

# **Введение в анатомию человека. Основные принципы организации тела человека.**

**Профессор Шемяков С. Е.**



## **Анатомия человека –**

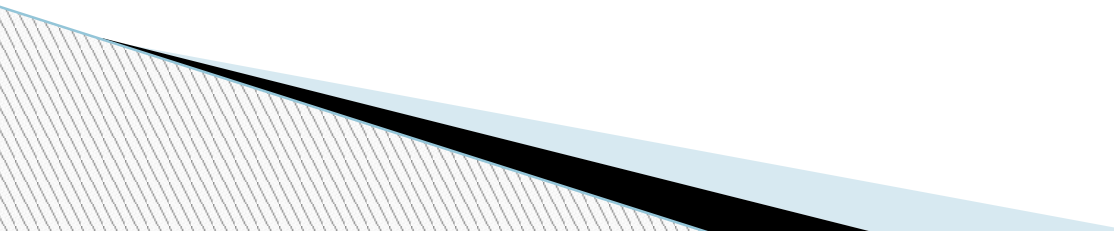
**наука о строении и развитии тела человека, а также о строении и развитии органов и систем органов, обеспечивающих все процессы жизнедеятельности организма**

**Anatomo – рассекаю**

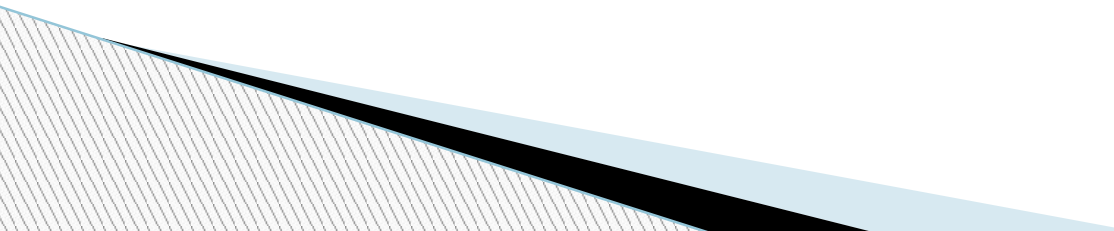
# Место анатомии в ряду биологических наук



# НАПРАВЛЕНИЯ В АНАТОМИИ

- системная анатомия
  - описательная анатомия
  - функциональная анатомия
  - Топографическая (хирургическая, клиническая) анатомия
  - сравнительная анатомия
  - возрастная анатомия
  - рельефная анатомия
  - рентгеноанатомия (УЗИ-анатомия, КТ-анатомия,..), эндоскопическая анатомия и др.
- 

# Иерархические уровни организации живой материи и науки их изучающие

- ▣ Субклеточный – молекулярная биология
  - ▣ Клеточный – цитология
  - ▣ Тканевой – гистология
  - ▣ Органный - анатомия
  - ▣ Организменный - анатомия
  - ▣ Популяционный - социология
- 

# ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ПОНЯТИЯ



- пограничные (эпителиальные)
- внутренней среды (костная, кровь, соединительная и др.)
- сократимые (мышечные)
- возбудимые (нервная)

*parenchima*  
*stroma*

- сектор
- доля
- сегмент
- долька
- структурно-функциональная единица

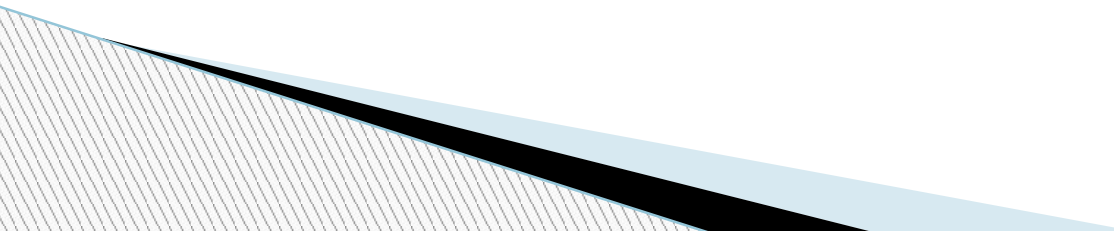
*Integumentum commune*  
*Syst. skeletale (ossa)*  
*Syst. articulare (Juncturae)*  
*Syst. musculare (musculi)*  
*Syst. digestorium*  
*Syst. respiratorium*  
*Syst. urinarium*  
*Syst. genitalia (femēn., mascul.)*  
*Syst. cardiovasculare*  
*Syst. lymphoideum*  
*Glandulae endocrinae*  
*Syst. nervosum*  
*Organa sensuum*

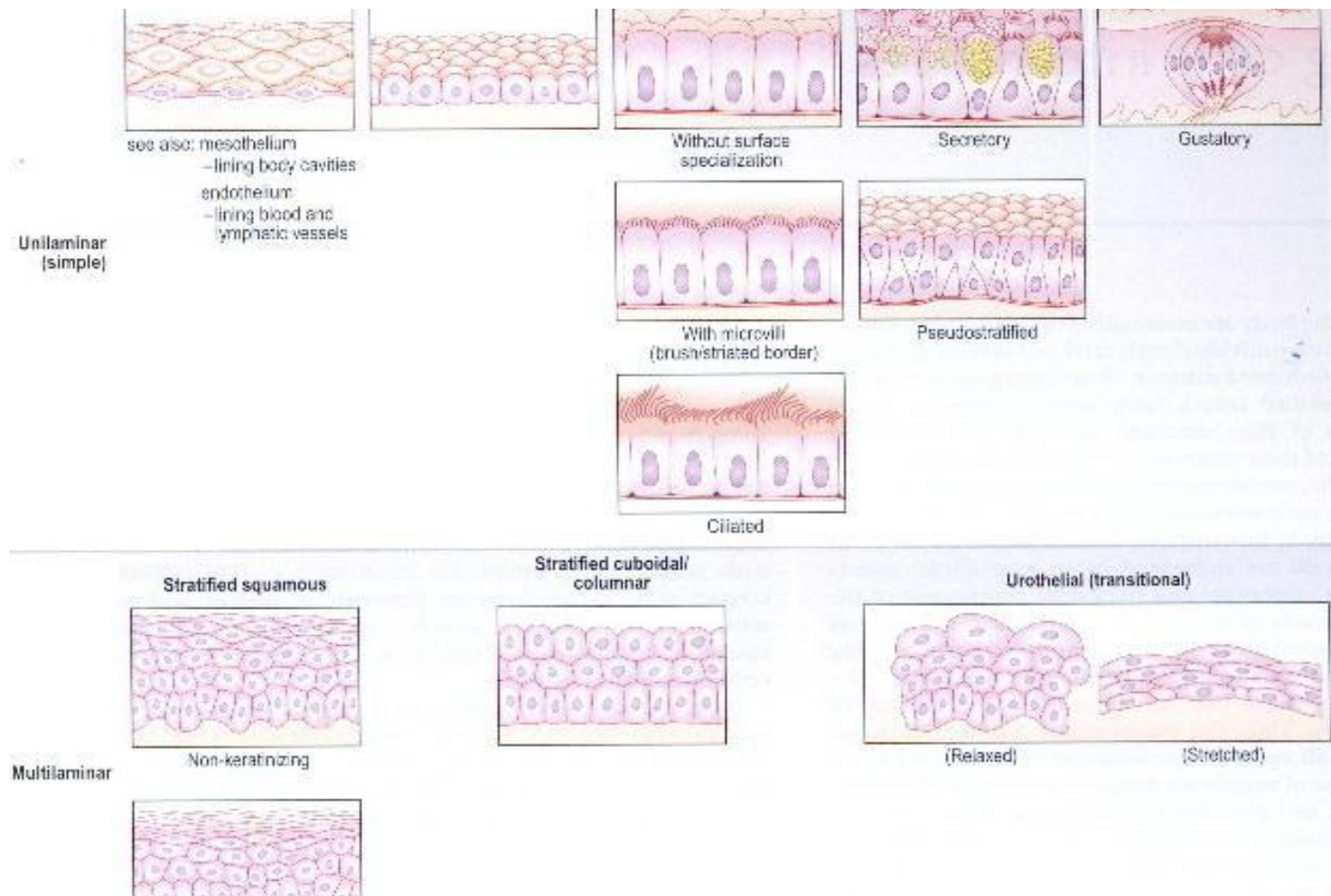
- обмен вещ-в
- гомеостаз
- движение
- размножение
- иммунитет
- рост
- формирование
- изменчивость

# Ткани



?????





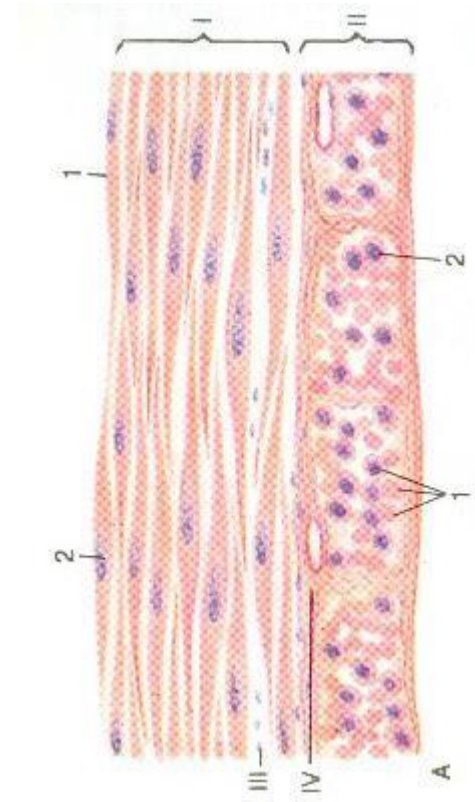
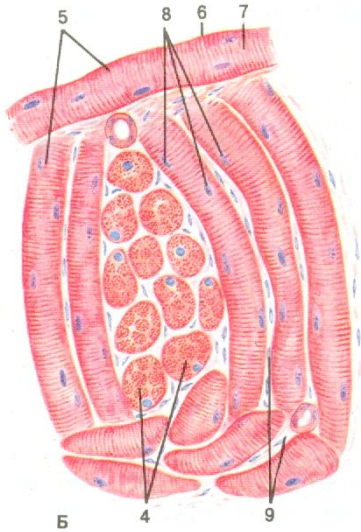
# ЭПИТЕЛИИ



- **СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ:** БАРЬЕР, ТРАНСПОРТ, СЕКРЕЦИЯ (железы)
- **ПОЛОЖЕНИЕ:** КОЖА И СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ
- **ПЛОТНЫЕ КОНТАКТЫ** КЛЕТОК, ОТСУТСТВИЕ ЗНАЧИМЫХ МЕЖКЛЕТОЧНЫХ ПРОСТРАНСТВ , **сосудов и нервов НЕ СОДЕРЖИТ**



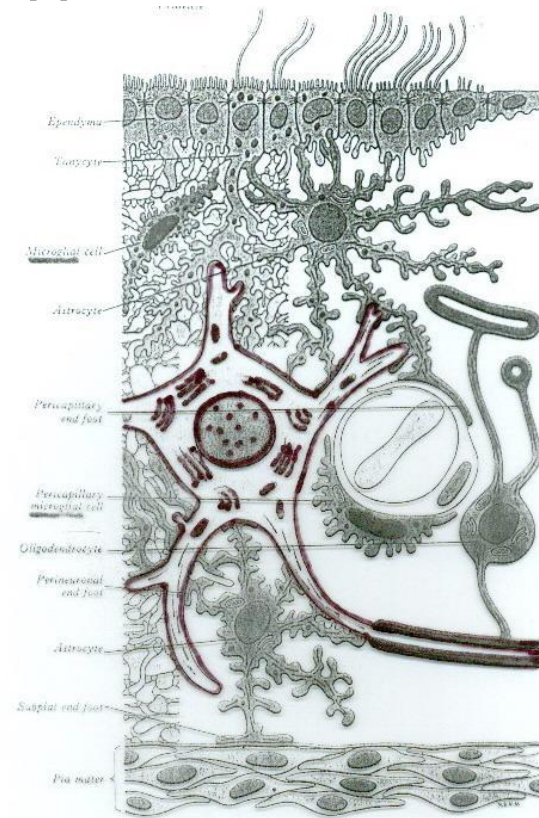
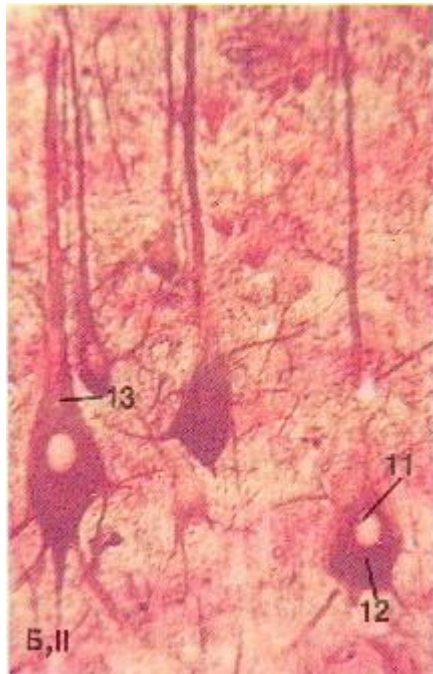
# МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ: специализация - сократимость



Исчерченная=поперечнополосатая

гладкая

# НЕРВНАЯ ТКАНЬ: СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ – ВОЗБУДИМОСТЬ И ПРОВОДИМОСТЬ



ГИСТОПРЕПАРАТ КОРЫ  
ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА

КЛЕТОЧНЫЕ  
КОМПОНЕНТЫ ВЕЩЕСТВА  
МОЗГА

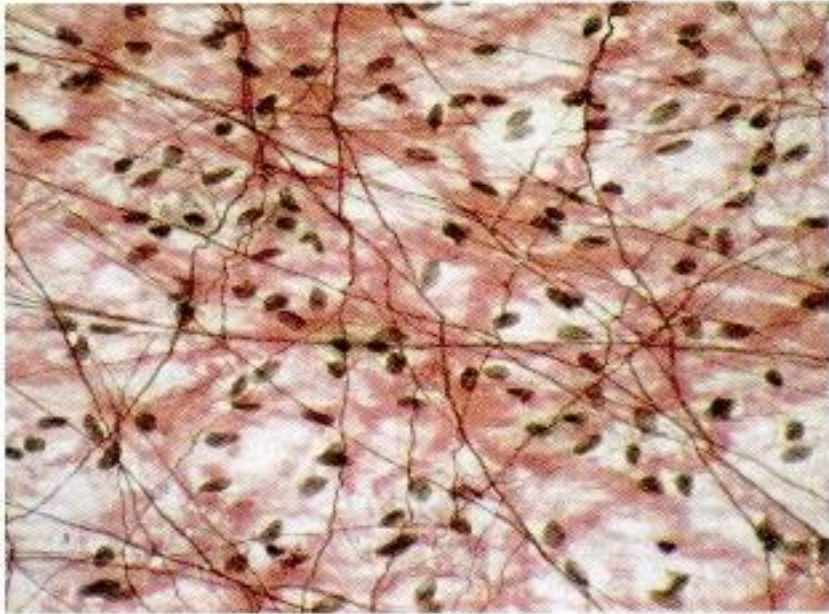
# СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ:

СПЕЦИАЛИЗАЦИИ –МНОГОЧИСЛЕННЫЕ И МНОГОГРАННЫЕ, ОТ ОПОРНОЙ ДО ИММУННОЙ

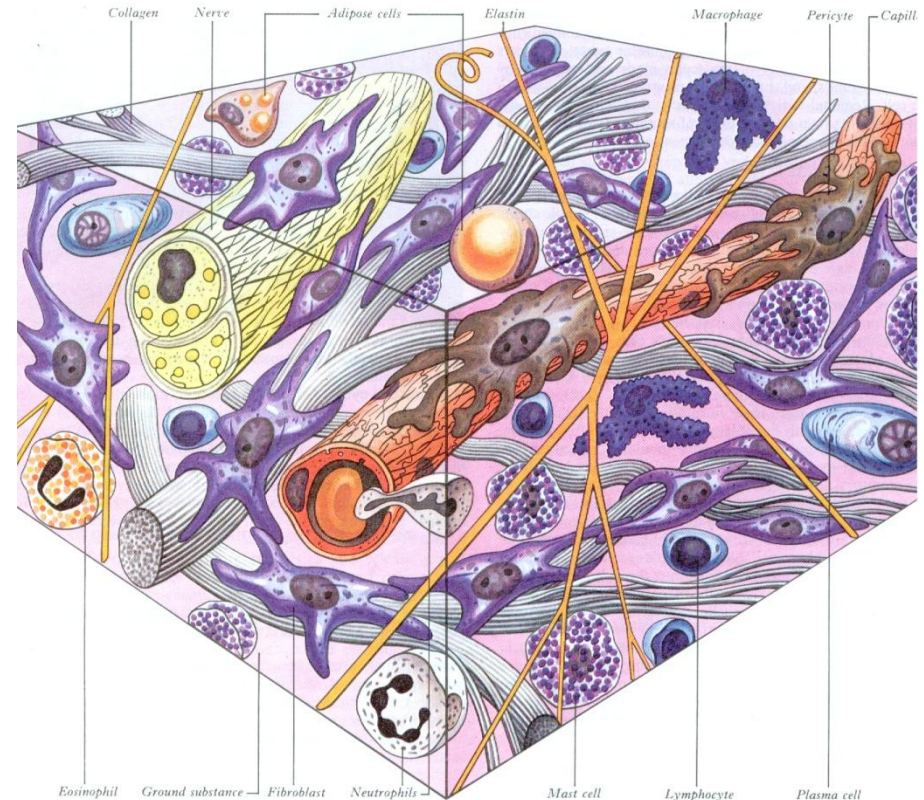
\* ПРЕДСТАВЛЕННОСТЬ – ПОВСЮДУ, КРОМЕ МОЗГА

\* МНОГОЧИСЛЕННЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ- ОТ КОСТНОЙ ДО РЫХЛОЙ соединительной И КРОВИ

\* ШИРОКИЕ МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ ПРОСТРАНСТВА С МЕЖКЛЕТОЧНЫМ ВЕЩЕСТВОМ – МАТРИКСОМ И ВОЛОКНАМИ



Elastic fibres, seen as fine, dark, relatively straight fibres in a whole preparation of mesentery, stained for elastin. The wavy pink bands are bundles and oval grey nuclei are mainly of fibroblasts. (Photograph by e Smith.)



# **ОРГАН:**

**исторически сложившаяся специализированная система тканей, характеризующаяся изолированностью от окружающих структур и относительным постоянством:**

**\* положения**

**\* формы, размеров, веса, консистенции**

**\* внутренней организации**

**\* источников и хода развития**

**\* источников кровоснабжения и иннервации,**

**а также комплексом специфических функций**



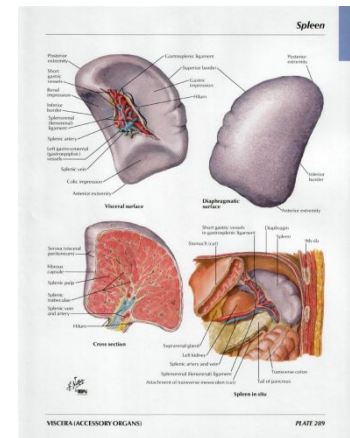
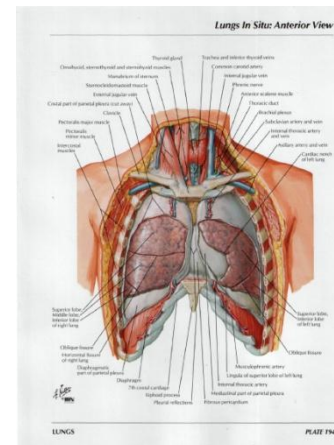
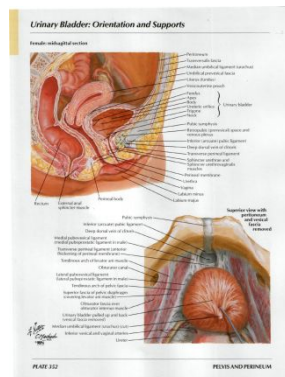
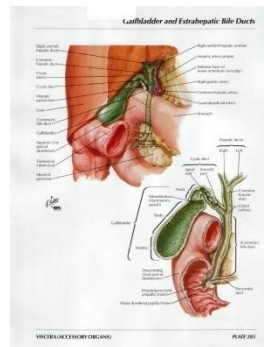
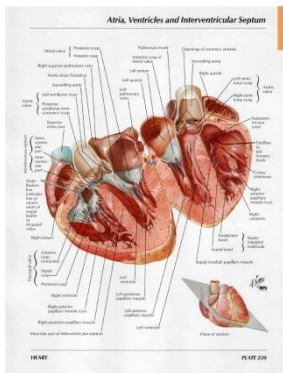
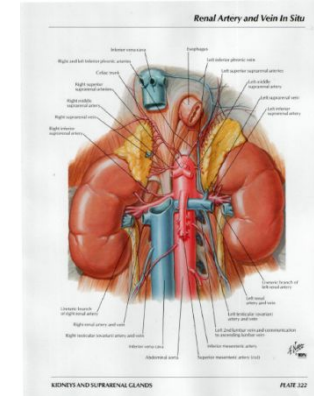
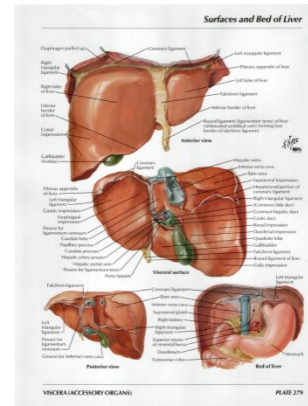
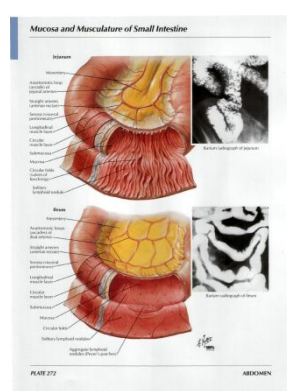
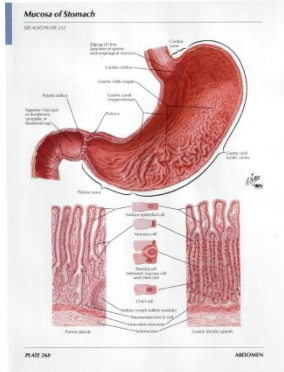
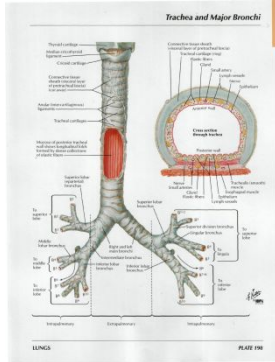
# • Органы

- Соматические
- (сома - тело)
  - - кожа
  - Опорно-двигательный аппарат (кости, мышцы)
- Внутренние
- Вегетативные (висцеральные)
- viscera, splanchnon
  - - Пищеварительная система
  - - дыхательная система
  - - мочеполовой аппарат
  - - эндокринный аппарат
  - - иммунные органы

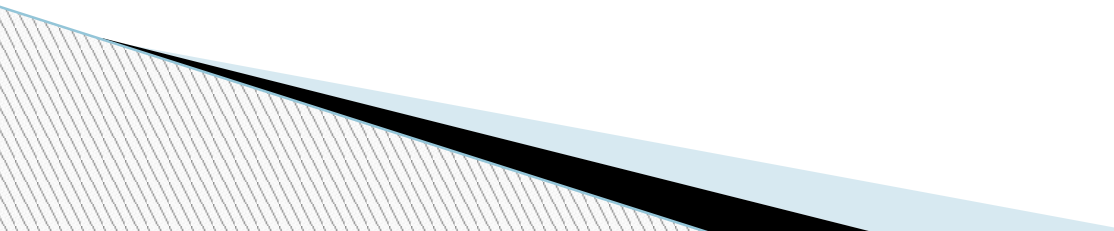
# ОРГАНЫ

## Полые

## Паренхиматозные



# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕЛА ПОЗВОНОЧНОГО ЖИВОТНОГО

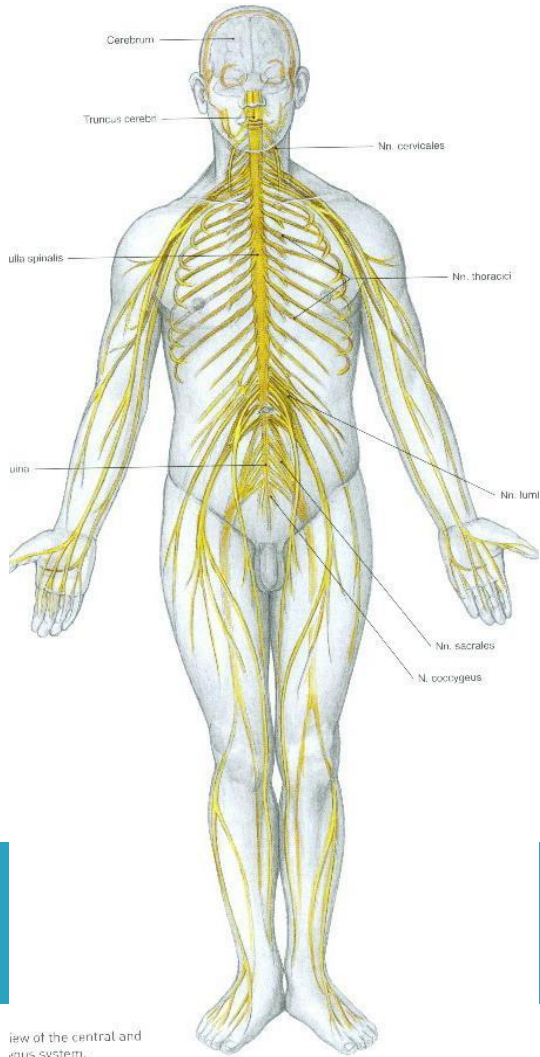
- Билатеральная=двусторонняя симметрия
  - Метамерия=сегментарность
  - Кранио-каудальный градиент=полярность
  - Корреляции
- 

# Билатеральная (двусторонняя) симметрия.

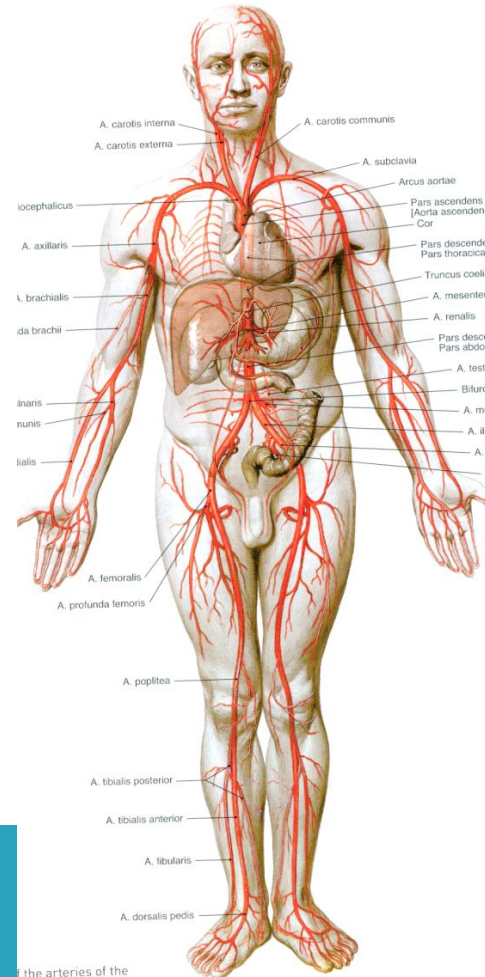
- ▣ Отчетливо проявляется в общем плане строения тела, в организации опорно-двигательного аппарата, во многом – в значительной части висцеральных систем (за исключением тех, которые требуют резкого увеличения суммарной внутренней поверхности), в центральной и периферической нервной системе, в сосудистом русле



# Билатеральная (двусторонняя) симметрия



View of the central and nervous system.

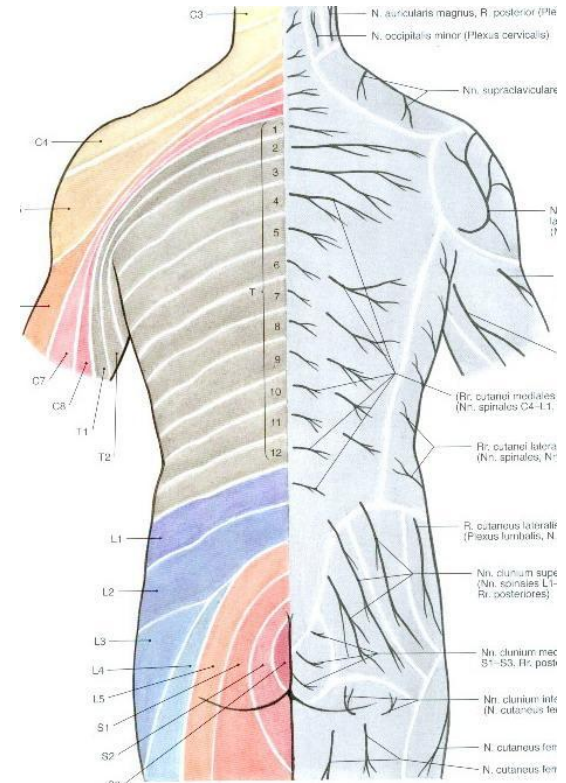


View of the arteries of the

# Метамерия= Сегментарность

- ▣ (от греч. *metá* — между, после, через, за чем-либо, и *méros* - часть, доля). Термин подразумевает построение некоторой структуры в виде последовательного (одно за другим) ряда повторяющихся по своей организации частей – метамеров/сегментов. У человека принцип четко проявляется в эмбриогенезе (сомиты), однако и в последующем признаки метамерии определяются отчетливо в строении осевого скелета, мышечного аппарата туловища, спинного мозга (его сегменты) и, частично, мозгового ствола, периферической нервной системы (сегментарные нервы, зоны сегментарной иннервации), сосудистого русла туловища (сегментарные сосуды).

# МЕТАМЕРИЯ=СЕГМЕНТАРНОСТЬ



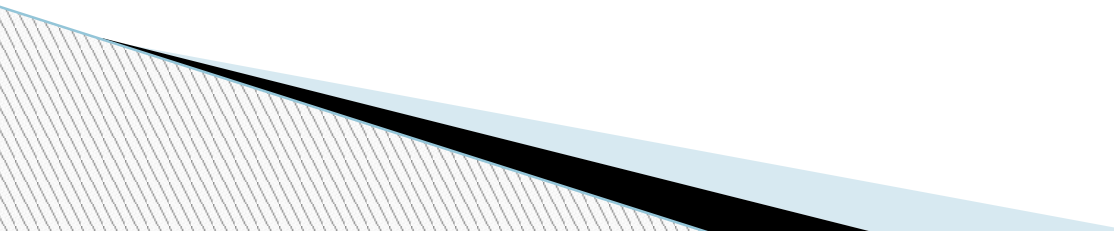
# Полярность (кранио-каудальный градиент)

- ▣ Это в определенной мере противоположность метамерии (нарушение сегментарности). Под влиянием ряда факторов, во многом сопровождающих эволюцию позвоночных (формирование конечностей, переход на легочное дыхание и т.п.), в некоторых областях тела человека признаки метамерии стираются или приобретают иной характер (редукция ребер, слияние сегментарно организованных мышц в мышечные пласты в стенках живота, особое развитие краниального конца нервной трубки, формирование соматических нервных сплетений и пр.)

# Кранио-каудальный градиент



# Принцип корреляции.

- ▣ В анатомии под корреляциями понимаются контролируемые соотношения размеров, объемов частей тела (голова-шея-туловище-конечности), органов, тканей (мышечной, костной, жировой и т. п.). Их баланс регулируется сложнейшими механизмами генетического, гормонального характера, другими регуляторами клеточного роста и непостоянен в онтогенезе, обладая также расовыми, конституциональными, половыми, региональными и индивидуальными особенностями.
- 

# ПЕРИОДЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ - ОНТОГЕНЕЗА

- ПРЕНАТАЛЬНЫЙ
- - эмбриональный (8 недель)
- - плодный (с 9-й недели до рождения)
- ПОСТНАТАЛЬНЫЙ (от новорожденного до долгожителя)

# Метамерия и двусторонняя симметрия у эмбриона 4-5 недель

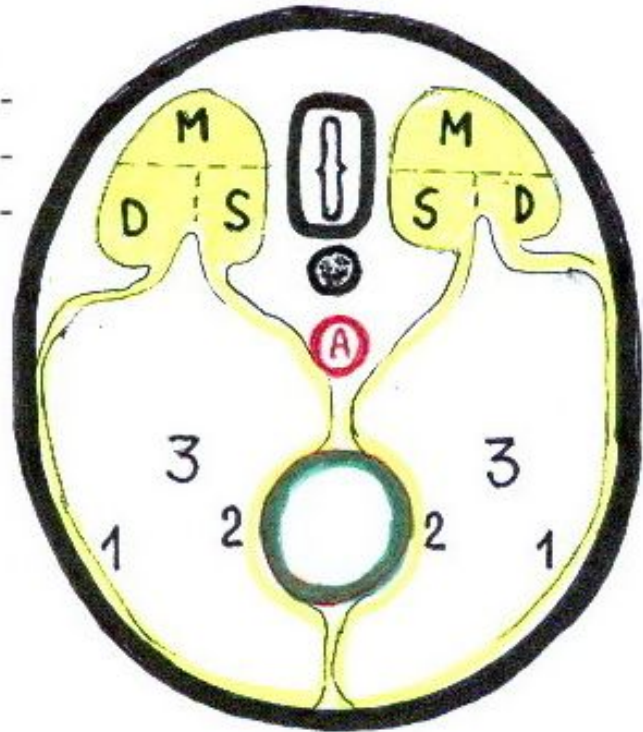


**FIGURE 6-20** Scanning electron micrograph of a 3-mm human embryo approximately **26 days** old. S, Somite. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)



**FIGURE 6-22** Scanning electron micrograph of a 4-mm human embryo **30 days** old. 1 to 3, Pharyngeal arches; H, heart. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)





## перечный срез туловища эмбриона

Дорсальная мезодерма -  
сегментирована

31 пара сомитов:

D - ДЕРМАТОМ

S - СКЛЕРОТОМ

M - МИОТОМ

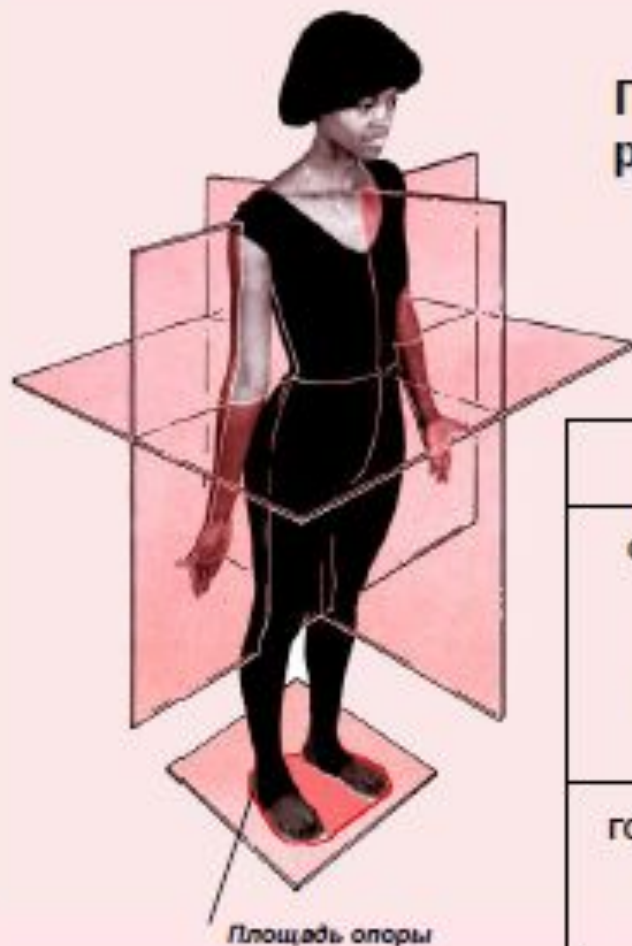
Вентральная мезодерма

1. СОМАТОПЛЕВРА

2. СПЛАНХНОПЛЕВРА

3. ЦЕЛОМ

## ПЛОСКОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СЕЧЕНИЯ разделяют организм на симметричные части



ПЛОСКОСТЬ	ОТДЕЛ ИЛИ ЧАСТЬ ТЕЛА	ВИД СИММЕТРИИ
САГИТТАЛЬНАЯ  срединный (medianus)	правый – левый dexter - sinister  медиальный - боковой medialis – lateralis ближний - удаленный proximalis – distalis	билатеральная (зеркальная)
ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ	головной – хвостовой cranialis – caudalis верхний - нижний superior – inferior	кранио-каудальная или вдоль оси тела (метамерия)
ФРОНТАЛЬНАЯ	передний – задний anterior - posterior брюшной – спинной ventralis – dorsalis	передне-задняя (у млекопитающих не выражена)

## КОСТНАЯ СИСТЕМА - Systema skeletale

• Строение - состоит из различных костей, которых в теле человека насчитывается около 200.

• Функции:

- опоры
- локомоции
- защиты органов
- депо минеральных веществ (участие в минеральном обмене)
- депо красного костного мозга.

• Развитие - развивается из единого зачатка - склеротома; окончательно формируется к 18 - 20 годам.





# СКЕЛЕТ

Осевой скелет образован костями туловища :  
позвонками, крестцом, ребрами, грудиной и  
костями черепа.

Аппендикулярный скелет составляют кости  
верхней и нижней конечностей

## Верхняя конечность

Пояс В/ конечности  
(Лопатка , ключица)

Скелет свободной В/конечности

(Humerus, Radius, Ulna, Ossa carpi, Ossa metacarpi, Palanges digiti)

## Нижняя конечность

Пояс Н/ конечности

(Тазовые кости вместе с крестцом образуют таз)

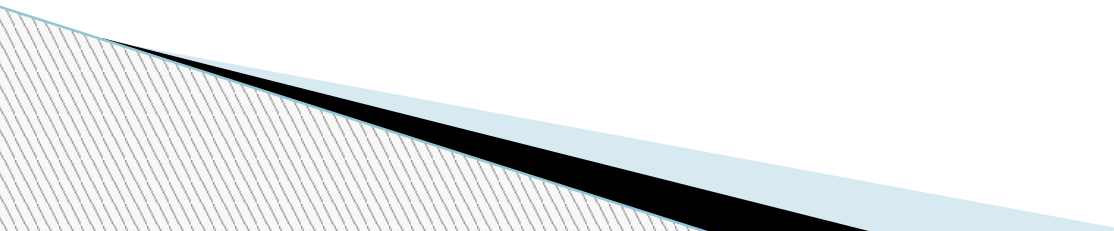
Скелет свободной Н/конечности

(Femur, Tibia, Patella, Fibula, Ossa tarsi, Ossa metatarsi, Palanges digiti)

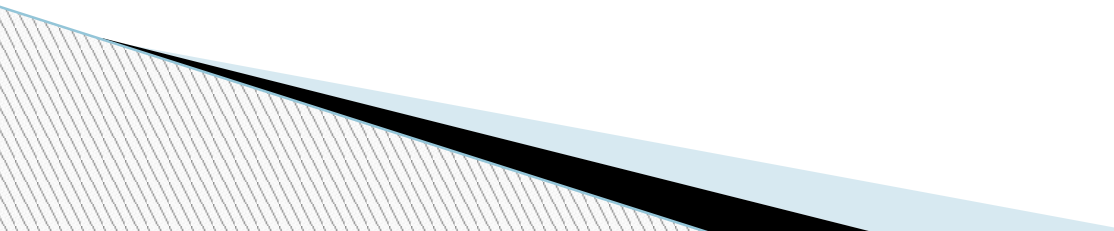
# В ЗРЕЛОМ СКЕЛЕТЕ:

- Костное вещество – **50% массы !**
- компактное – 40%
- губчатое        - 10% (но 30% объема !)
- Костный мозг – **30% массы !** (красный, желтый)
- ячейки губчатого вещества скелета – красный костный мозг в любом возрасте !
- Суставной хрящ - **11% массы !**
- + Надкостница=периост + Сосуды + Нервные волокна + Эндост

# КОСТЬ КАК ОРГАН

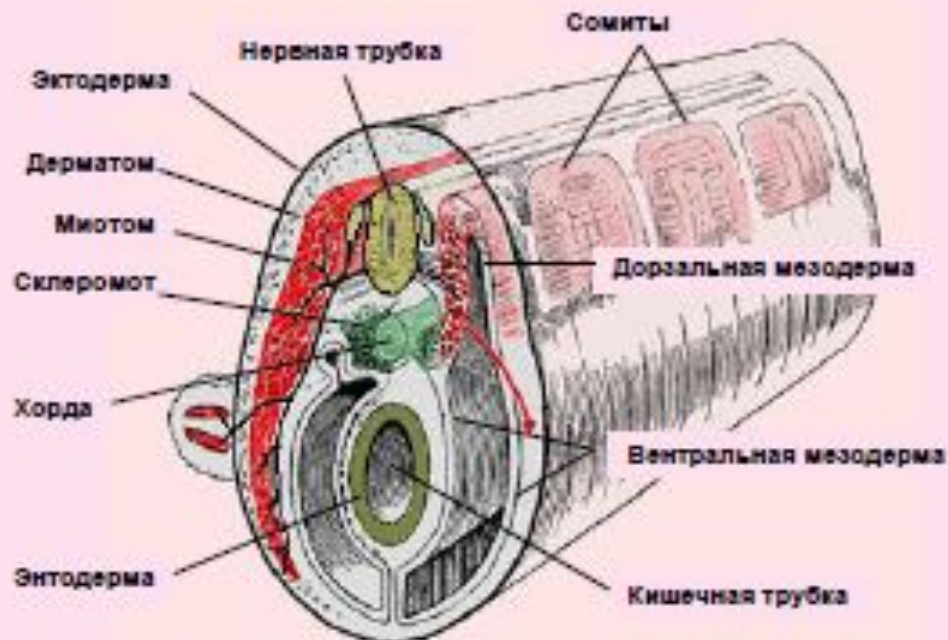
- Костное вещество
  - Надкостница=периост
  - Суставной хрящ
  - Костный мозг
  - Сосуды
  - Нервные волокна
  - Эндост
- 

# СТАДИИ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА (КОСТИ)

- «Соединительнотканная» (стадия костной бластемы)
  - Хрящевая
  - Костная (начало - с 6-7-й недели эмбриогенеза)
- 

## СТАДИИ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА

- *Перепончатый скелет* - 4 неделя
- *Хрящевой скелет* - 2 месяц
- *Костный скелет* - с 3 месяца до 18 - 20 лет



Плод на 8 месяце

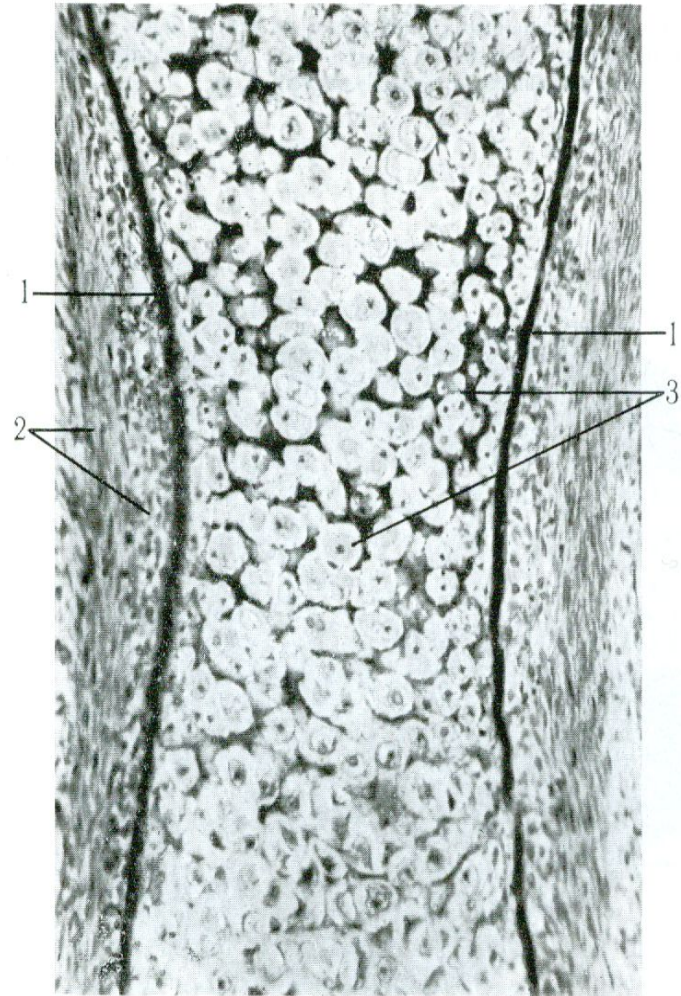


# Виды окостенения:

1. Эндесмальное
2. Перихондральное
3. Эндохондральное
4. Периостальное
- 5.

# хрящевая кость и начало окостенения

- Диафиз плечевой кости эмбриона 30мм, 8 недель
- 1 - костная манжетка
- 2- периост
- 3- участки обызвествленного хряща (черные)



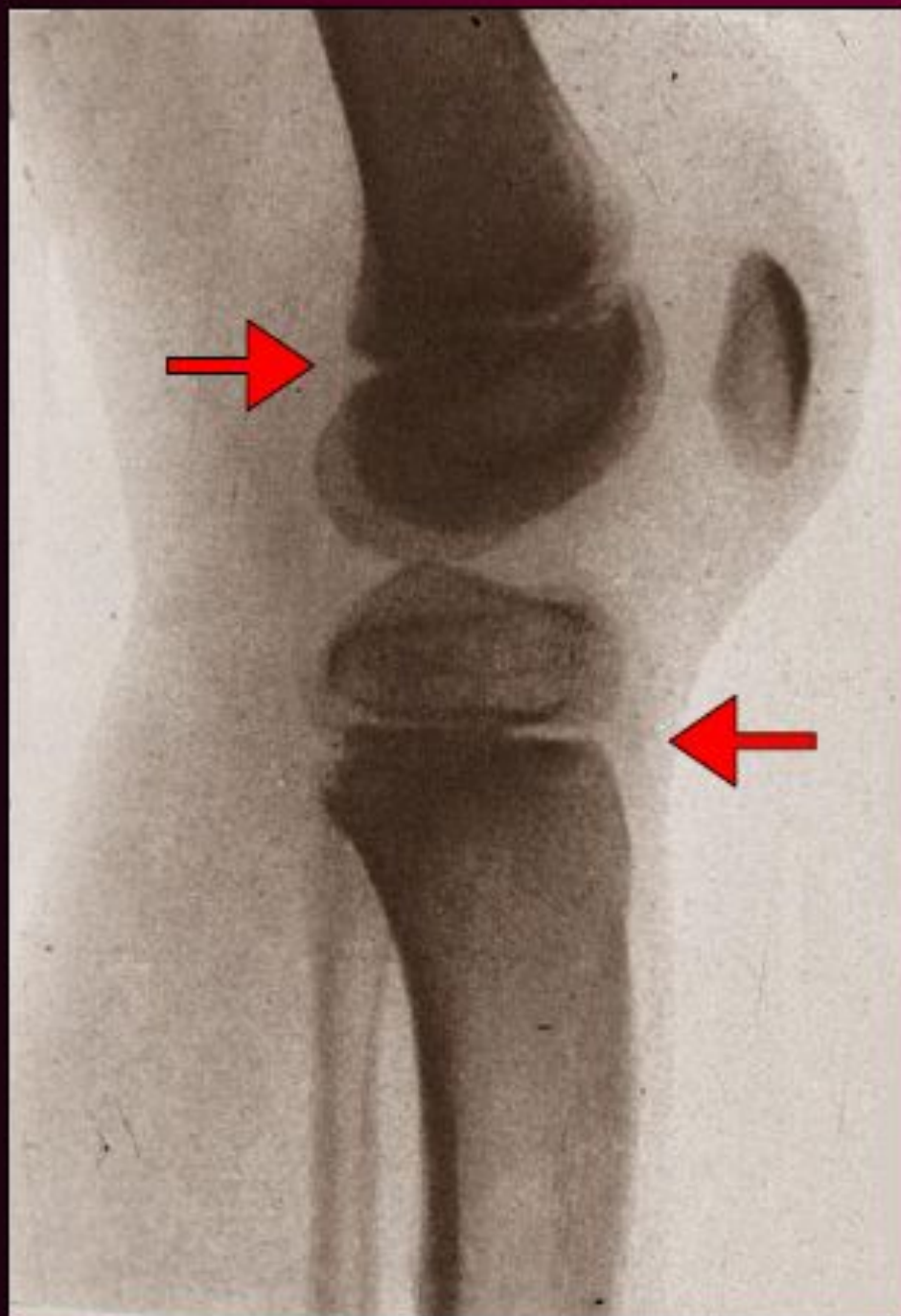
## Кость в развитии



Кисть 11-летнего ребенка

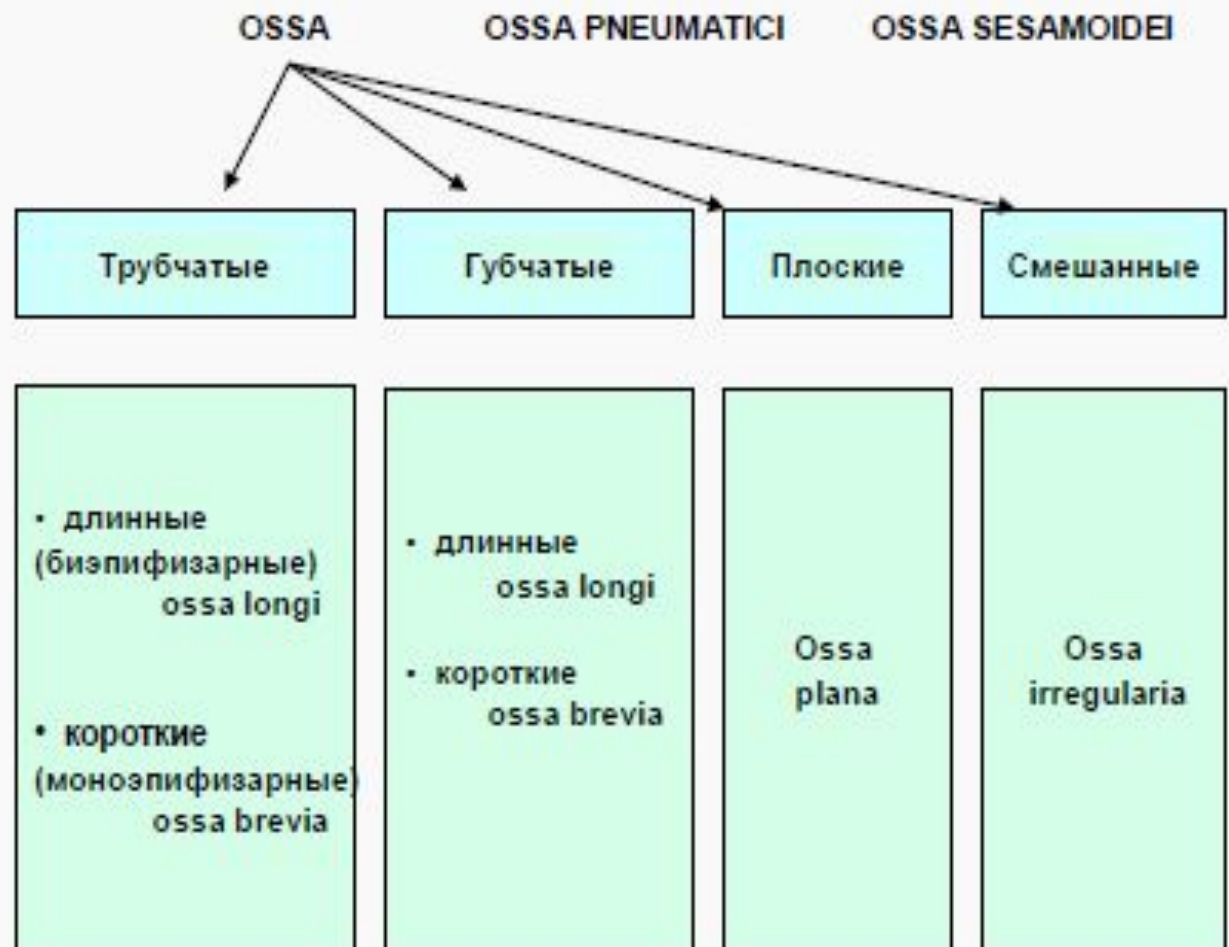


Кисть 19-летнего юноши



**Локализация  
эпифизарных  
хрящей**

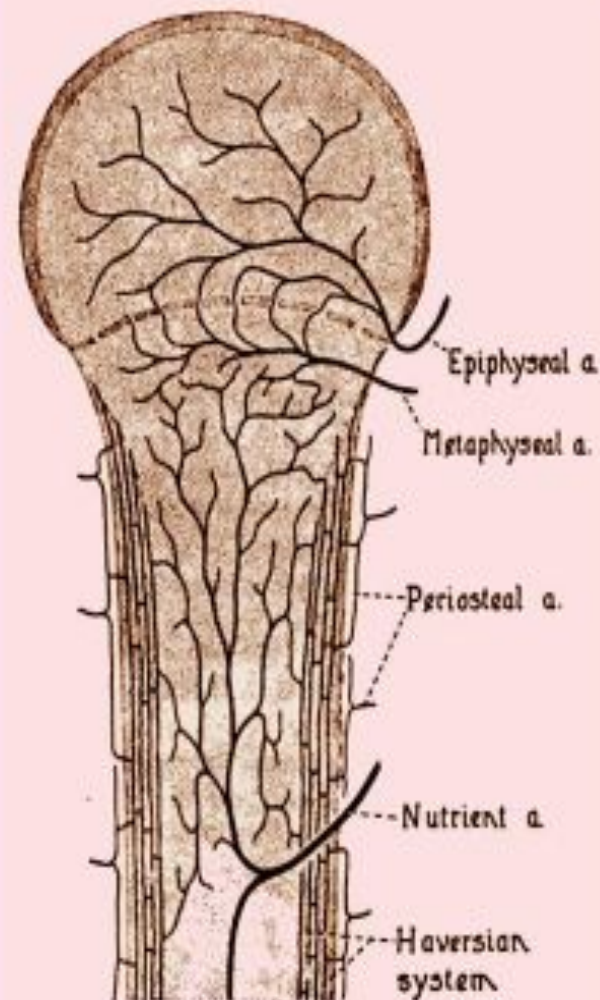
# КЛАССИФИКАЦИЯ КОСТЕЙ



# Части трубчатой кости

- **Диафиз:** первичная точка окостенения; компактное вещество; костномозговая полость; у взрослого – желтый костный мозг; преимущественно продольные нагрузки
- **Эпифизы:** вторичные точки окостенения; преобладание губчатого вещества; суставные поверхности; всегда – красный костный мозг; разнонаправленные нагрузки
- **Апофизы:** костные выступы, влияние мышечных сил (начала/прикрепления); близость к эпифизам; «третичные» точки окостенения
- **Метафизы:** ближайшие к эпифизам (эпифизарным хрящам, эпифизарным линиям) части диафиза

# ОСТЕОННОЕ СТРОЕНИЕ КОСТИ



**Остеон** – структурно-функциональная единица кости – состоит из костных пластин, расположенных циркулярно вокруг кровеносного сосуда.

Питающие кость кровеносные сосуды

За 1 мин. через 100 см<sup>3</sup> протекает от 1 до 7 мл крови.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОСТИ

**В живом организме**



Органические вещества	<b>28 %</b>
Неорганические вещества (соли Ca, Mg, P и др.)	<b>22 %</b>
Вода	<b>50 %</b>

**Мацерированная  
(обезжиренная и высушенная)  
кость**

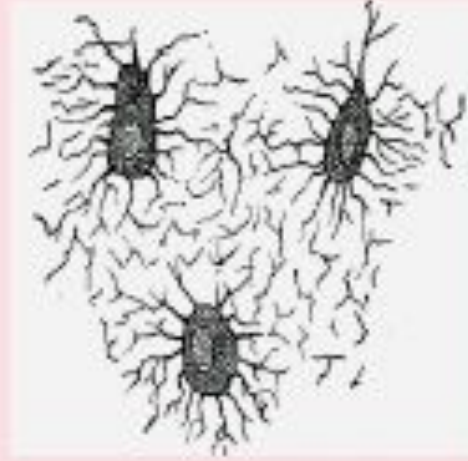


Органические вещества	<b>35 %</b>
Неорганические вещества (соли Ca, Mg, P и др.)	<b>65 %</b>

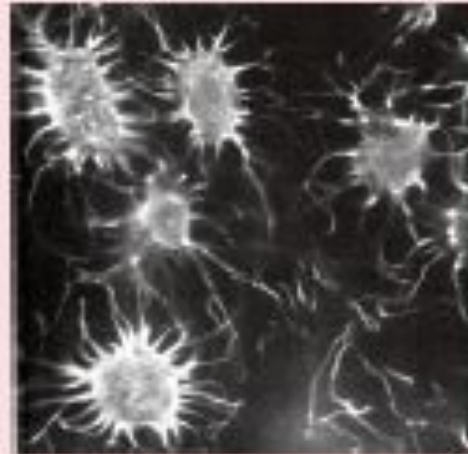
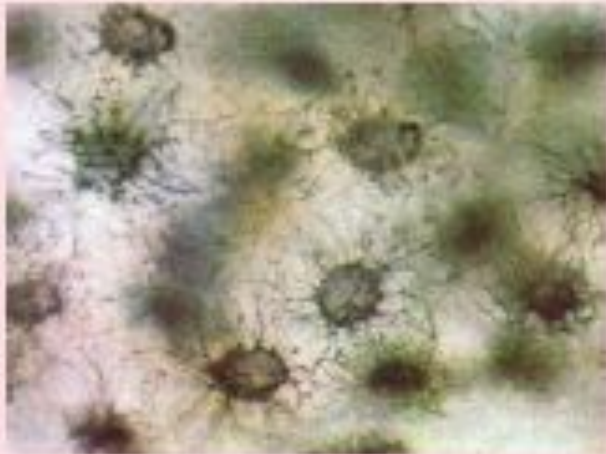
<b>В костях содержится:</b>	тканевого Ca	<b>99 %</b>
	P	<b>87 %</b>
	Mg	<b>50 % и более</b>



# КЛЕТКИ КОСТНОЙ ТКАНИ



Остециты – специализированные костные клетки в составе остеонов.



Остеобласт



Остеокласт

Остеобласты – молодые костные клетки, продуцирующие костное вещество.

Остеокласты – клетки, резорбирующие (рассасывающие) костную ткань

В течение года обновляется 2-5% костной ткани.