого русла внутри кости

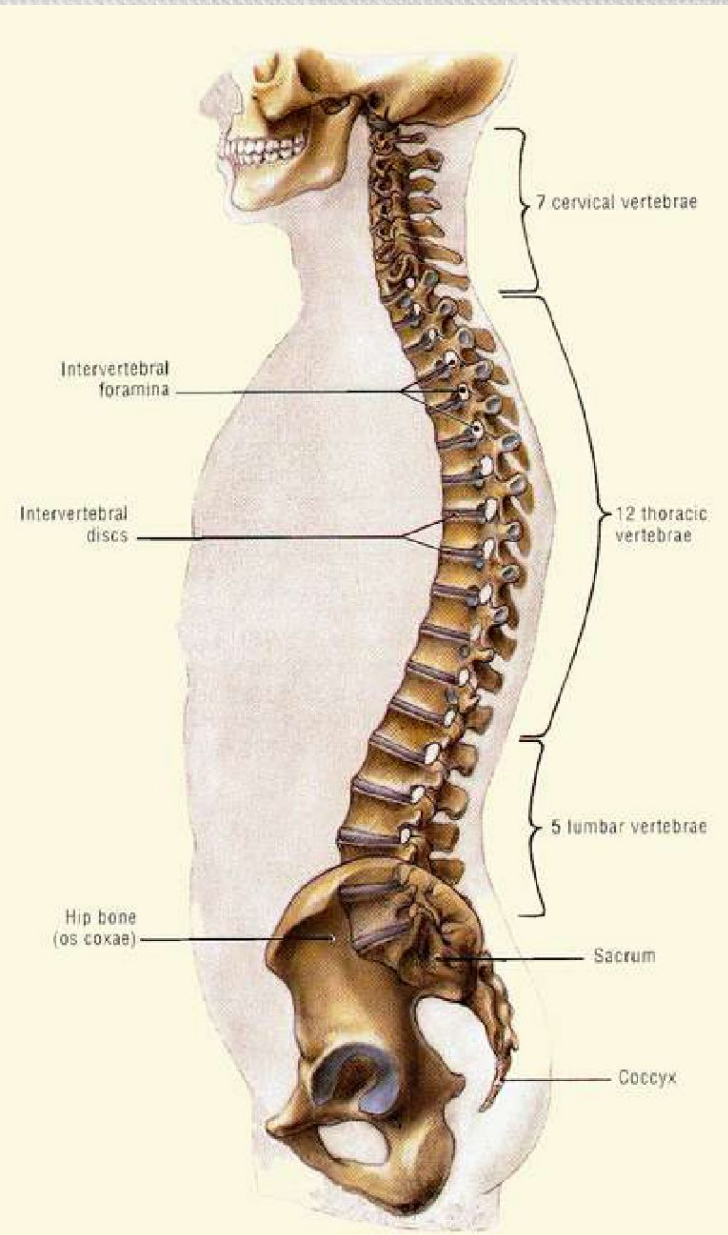








## ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЗНАКИ СКЕЛЕТА ЧЕЛОВЕКА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ И РАЗВИТИЕМ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ КАК ОРГАНА ТРУДА:



- 1) вертикально расположенный позвоночный столб с изгибами, особенно в области крестца, где образуется выступающий вперед мыс (promontorium);
- 2) постепенное увеличение тел позвонков по направлению сверху вниз, где в области соединения с нижней конечностью через пояс нижней конечности они сливаются в единую кость — крестец, состоящую из 5 позвонков;
- 3) широкая и плоская грудная клетка с преобладающим поперечным размером и наименьшим переднезадним.



# ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗГИБЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

**ГИПЕРЛОРДОЗ**  
поясничного отдела  
позвоночника

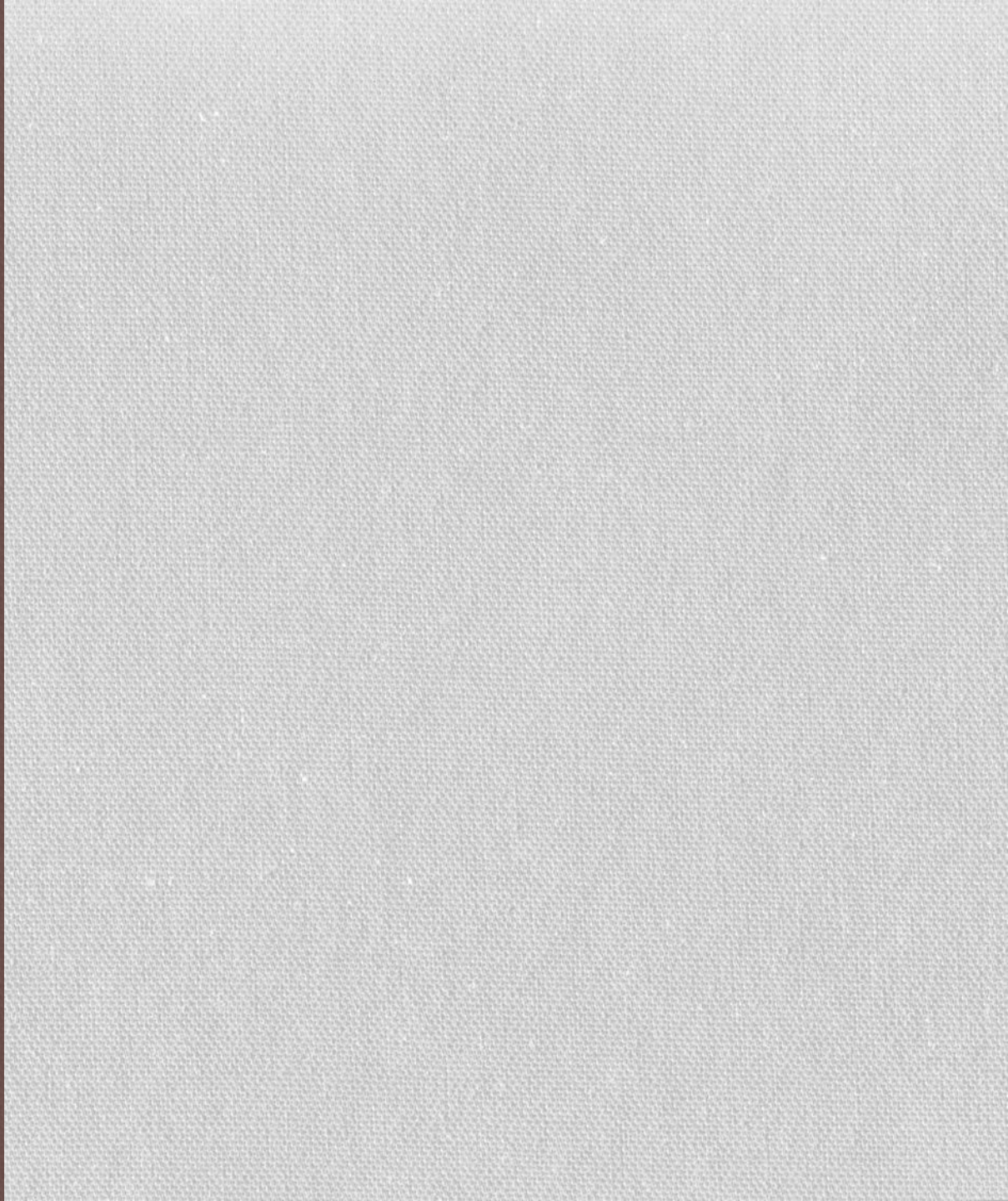


**S-ОБРАЗНЫЙ СКОЛИОЗ**  
грудного отдела позвоночника

**Гиперлордоз**









- Химический состав кости взрослого человека: вода - 50%, неорганические вещества - 22% , органические вещества, которые в совокупности называются оссеином - 28% (в том числе жир, коллаген, углеводы, нуклеиновые кислоты).

Кость новорожденного характеризуется большим количеством воды, кроме этого кости детей имеют больше оссеина, который придает кости упругость и эластичность.

- Кости людей старшего поколения имеют большее количество неорганических веществ, что придает кости хрупкость и ломкость.

Костный скелет взрослого человека насчитывает 203 - 206 костей, а ребенка - 356.



- Для нормального роста костей и их формирования необходимо полноценное питание: пища ребенка должна содержать в достаточном количестве соли Р и Са, витамина А (недостаток сужает сосуды надкостницы), С (при его недостатке не формируются костные пластинки), Д (при недостатке нарушается обмен Р и Са).



# Возрастные особенности скелета человека

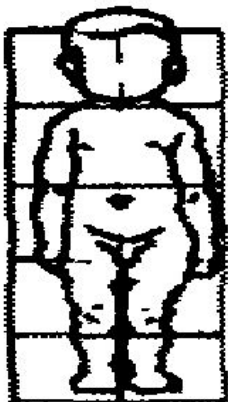
- При рождении ребенка диафизы трубчатых костей состоят из **костной** ткани, а большинство их **эпифизов, кости кистей, стоп** — из **хрящевой** ткани.
- В дальнейшем в эпифизах появляются точки окостенения, которые окружены развивающейся хрящевой тканью.
- **Главным показателем развития костной ткани является его своевременное окостенение.**
- Только в пубертатном периоде костная ткань приближается по своему внешнему строению и гистологическому составу к костям взрослого человека.



- **Возрастные особенности скелета человека**
- Характерным признаком возрастного созревания скелета у детей является постепенное изменение пропорций тела.
- Чем меньше возраст ребенка, тем размеры его головы больше относительно общего размера тела.



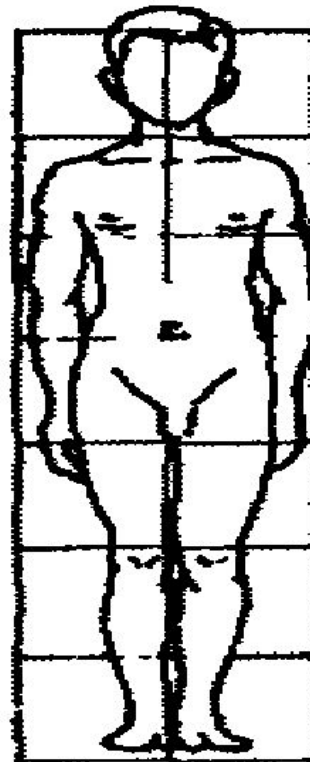
1



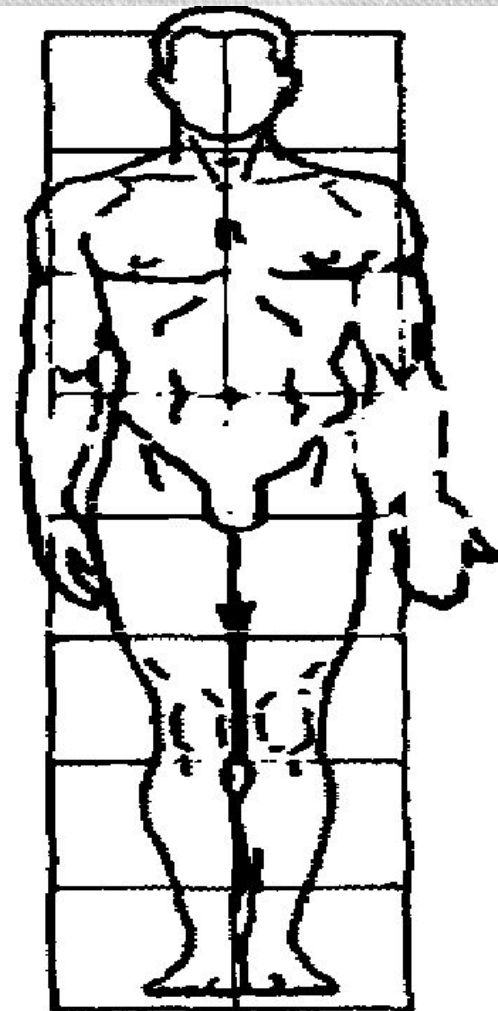
2



3



4



5



# Возрастные особенности скелета человека

- **Позвоночник.**

Процесс окостенения позвоночного столба происходит в строго определенном порядке: **ядра окостенения** сначала появляются в **грудных позвонках** (уже на 2 месяце внутриутробного развития), и затем окостенение распространяется по направлению к **шейному** отделу и **копчиковому**.

- **Первый период** усиленного роста происходит от **рождения до 2 лет**,
- **2 период - 7-9 лет**
- **3 период-** период полового созревания.

Позвоночник новорожденного открыт сзади по линии всех дуг позвонков.

- К 7 годам дуги закрываются.
- Полное срастание отростков позвонков с телом позвонков осуществляется в возрасте 18-24 лет.



вперед — лордоз и назад — кифоз.

**Формирование изгибов позвоночного столба в онтогенезе**

Физиологические изгибы позвоночника появляются:

Сначала изгибы не фиксированы и исчезают при расслаблении мускулатуры. Фиксация изгибов в шейном и грудном отделах происходит в 6-7 лет, а в поясничном - к 12 годам.

Midterm

Birth



Adult

грудной  
кифоз - в 6  
месяцев

9-10  
месяцев -  
поясничный  
лордоз и  
крестцовый  
кифоз.



- 1. Грудная клетка у ребенка имеет коническую форму — сжата с боков.
- У взрослого преобладает поперечный размер грудной клетки.
- Форму взрослого грудная клетка приобретает к 12-13 годам. окончательное окостенение грудины приходится на 25 лет.

Слияние костных частей ребра происходит в 18-19 лет, а головки и тела ребра - в 20-25 лет.

2 Лопатка полностью окостеневает к 16-18 годам.

3 Кости запястья и предплюсны становятся оформленными только к 7 годам, окостеневают к 12.

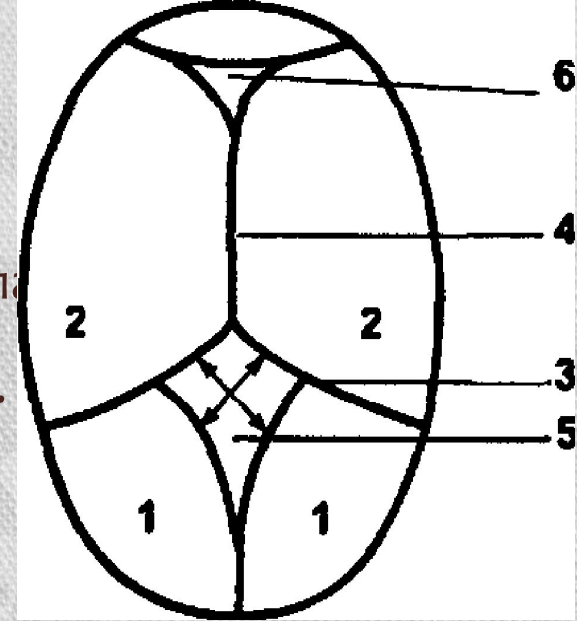
Окостенение фаланг пальцев заканчивается к 11 годам.

4 У мальчиков ноги растут быстрее, чем у девочек.

5 Срастание всех трех костей таза происходит в 14-16 лет, а окончательное окостенение приходится на 25 лет. Половые различия формы таза появляются после 9 лет.



- У новорожденного мозговая часть черепа преобладает над лицевой частью, что особенно выражено у недоношенных детей. У взрослого человека взаимоотношения противоположные
- После рождения ребенка швы между костями черепа еще не сформированы. В промежутках между костями находится соединительная ткань - **роднички**. Благодаря этому кости черепа могут смещаться, что имеет большое значение во время родов.
- Всего их шесть: лобный - самый большой (от 2,5 до 5 см) - располагается между лобной и теменными костями, зарастает в 12-18 месяцев ;
- затылочный располагается между теменными и затылочной костями, имеет размер до 1 см и зарастает на 2-3 месяце после рождения; .
- клиновидные (пара) и сосцевидные (пара) роднички зарастают либо во внутриутробном периоде развития, либо сразу после рождения.
- Первые располагаются между лобной, теменной и височной костями, вторые - между затылочной и височной костями.
- Родается ребенок обычно без зубов



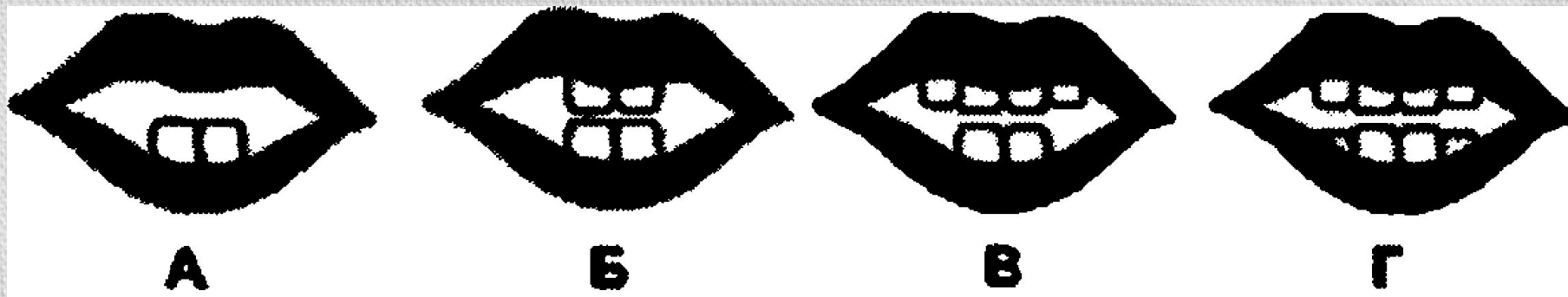
Роднички на черепе.

Обозначения: 1 — лобные кости; 2 — теменные кости; 3 — венечный шов; 4 — сагиттальный шов; 5 - большой родничок — стрелками обозначены направления его измерения; 6 — малый родничок





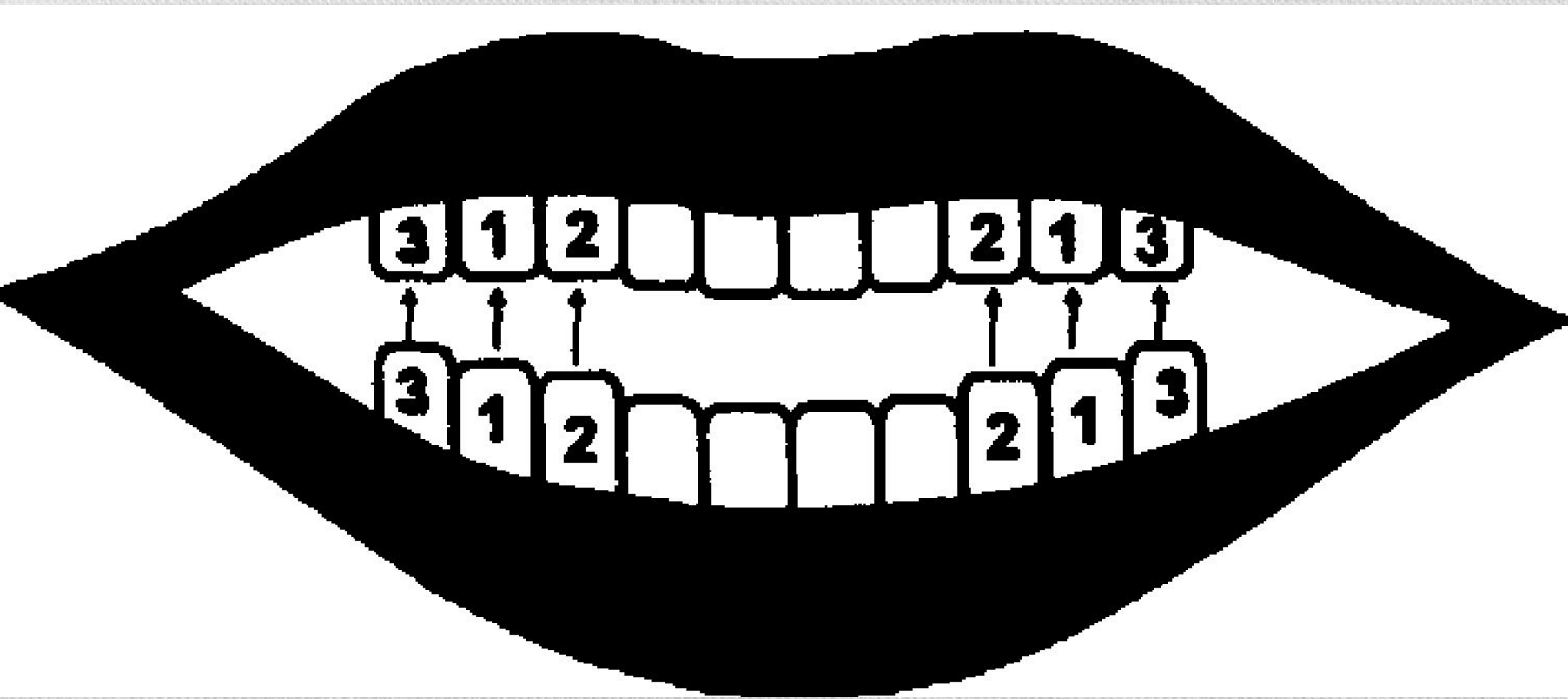




## Порядок прорезывания молочных зубов на 1 году жизни

6-7 мес. — 2 нижних средних резца (А),  
8-9 мес. — 2 верхних средних резца (Б),  
9-10 мес. — 2 верхних боковых резца (В),  
11-12 мес. — 2 нижних боковых резца (Г)  
до конца первого года жизни у ребенка в  
норме должно быть 8 молочных зубов.





## Порядок прорезывания молочных зубов на 2 году жизни.

12-14 мес. — 4 первые МОЛЯРЫ (=большие коренные зубы, обозначены цифрой 1);  
вначале нижние, затем верхние, что здесь и далее на рисунке обозначено стрелками;  
14-20 мес. — 4 клыка — вначале нижние, затем верхние (обозначены цифрой 2);  
20-24 мес. — 4 вторые МОЛЯРЫ — вначале нижние, затем верхние (обозначены цифрой 3).

В 2 года у ребенка должно быть 20 молочных зубов.



# Возрастные особенности скелетной мускулатуры

- у новорожденного основная часть массы приходится на мышцы туловища, у взрослого — на мышцы конечностей;
- особенностью новорожденных является преимущество тонуса мышц-сгибателей над мышцами-разгибателями, чем обусловлена специфическая поза плода еще во внутриутробном периоде
- . В 12-16 лет наряду с удлинением трубчатых костей удлиняются и сухожилия мышц, поэтому мышцы становятся длинными и тонкими и подростки выглядят длиннорукими и длинноногими. В 15-18 лет идет активный рост мышц в поперечнике.

Рост мышц в длину может продолжаться до 23-25 лет, а в толщину до 35 лет

Химический состав мышц с возрастом также меняется.

- **Мышцы детей содержат больше воды, богаты белками**

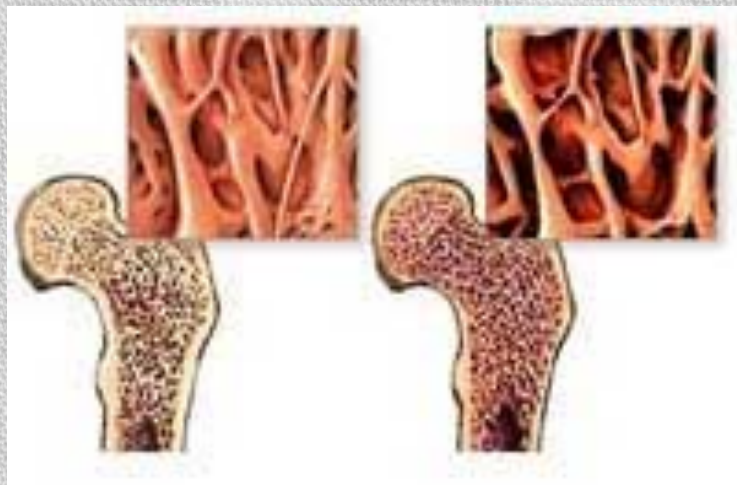


# Остеопороз

Слово остеопороз означает «пористые кости».

При **остеопорозе** кости становятся более тонкими и хрупкими, чем они должны быть. Заболевание распространено у людей старше 60-70 лет и у женщин в менопаузе и является основной причиной частых **переломов костей** у пожилых людей.

- С возрастом происходит снижение плотности костей, уменьшается их прочность. Это нормальные возрастные изменения. Однако у некоторых людей такие изменения возникают раньше и идут интенсивнее.





# Факторы риска остеопороза

- **Факторы риска, которые нельзя изменить:**

- - женский пол,
- слабые, тонкие кости скелета,
- возраст свыше 65 лет,
- наследственный фактор.

***Факторы риска, на которые повлиять можно:***

- бедная кальцием и витамином D пища,
- употребление некоторых лекарственных средств, таких как кортикостероиды и противосудорожные препараты,
- малоподвижный образ жизни,
- курение,
- избыточное употребление спиртного.



- **Симптомы остеопороза**

- Кость начинает истончаться без каких-либо симптомов. Человек может и не подозревать о наличии у него остеопороза, пока не упадёт и не сломает ногу или руку. Конечно, **переломы** случаются и в молодом возрасте. Только при остеопорозе нагрузка, необходимая для перелома кости гораздо слабее.

- **Остеопороз** также может проявляется болью в спине и позвоночнике, уменьшением в росте, сутулой осанкой и деформациями позвоночника.

- **Осложнения**

- - частые **переломы (патологические)**, которые в некоторых случаях долго и плохо срастаются,
- внешние физические дефекты,
- затрудненные движения.





# Профилактика остеопороза

- Для этого необходимо соблюдать несколько правил здорового образа жизни: во-первых бросить курить - курение самым пагубным образом влияет на костную и хрящевую ткань,
- во-вторых соблюдать принципы здорового питания,
- в-третьих обязательно давать костям и мышцам физическую нагрузку, т.к. плотность костной ткани напрямую зависит от физической нагрузки на нее . В первую очередь это любые упражнения, связанные с преодолением веса собственного тела (силы тяжести): приседание, отжимание, подтягивание , подъемы по лестнице, ходьба, бег и т.д.





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**

