

# Лекция 1. Анатомия как наука. Клетка.

# Учебный план

Всего: 72/108

- 1 семестр : 22/20
- 2 семестр: 34/26

- **Анатомия** (от греч. *anatemno* – рассекаю, расчленяю) – это наука о формах и строении органов, систем органов и человеческого организма в целом, рассматриваемых с позиции развития, функциональных возможностей и постоянного взаимодействия с внешней средой.

# Методы

- Рассечение, вскрытие – препарирование при помощи ножа и пинцета на трупе.
- Наблюдение, осмотр тела, а также изучение отдельного органа или группы органов невооруженным глазом или приборами, дающими небольшое увеличение (лупой).
- При помощи микроскопа, что позволило выделить из анатомии гистологию и цитологию.
- Техническими методами исследования: рентгеновские лучи, УЗИ, эндоскопия внутренних органов, антропометрия...
- При помощи пальпации, перкуссии, аускультации органов живота и грудной полости на живом человеке.

- **Физиология** – это наука о функциях живых биологических систем (отдельных клеток, органов, систем органов и организма в целом), о процессах, протекающих в них, и механизмах их регуляции.

- **Норма** – это тот оптимальный интервал в строении организма, в пределах которого он остается здоровым и в полном объеме выполняет свои функции.

- По уставу ВОЗ, «здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов».

# В результате изучения дисциплины студенты должны

- знать топографию, строение и функции органов, основных систем организма человека, уметь находить и показывать их на плакатах, муляжах, планшетах;
- уметь увязывать знания по анатомии и физиологии с клинической практикой;
- уметь определять на себе и других различные анатомические образования и выполнять некоторые манипуляции (прощупывание костей, их отростков, выступов, мышц, сухожилий, мест пульсации и прижатия артерий, определение верхушечного толчка, границ сердца, границ сердца, легких, характера движений в суставах и т.д.);
- представлять структурные основы и морфологическую сущность типовых патологических процессов;
- знать наиболее распространенные латинские термины, лежащие в основе клинической терминологии (название органов, воспаление этих органов, название тканей, опухолей из этих тканей и т.д.).

# Свойства живой биологической системы

- Обмен веществ;
- Раздражимость;
- Способность к росту;
- Способность к размножению;
- Подвижность;
- Поддержание постоянства внутренней среды;
- Пластичность;
- Целостность.

## Целостность организма, т. е. его объединение (интегрирование), обеспечивается

- структурным соединением всех частей организма (клеток, тканей, органов, жидкостей и др.);
- связью всех частей организма:
  - а) при помощи жидкостей, циркулирующих в его сосудах, полостях и пространствах (гуморальная связь, humor — жидкость),
  - б) при помощи нервной системы, которая регулирует все процессы организма (нервная регуляция).

- Онтогенéз (от греч. онтоγένεση: он – существо + γένεση – происхождение, рождение) – индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом, от оплодотворения до конца жизни.

# В медицинской практике

- новорожденный – с рождения до 28 дней;
- грудной возраст - с 28 дней до 1 года;
- раннее детство – от 1 года до 3 лет;
- первое детство – от 3 до 7 лет;
- второе детство – от 8 до 12 лет (мальчики), от 7 до 11 лет (девочки);
- подростковый возраст – от 12 до 16 лет (мальчики), от 11 до 15 лет (девушки);
- юношеский возраст – от 16 лет до 21 года (юноши), от 15 до 20 лет (девушки);
- зрелый возраст: I период – от 21 года до 35 лет (мужчины), от 20 до 35 лет (женщины); II период – от 35 до 60 лет (мужчины), от 35 до 55 лет (женщины);
- пожилой возраст – от 60 до 74 лет (мужчины), от 55 до 74 лет (женщины);
- старческий возраст – от 74 до 90 лет (мужчины и женщины);
- долгожители – от 90 лет и старше.

# Уровни организации

- 1-й – организменный (организм как единое целое);
- 2-й – системоорганный (системы органов);
- 3-й – органный (органы);
- 4-й – тканевой (ткани);
- 5-й – клеточный (клетки);
- 6-й – субклеточный (клеточные органеллы и корпускулярно-фибрилярно-мембранные структуры).

# История открытия клетки

- Англичанин **Роберт Гук** в 1665 году, рассматривая в сконструированный им микроскоп, тонкий срез коры пробкового дерева, насчитал 125 млн. ячеек в 1 квадратном дюйме (2,5 см). Он назвал их *клетками*.



# Увеличительные приборы



- Лупа – самый простой увеличительный прибор, состоит из выпуклого с двух сторон стекла и вставленного в оправу. Бывают ручные (увеличение в 2-15 раз) и штативные (увеличение в 10-25 раз). Позволяют изучить форму клеток.

# Микроскоп

- Микроскоп ( от греч. «микрос» -малый и «скопео» - смотрю) –прибор для изучения клеток.
- Антони Ван Левенгук – голландский натуралист в 17 веке изобрел микроскоп с увеличением в 200 раз, открыл мир микроорганизмов.
- Петр 1 привез в Россию микроскоп

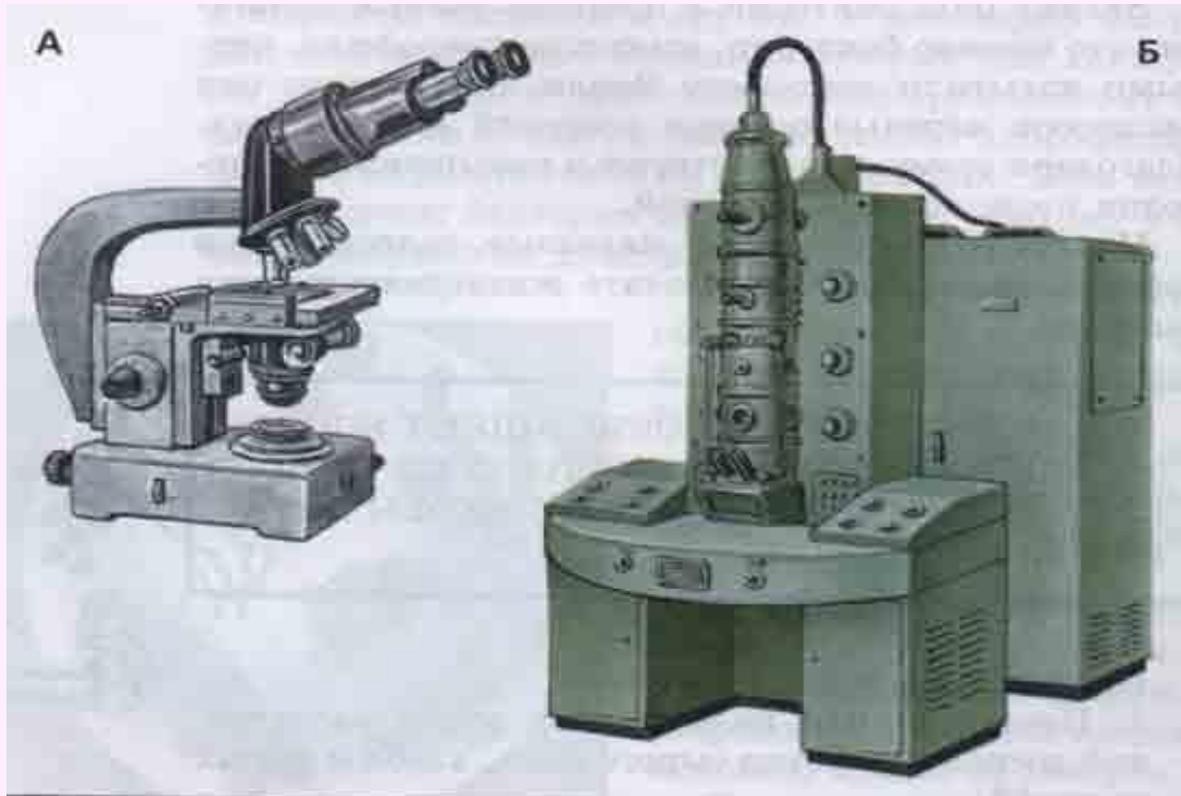


# Современные увеличительные приборы

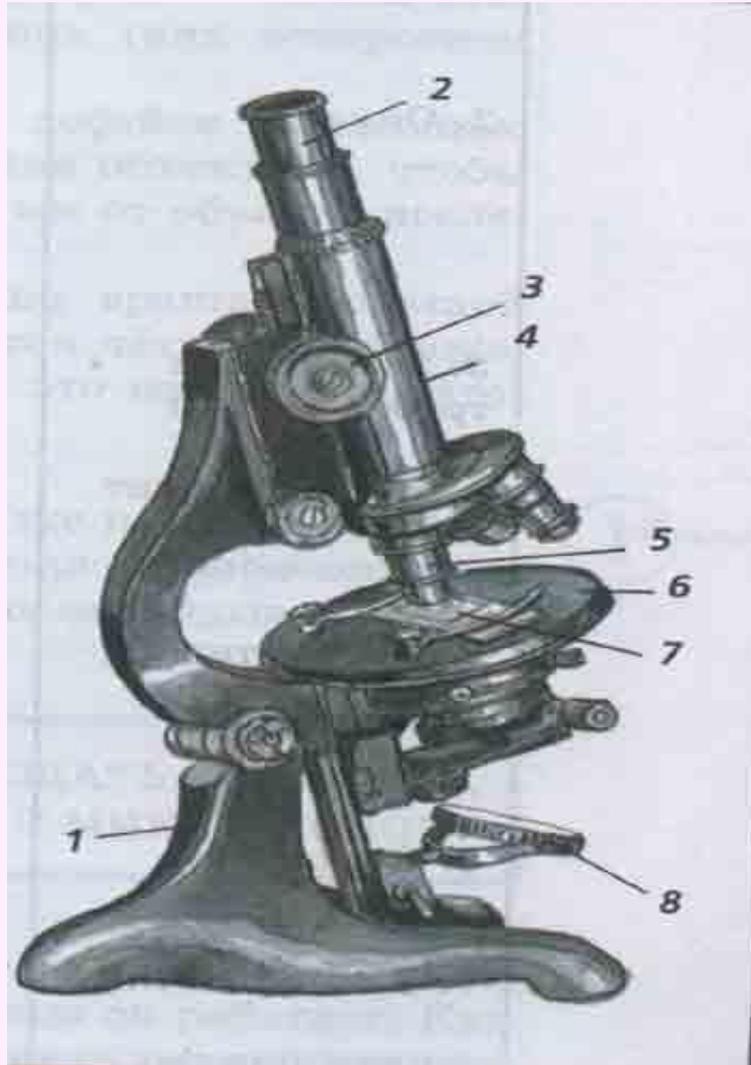
Световой микроскоп дает увеличение в 3000 раз.

Электронный микроскоп изобрели в 1932 году в Германии.

Увеличивает в 300 000 раз.



# Прибор, открывающий тайны



1. Штатив
2. Окуляр
3. Винт
4. Зрительная трубка (тубус)
5. Объектив
6. Предметный столик
7. Зажимы
8. Зеркало

# Таблица 1. Части микроскопа

Часть микроскопа	Для чего необходима
1.Объектив	Обеспечивает увеличение, которое можно определить по цифрам на оправе.
2.Окуляр	Увеличивает изображение, которое получено от объектива.
3.Тубус	Соединяет окуляр и объектив.
4.Винт	Поднимает и опускает тубус, позволяет добиться четкого изображения.
5.Предметный столик	Служит для размещения на нем объекта исследования
6.Зеркало	Помогает направить свет в отверстие на предметном столике
7.Штатив	Служит для крепления тубуса, для удобства установки.

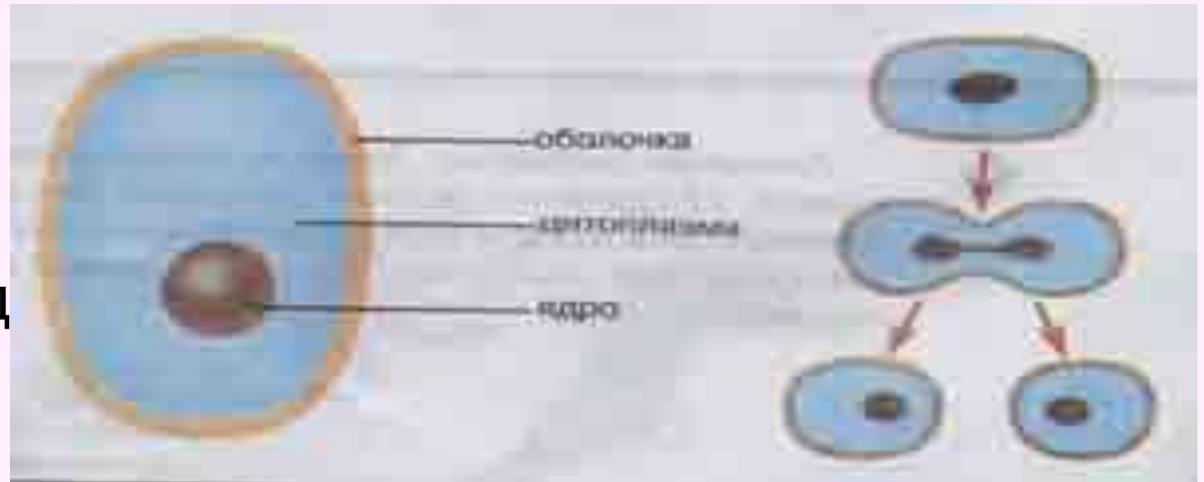
# Увеличение микроскопа

Таблица 2. Расчет увеличения микроскопа.

Увеличение окуляра	Увеличение объектива	Общее увеличение микроскопа
7	8	56
	40	280
10	8	80
	40	400
15	8	120
	40	600

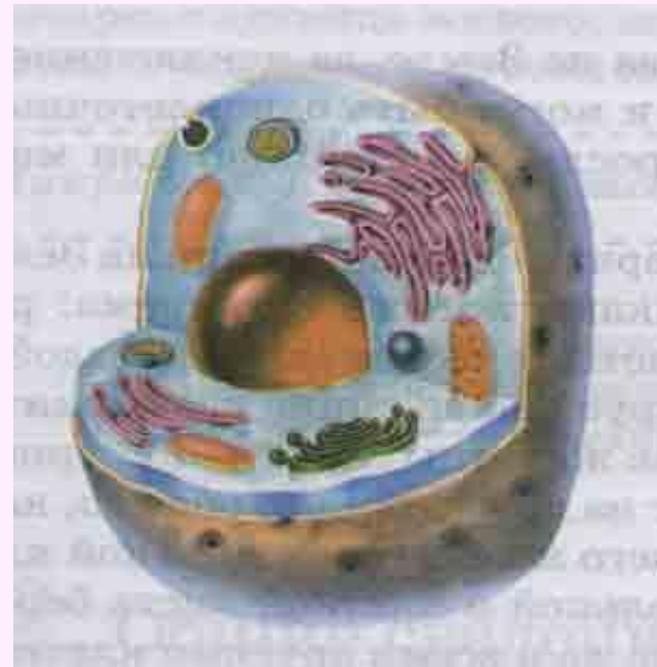
# Жизнедеятельность клетки

- Питание
- Дыхание
- Рост
- Размножение (д



# Органоиды клетки

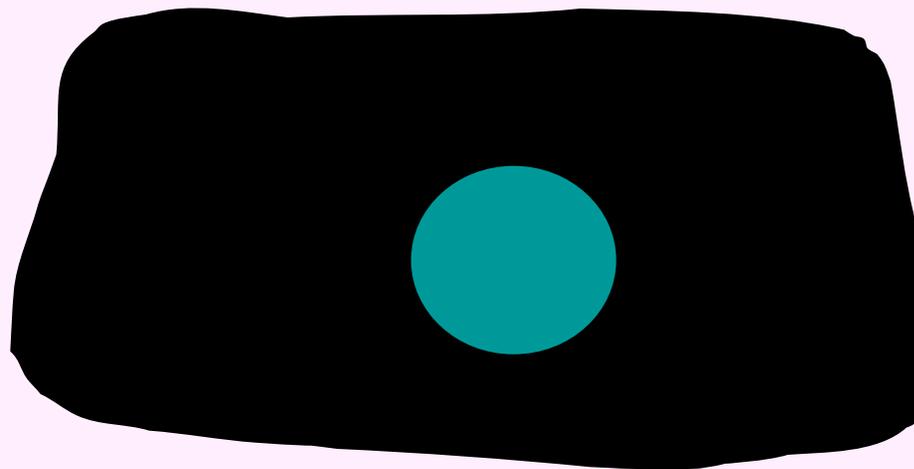
- Митохондрии отвечают за дыхание клетки
- Лизосомы отвечают за питание клетки
- Сеть трубочек отвечают за транспорт веществ в клетке



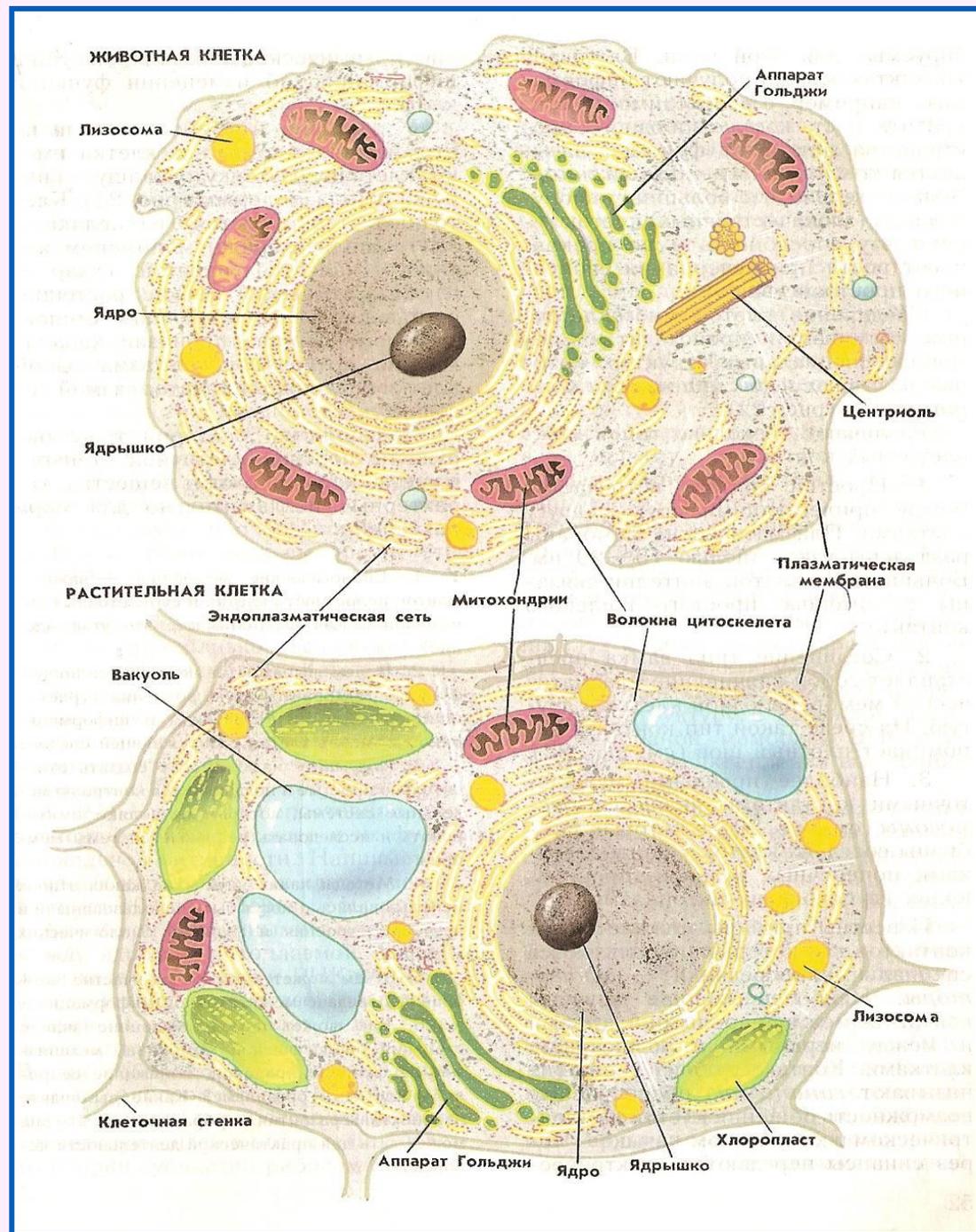
# Строение клетки

Части клетки	Их функции
Оболочка	Защита, поступление веществ в клетку
Цитоплазма	Структура, в которой протекают процессы жизнедеятельности
Ядро	Деление клетки, управление функциями
Митохондрии	Клеточное дыхание
Лизосомы	Пищеварение
Сеть трубочек	Транспорт веществ

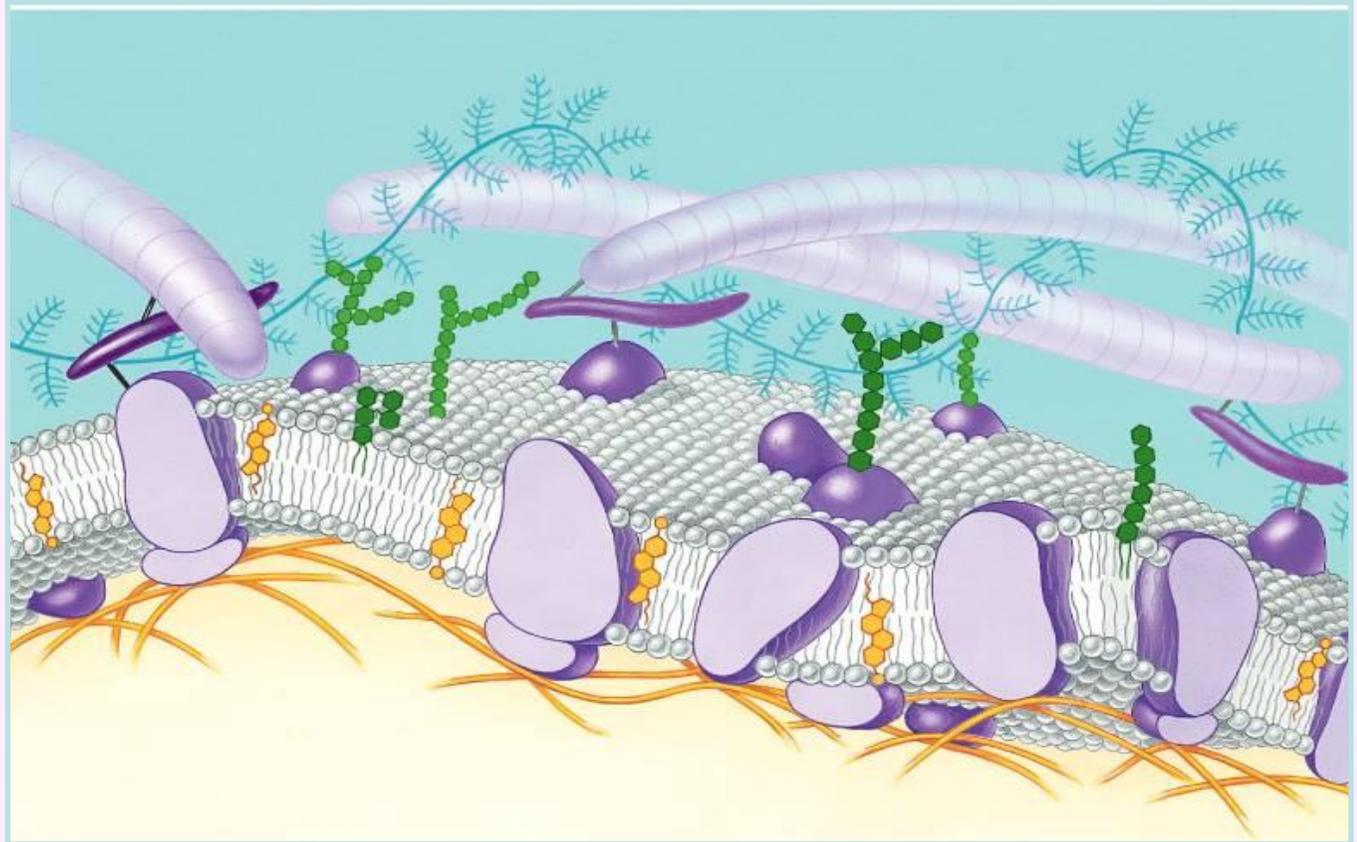
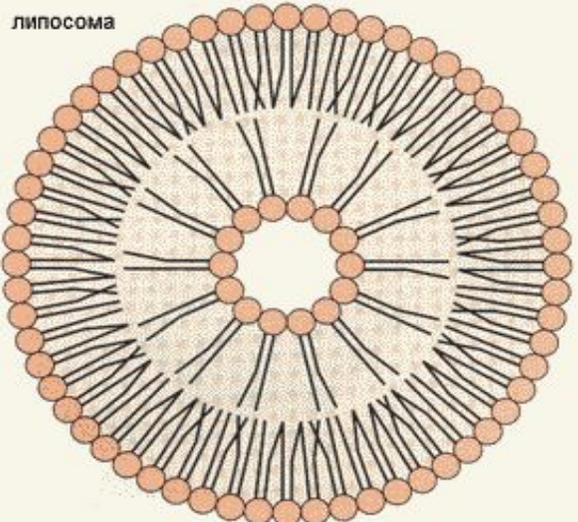
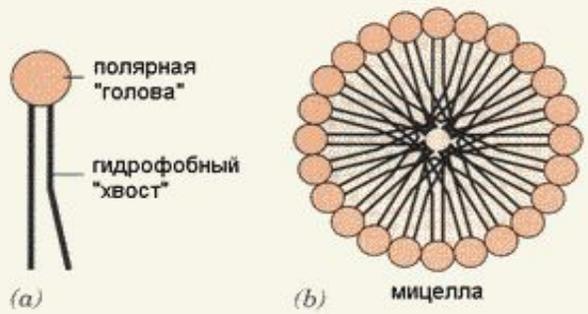
# Главные части клетки

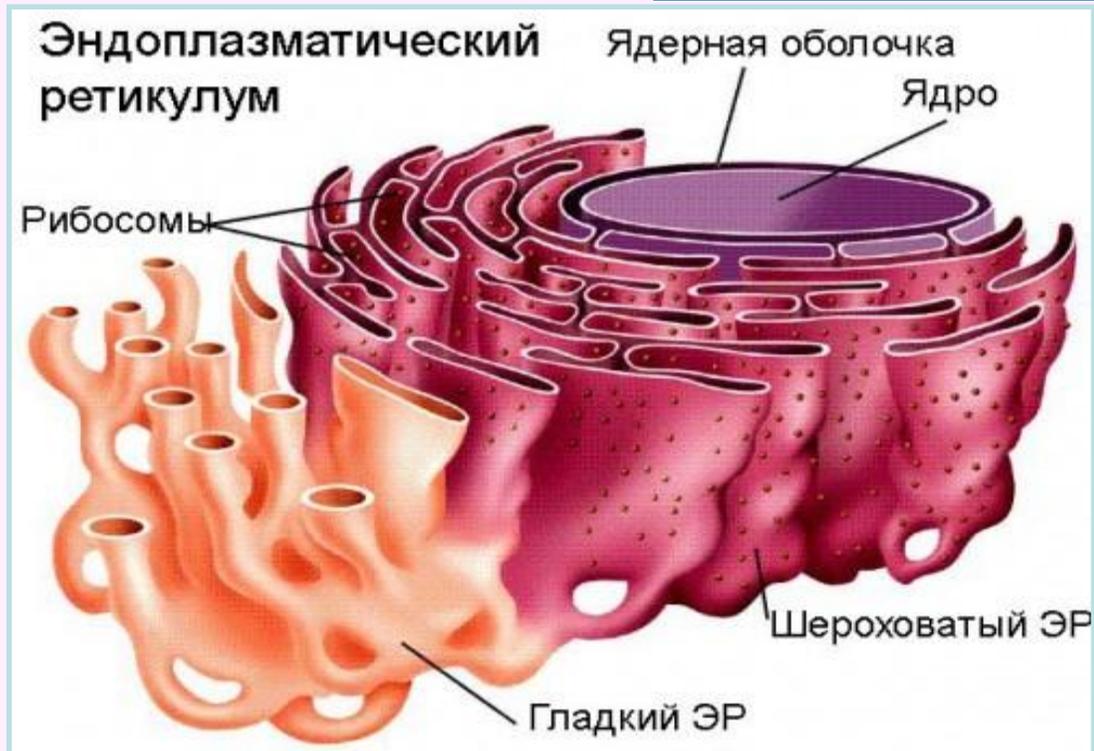
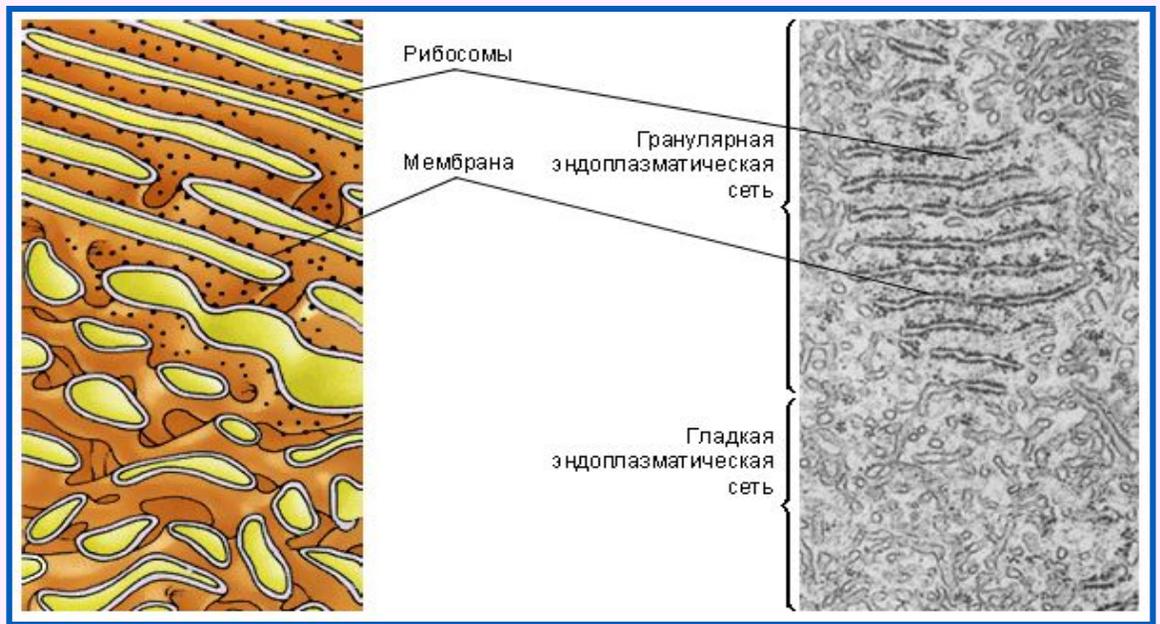


# Строение клетки



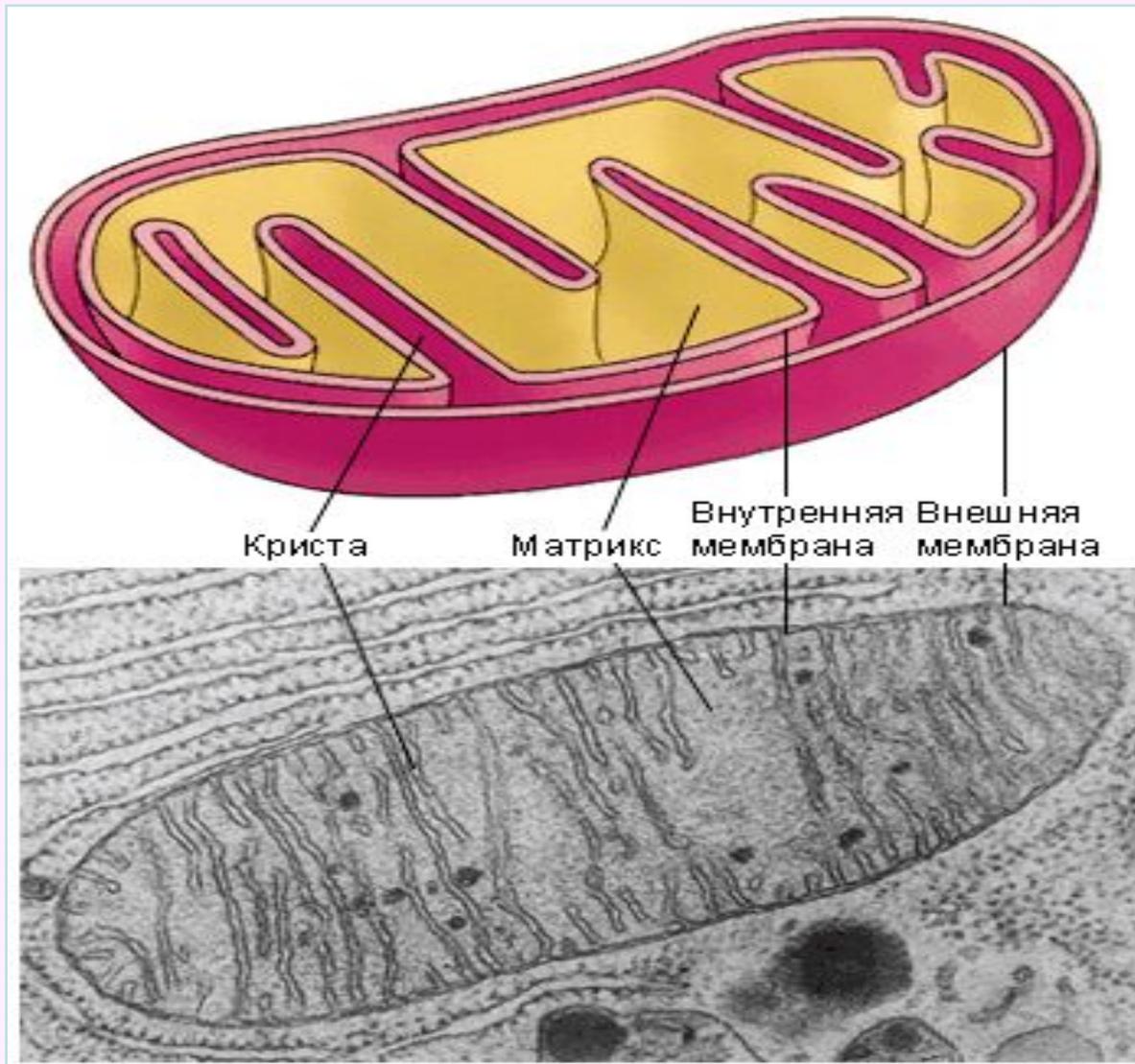
# Плазмолемма



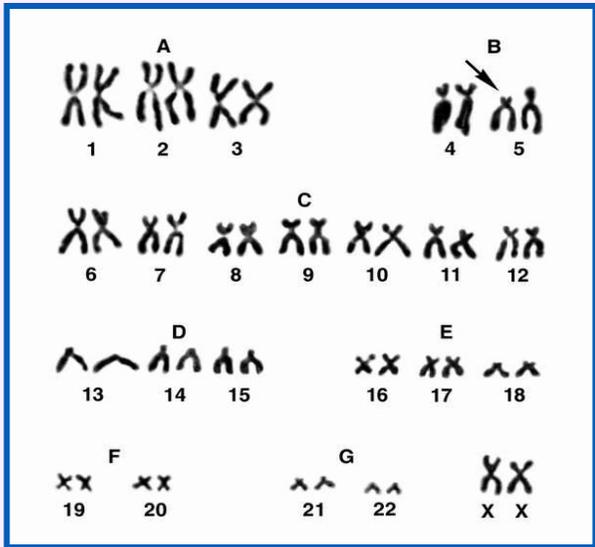
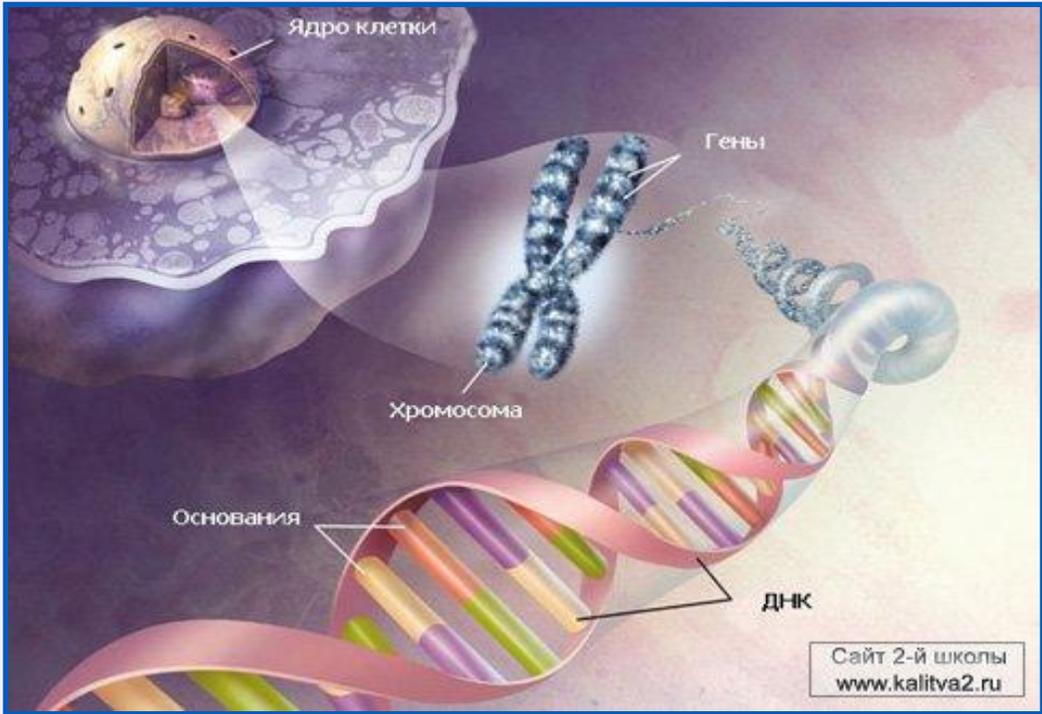
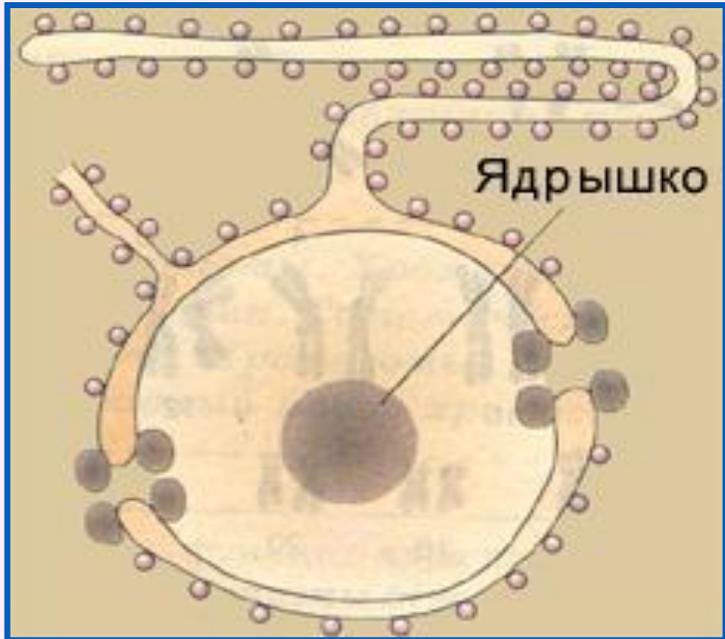


Эндоплазматическая сеть

# Митохондрии



# Ядро



# Химический состав клетки (%)

- вода..... 70
- неорганические ионы..... 1
- белки..... 18
- РНК и ДНК..... 1,5
- липиды..... 5
- полисахариды..... 2
- низкомолекулярные продукты обмена веществ..... 2,5

# Группы элементов

- Макроэлементы (98% клетки) - водород, кислород, углерод и азот
- Микроэлементы (десятые доли %) - натрий, калий, кальций, хлор, фосфор, сера, железо и магний
- Ультрамикроэлементы (до 0,02%) - цинк, медь, йод, фтор и др.

# Строение клетки

## Клеточная оболочка

**Наружный слой + мембр. (2)**  
клеточ. Стенка  
(раст., грибы),  
гликокаликс  
(животные)



## Цитоплазма

гемоплазма

включения

спец. значения  
(реснички, жгут,  
миофибриллы)

компоненты

оргanelлы

общего значения

## Ядро

- ядер. мембр. (2)
- кариеплазма
- ядрышке (1-2)
- рибосомы
- хроматин
- : (ДНК+б-к)
- хромосомы
- наслед. информ.

## немембранные

- рибосомы  
синтез б-кв  
(гр. ЭПС)
- клет. центр  
делен. кл-ки

2. Ап. Гольджи → накопление,  
цистерны  
экскреция  
(из!)

3. Лизосомы → пищеварение  
(пузырьки гидролит. ф-ты)

## одномембранные

(полости, каналы, трубочки, пузырьки)

1. ЭПС  
гл. → УЛ  
гран. → Б  
синтез  
накоплен. транспорт

4. Вакуоль (раст., гр.)

накопление  
клет. сок

## мембранные

## двумембранные

1. Митохондрии — Э станция

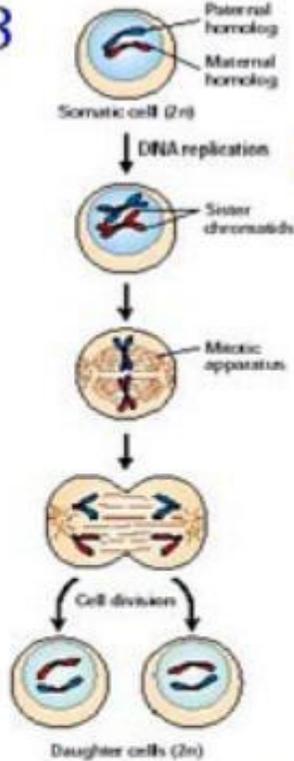


2. Пластиды — фотосинтез  
хромо- лейко- хлоро-

## Вакуолярная система

# Деление клеток

## МИТОЗ



репликация  
ДНК

Деление  
клетки

Дочерние клетки  
(2n)

## МЕЙОЗ



кроссинговер

Первое  
мейотическое  
деление клетки

Второе  
мейотическое  
деление клетки

Гаметы (1n)

Сравнение	Митоз	Мейоз
Сходства	1. Имеют одинаковые фазы деления.	
	2. Перед митозом и мейозом происходит самоудвоение молекул ДНК в хромосомах (редупликация) и спирализация хромосом.	
Различия	1. Одно деление.	1. Два последовательных деления.
	2. В метафазе все удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору раздельно.	2. Гомологичные удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору парами (бивалентами).
	3. Нет конъюгации	3. Есть конъюгация
	4. Удвоение молекул ДНК происходит в интерфазе, разделяющий два деления.	4. Между первым и вторым делением нет интерфазы и не происходит удвоения молекул ДНК.
	5. Образуются две диплоидные клетки (соматические клетки).	5. Образуются четыре гаплоидные клетки (половые клетки).
	6. Происходит в соматических клетках	6. происходит в созревающих половых клетках
	7. Лежит в основе бесполого размножения	7. Лежит в основе полового размножения

# Рассчитайте митоз и мейоз, если в материнской клетке было

## 1 вариант

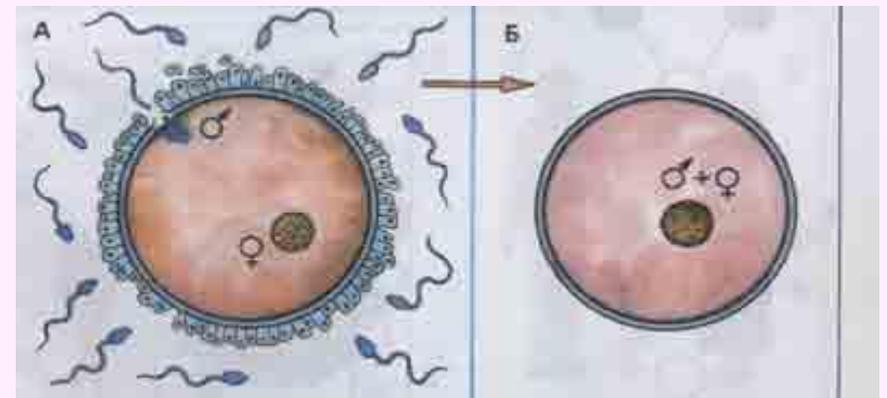
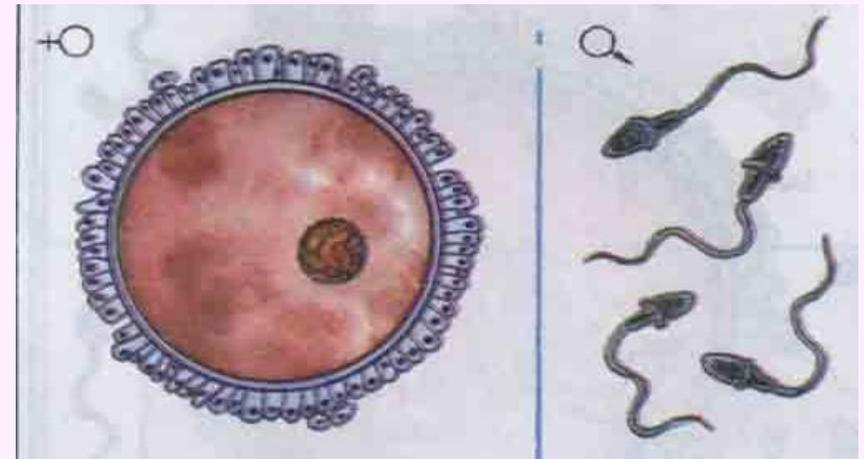
- 10 хромосом
- 16 хромосом
- 34 хромосомы

## 2 вариант

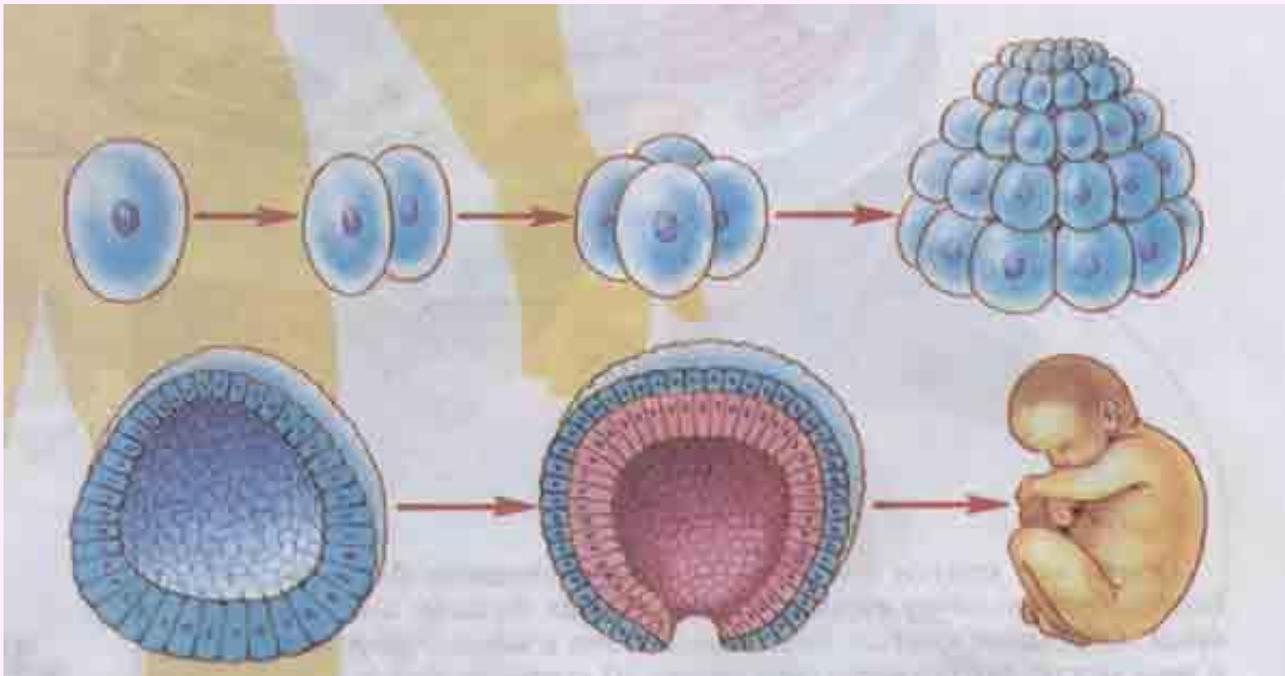
- 4 хромосомы
- 36 хромосом
- 42 хромосомы

# Половые клетки

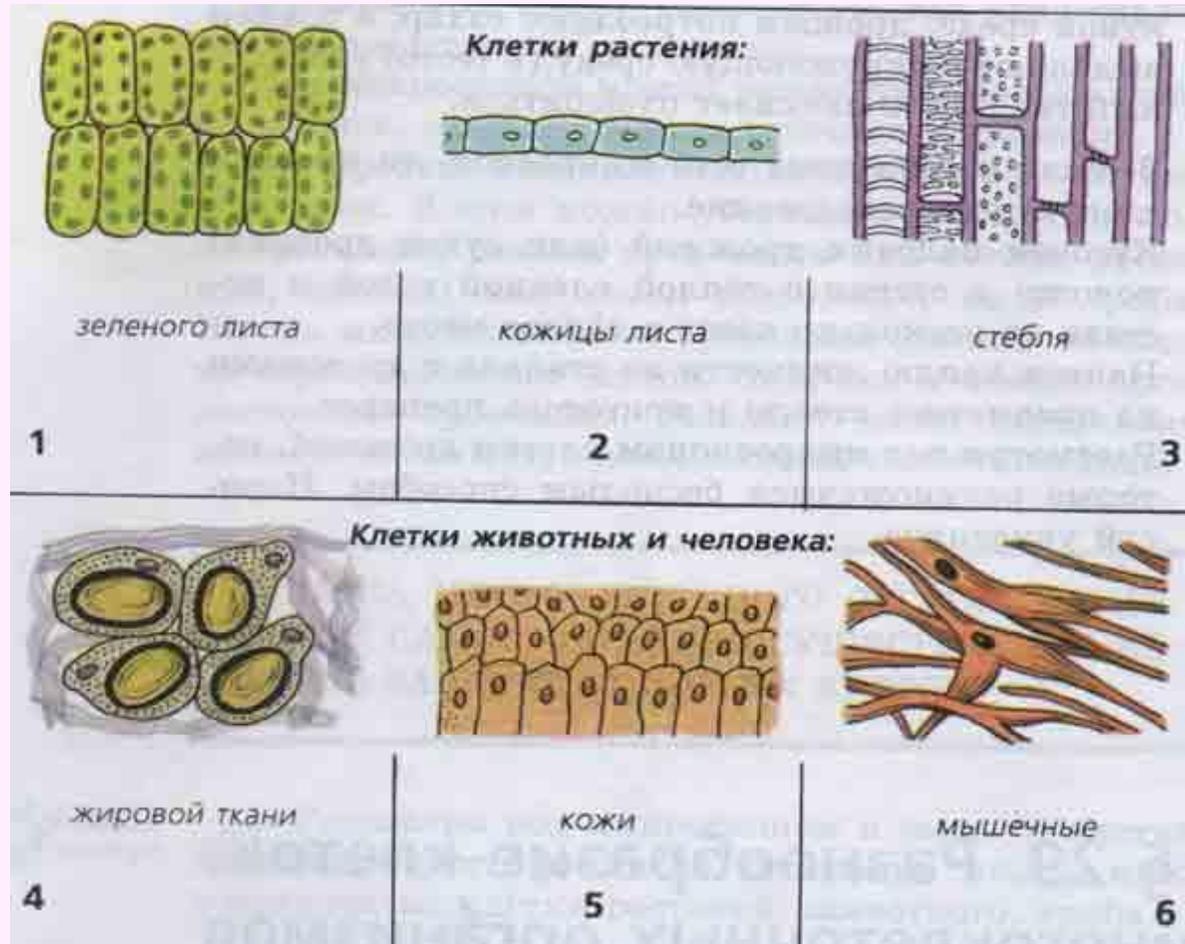
- Яйцеклетка – женская половая клетка
- Сперматозоид – мужская половая клетка
- Оплодотворение – слияние яйцеклетки и сперматозоида



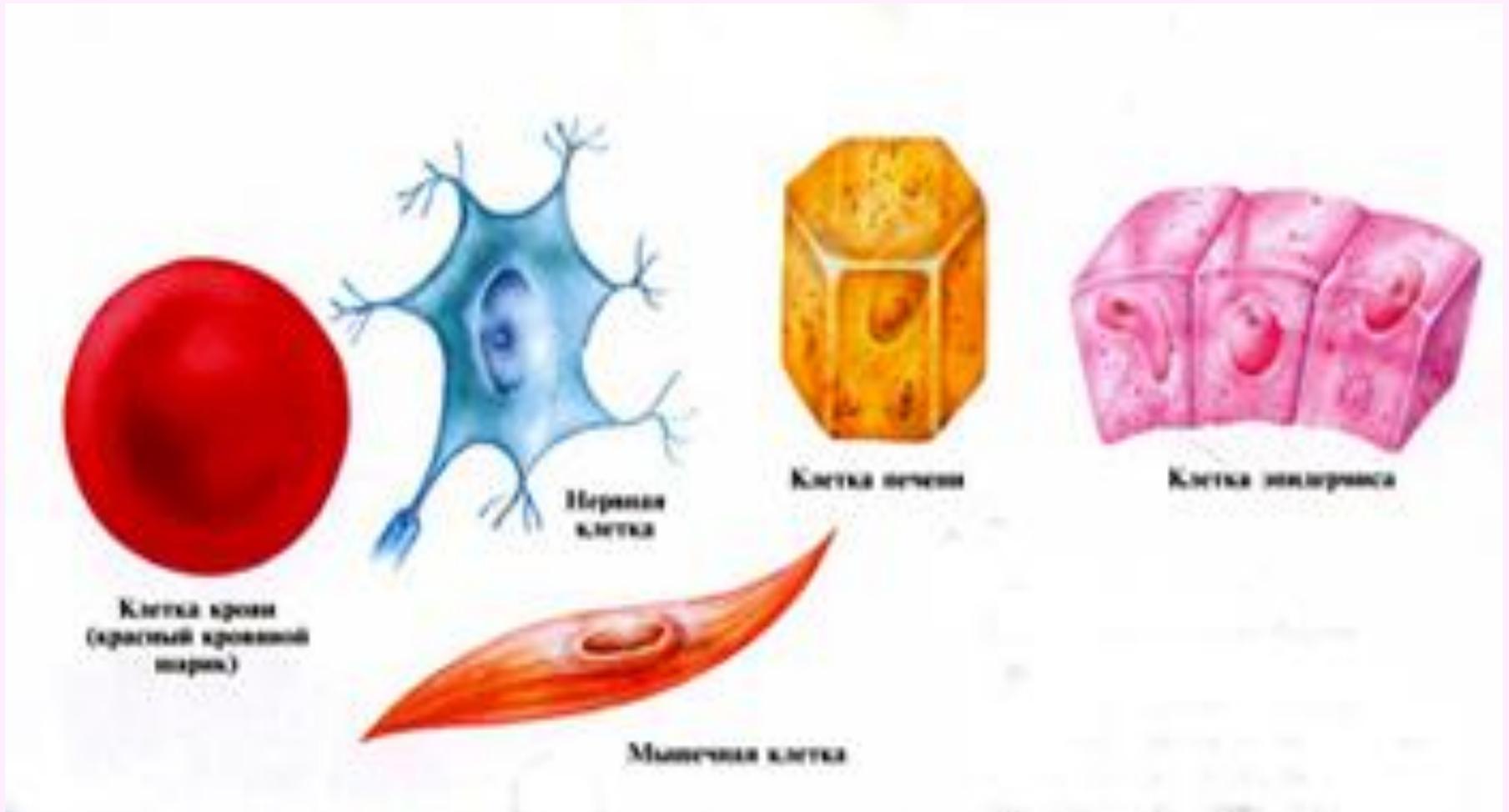
# Человек развивается из одной клетки

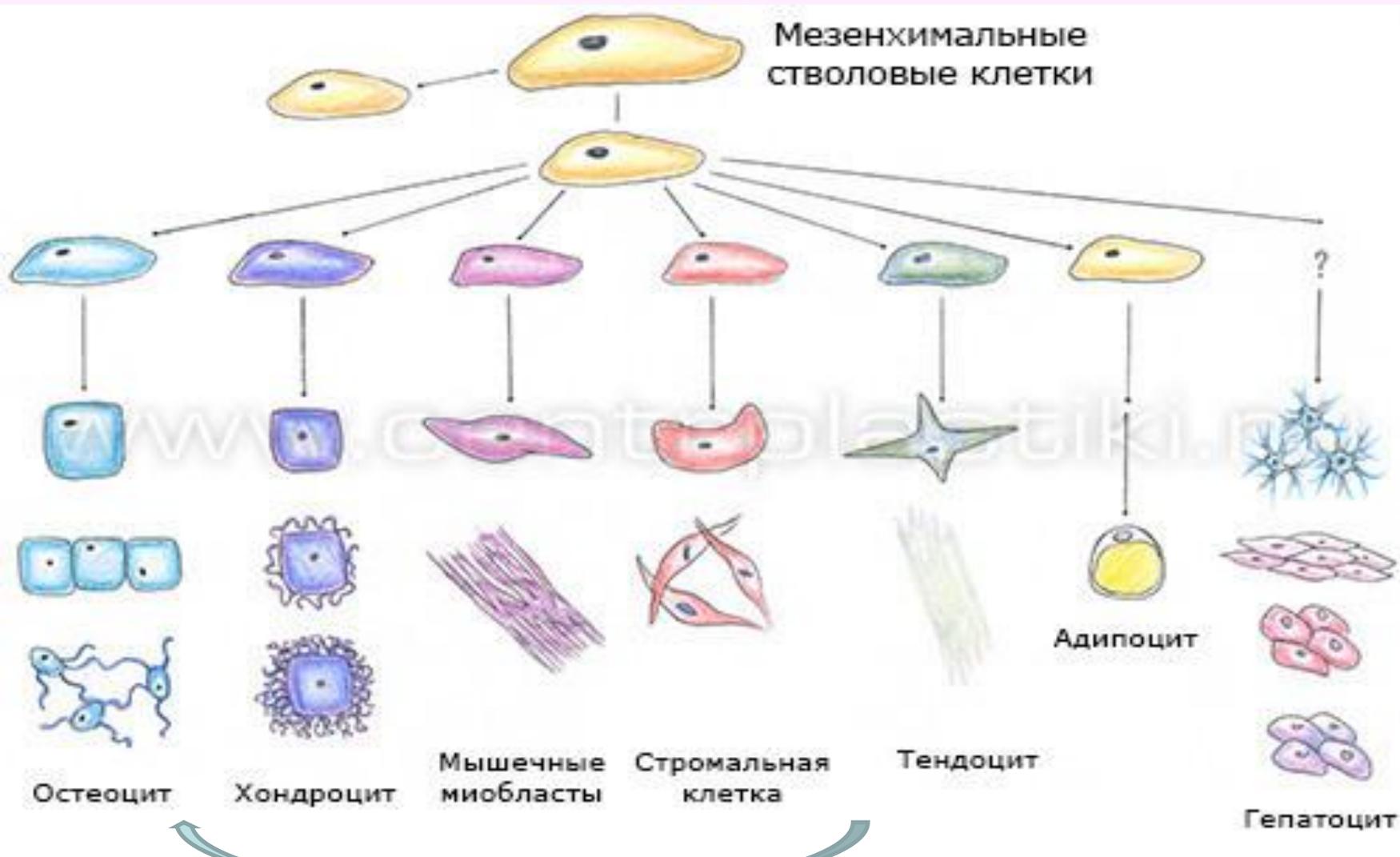


# Разнообразие клеток



- Разнообразие клеток

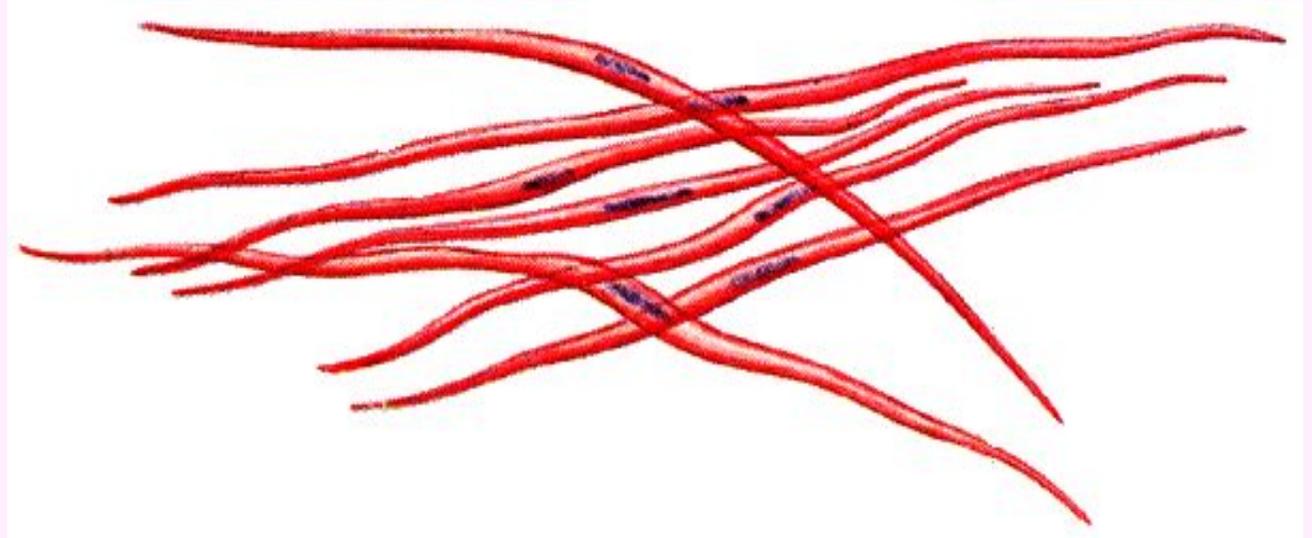




Сухожилия, жировая ткань, печень

# Мышечная ткань

гладкая

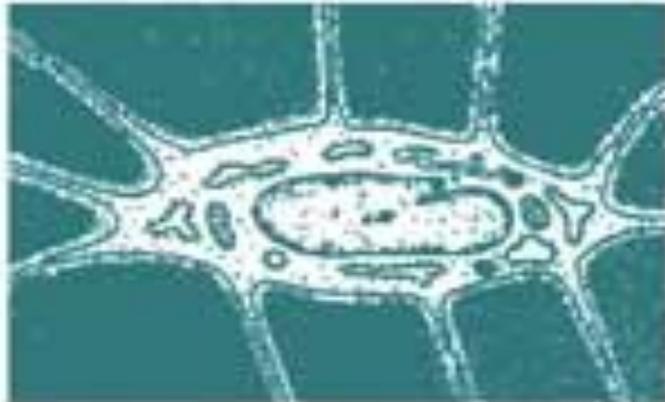


поперечно-полосатая:

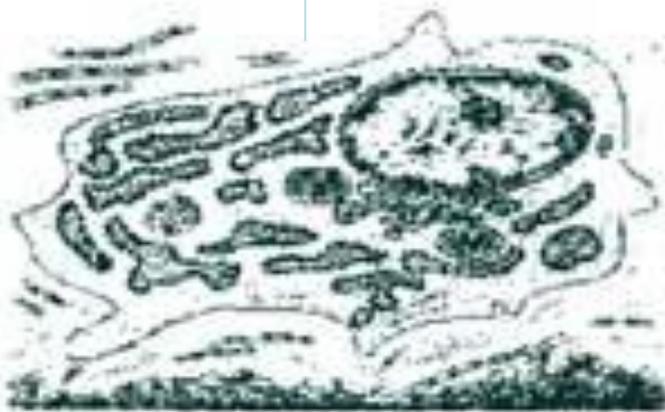
- скелетная
- сердечная



# Остеоцит



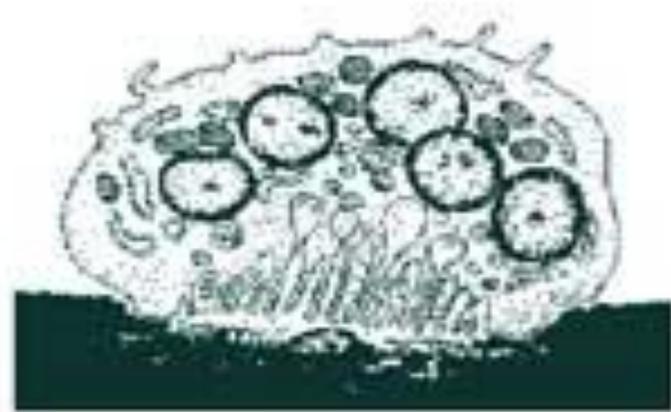
ОСТЕОЦИТ



ОСТЕОБЛАСТ

## Клеточный состав костной ткани

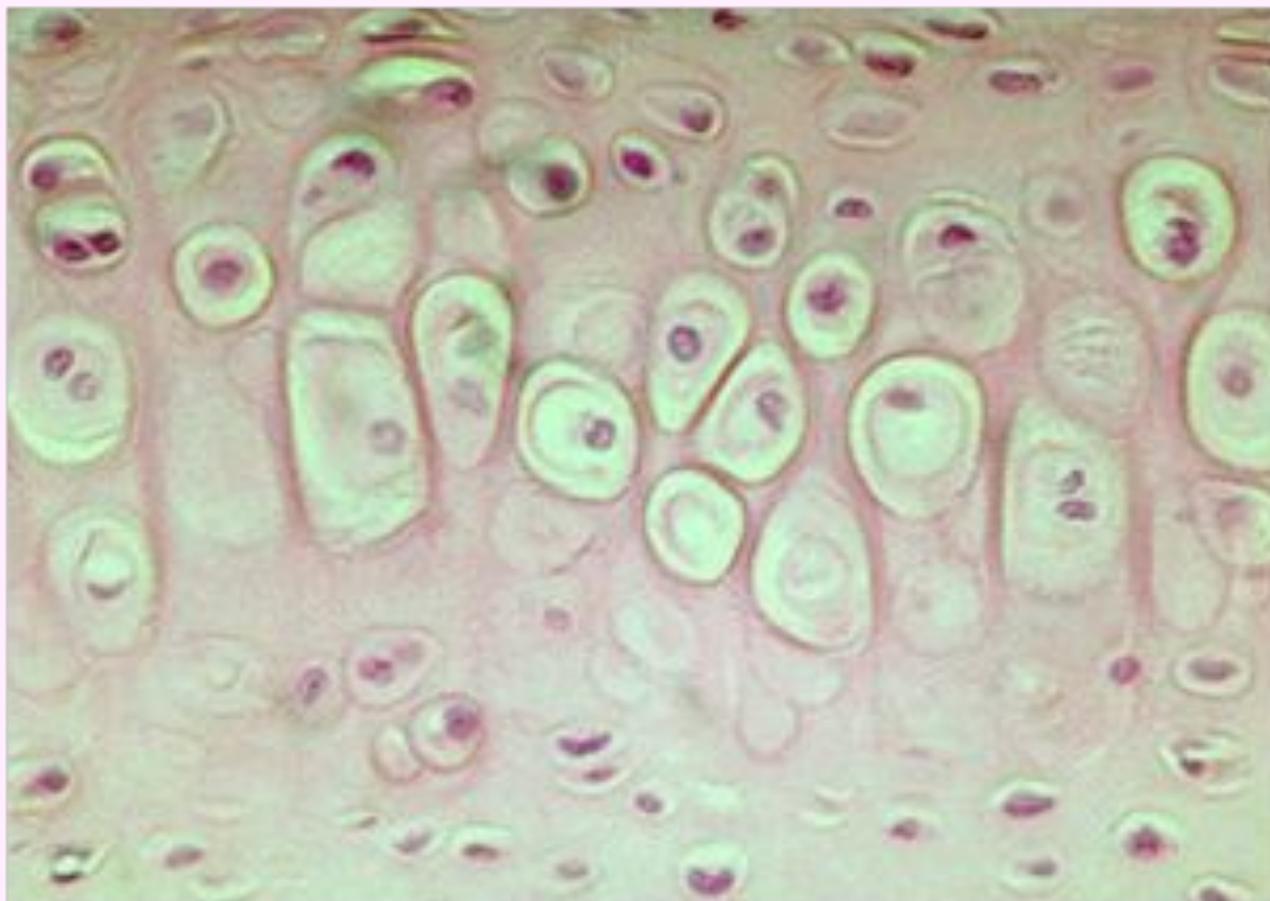
Непосредственно костная ткань представлена тремя основными типами клеток: остеоциты, остеобласты и остеокласты.



ОСТЕОКЛАСТ

# Хондробласт → хондроцит

- 



# Выводы

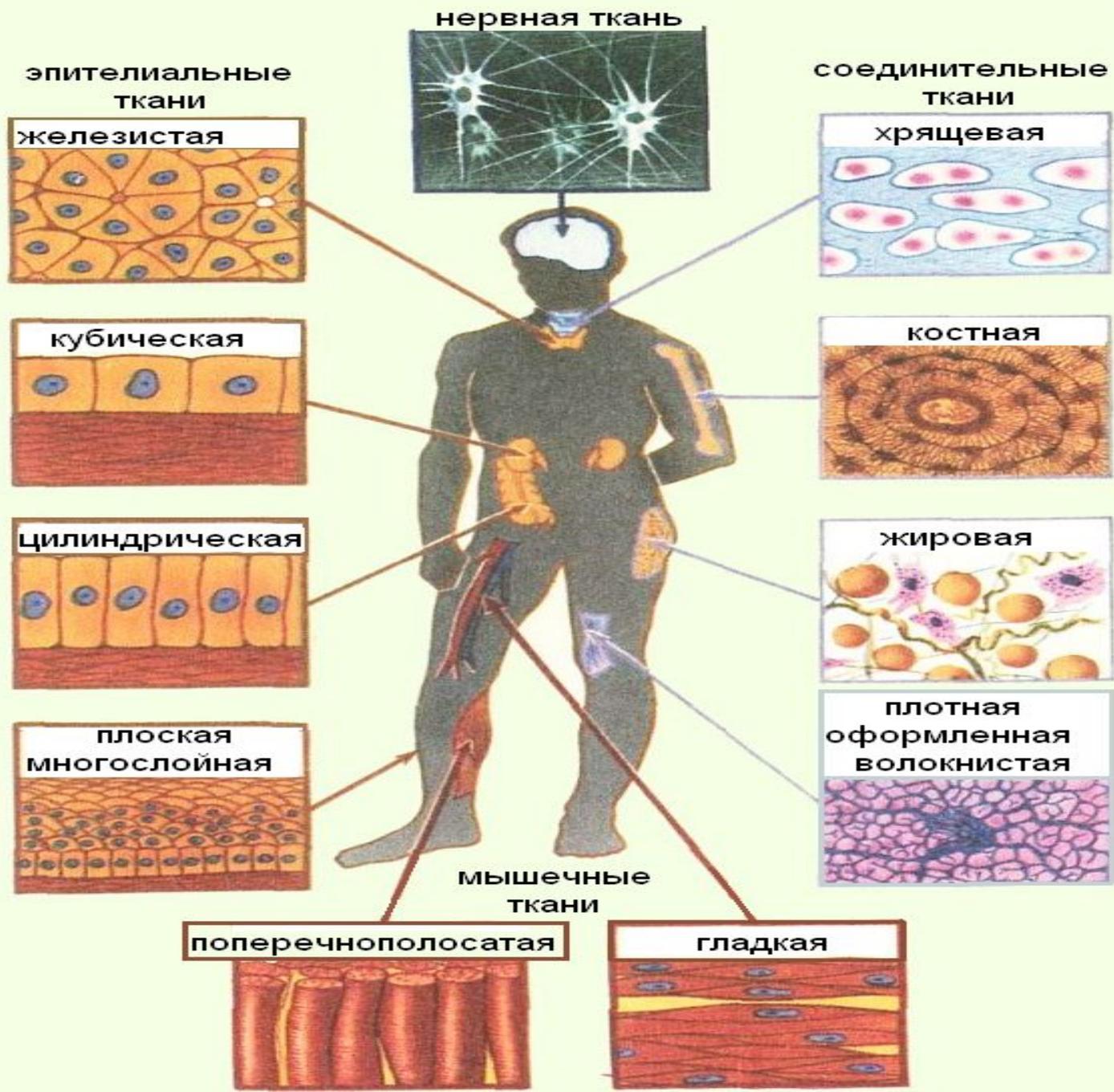
- Все живое имеет клеточное строение.
- Главными частями клетки являются: оболочка, цитоплазма и ядро.
- Живые клетки дышат, питаются, растут и размножаются.
- Клетки отличаются по размерам, форме и выполняемым функциям.
- Половые клетки дают начало новому организму.
- Микроскоп – прибор для изучения объектов маленького размера.



**ТКАНЬ** - исторически сложившаяся общность клеток и внеклеточного вещества, объединенных единством (1) *происхождения*, (2) *строения* и (3) *функций*

**Комплексы** клеток разных тканей, работающих совместно, образуют в органах многочисленные *структурно-функциональные единицы*

# Ткани организма человека



# Типы тканей:

- **пограничные ткани или эпителии** (эпидермис, призматический эпителий кишечника, мезотелий мочевыводящих путей, эпендимо-глиальный эпителий оболочек мозга, железистый эпителий, эндотелий сосудов)
- **ткани внутренней среды организма или соединительные** (жидкие ткани – кровь и лимфа, волокнистая соединительная, костная ткань, хрящевая ткань)
- **сократимые ткани** (гладкие, миокард, скелетные мышцы)
- **ткани нервной системы** (нейроны, нейроглия)

# Эпителиальная ткань (эпителий)

## Структурно-функциональная единица Эпителиоцит

отсутствует межклеточное вещество. Тесная связь между клетками при помощи контактов – десмосом, есть тонофибриллы – нитчатые структуры, придающие прочность от механических повреждений

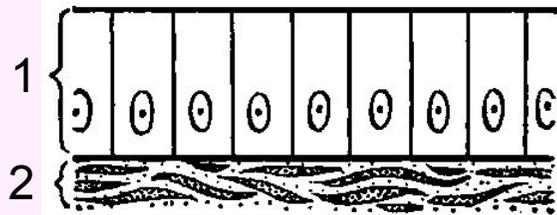
**Покровный (поверхностный)** – клетки связаны с базальной мембраной:

- **однослойный** – все его клетки связаны с базальной мембраной
- **многослойный** – только *нижний слой* клеток связан с базальной мембраной

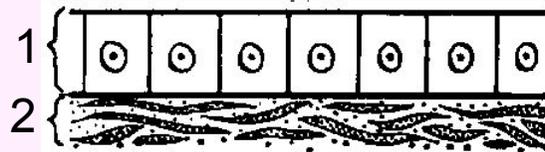
**Железистый (секретирующий)**

# Однослойный эпителий

Цилиндрический



Кубический



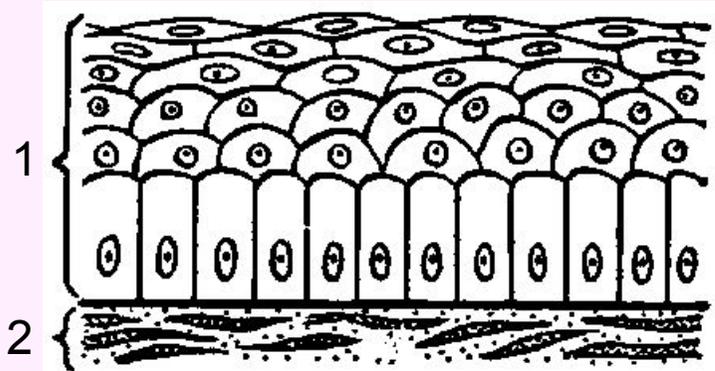
Плоский



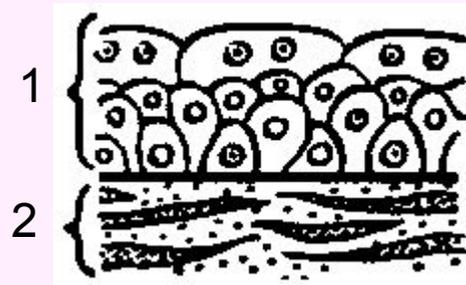
1 – эпителий, 2 – подлежащая соединительная ткань, структурное образование между ними – базальная мембрана

# Многослойный эпителий

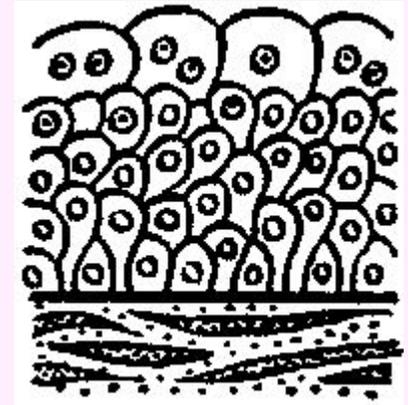
## Неороговевающий



## Переходный

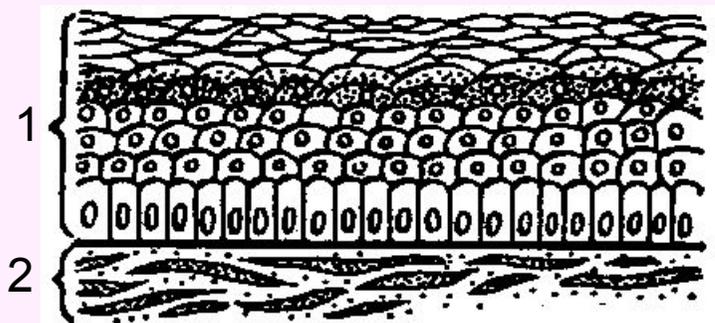


при растянутой  
стенке органа



при спавшейся  
стенке органа

## Ороговевающий



1- эпителий, 2 – подлежащая соединительная  
ткань, между ними – базальная мембрана

# Соединительные ткани

Между клетками хорошо выражено межклеточное вещество, оно бесструктурно, волокна располагаются в разных направлениях.

Доброкачественная опухоль из соединительных тканей называется фиброма, а злокачественная (раковая) опухоль – саркома.

Соединительные ткани подразделяются на три вида:

- ***собственно соединительную ткань,***
- ***соединительные ткани со специальными свойствами,***
- ***скелетные ткани.***

# **Собственно соединительная ткань :**

1. рыхлая волокнистая соединительная ткань;
2. плотная неоформленная соединительная ткань;
3. плотная оформленная соединительная ткань.

# Рыхлая соединительная ткань

- в межклеточном веществе волокон мало и располагаются в разных направлениях, что придает рыхлую структуру. В межклеточном веществе находятся клетки:
- **ФИБРОБЛАСТЫ** – крупные отросчатые (веретенообразные) клетки, из которых образуется межклеточное вещество и коллагеновые волокна.
- **МАКРОФАГИ** – амебообразные клетки, которые захватывают и переваривают внутри себя микроорганизмы выполняя фагоцитарную (защитную) функцию.
- **АДВЕНТИЦИАЛЬНЫЕ** клетки – из них образуются другие клетки.
- **ПЛАЗМОТИЧЕСКИЕ** (плазмоциты) – вырабатывают антитела (защитная функция).
- **ТУЧНЫЕ КЛЕТКИ (БАЗОФИЛЫ)** – вырабатывают вещество гепарин, которое препятствует свертыванию крови.
- **ЛИПОЦИТЫ** (жировые).
- **МЕЛАНОЦИТЫ** – вырабатывают меланин, что придает определенный цвет коже.

# **Соединительные ткани со специальными свойствами включают:**

- жировые ткани;
- кровь
- лимфа.

## **Скелетные ткани включают:**

- хрящевые ткани,
- костные ткани,
- цемент и дентин зуба.

# ХРЯЩЕВАЯ ТКАНЬ – полутвердая, клетки располагаются в обезызствленных капсулах, пропитанных солями кальция и фосфора

В зависимости от выраженности волокон в межклеточном веществе, различают 3 вида хряща:

- Гиалиновый хрящ – бледно-голубой, в межклеточном веществе волокна в световом микроскопе не видны. Образует хрящи ребер, суставные поверхности костей, хрящи трахеи, бронхов, а также наружный слуховой проход и слуховая труба.
- Эластический хрящ – в межклеточном веществе хорошо выражены эластические волокна. Образуют ушную раковину и хрящи носа
- Волокнистый хрящ. Состоит из видоизмененных коллагеновых волокон. Образует межпозвоночные диски и мениски.

## В хрящевой ткани имеются 2 вида клеток:

- Хондробласты – молодые клетки, расположены ближе к поверхности хряща, за счет них хрящ растет по периферии.
- Хондроциты – зрелые клетки, расположены в глубине хряща, за счет них хрящ растет в толщину.
- Сверху хрящ покрыт надхрящницей, там проходят кровеносные сосуды и нервы, питающую хрящевую ткань.

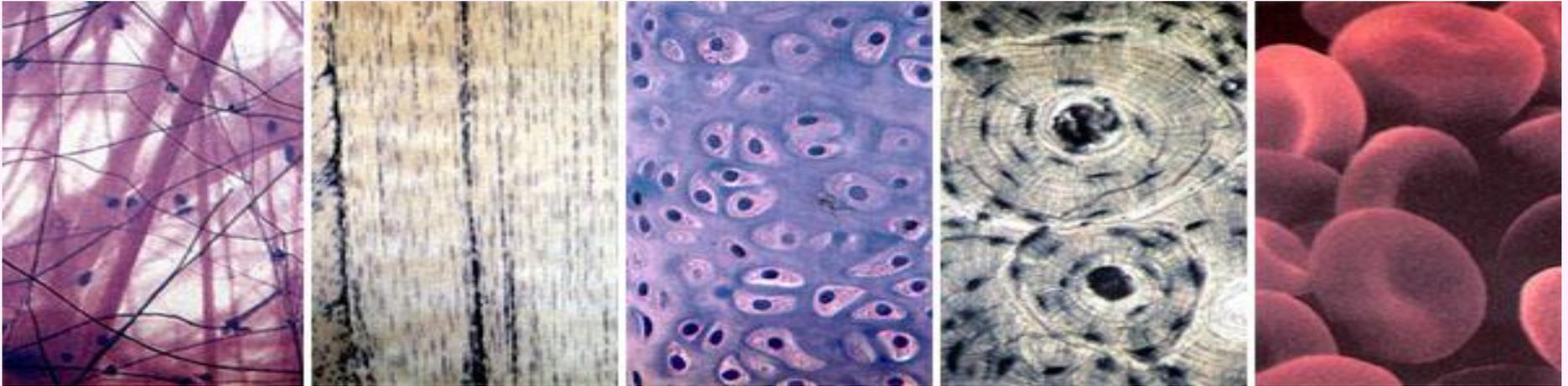
# КОСТНАЯ ТКАНЬ

- самая твердая ткань в организме, т.к. межклеточное вещество пропитано солями кальция и фосфора. Структурной единицей костной ткани является **ОСТЕОЦИТ** – живые отростчатые клетки, располагаются в пустотах межклеточного вещества.
- Между клетками располагаются 2 вида костных пластинок:
  - Цилиндрические (разного диаметра) – вставлены друг в друга по 8–12 штук, в виде детской пирамидки. В результате образуется функциональная структурная единица – **ОСТЕОН**, в центре которого проходят кровеносные сосуды и нервы.
  - Развернутые – располагаются между цилиндрическими.

# Виды костной ткани

- Компактная костная ткань – пластинки плотно прилегают друг к другу (образованы тела – диафизы – трубчатых костей).
- Губчатая костная ткань – пластинки расположена на расстоянии друг от друга, (образованы концы – эпифизы – длинных трубчатых костей – содержит красный костный мозг (или ретикулярная ткань)).
- Сверху кость покрыта надкостницей в которой находятся клетки остеобласты.
- Злокачественная опухоль костной ткани – ОСТЕОСАРКОМА.

# Разновидности соединительной ткани



Слева направо:

- Рыхлая соединительная ткань
- Плотная соединительная ткань
- Хрящ
- Кость
- Кровь

# МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ.

МИОМА - Доброкачественная опухоль

МИОСАРКОМА - Злокачественная опухоль

- Различают 3 вида мышечной ткани:
  - ГЛАДКАЯ (неисчерченная) МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ. Структурная единица - МИОЦИТ.
- Одноядерные клетки веретенообразной формы до 0,5 мм длины, плотно прилегающие друг к другу, образуя при этом слои и группы клеток, которые разделены между собой рыхлой соединительной тканью. Группа клеток окружена оболочкой – САРКОЛЕММОЙ, под ней – САРКОПЛАЗМА.
- Наибольшее значение имеют митохондрии.
- Специальный органоид - МИОФИБРИЛЛА (сократительный аппарат) – сократительные нити, которые способны окручиваться (мышечная ткань укорачивается) и раскручиваться (мышечная ткань удлиняется) – таким образом происходит сокращение.
- Гладкая мышечная ткань регулируется вегетативной нервной системой, поэтому сокращение произвольное или неосознанное (без нашей воли).
- Гладкая мышечная ткань образует мышечные оболочки внутренних органов (желудок, матка, кишечник, мочевого пузыря).

# Мышечная ткань

## ПОПЕРЕЧНО – ПОЛОСАТАЯ (скелетная) МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ.

Структурной единицей является мышечное волокно, снаружи покрыто сарколеммой, внутри саркоплазма, клетки которой (саркосомы) содержат большое количество митохондрий.

- **МИОФИБРИЛЛЫ**, если их рассматривать под микроскопом, то они состоят из дисков двух видов. Здесь выделяют светлые участки, состоящие из белка актина, а темные участки из белка миозина. Они по разному преломляют световые лучи и поэтому участки с миозином широкие и темные, а с белком актином – тонкие и светлые, отсюда название исчерченная.
- В нашем организме из этой ткани состоит скелетная мускулатура. Эта ткань сокращается произвольно и осознанно. Исключение составляет диафрагма и межреберные мышцы. Они сокращаются рефлекторно, непроизвольно, по сигналу приходящему из продолговатого мозга.

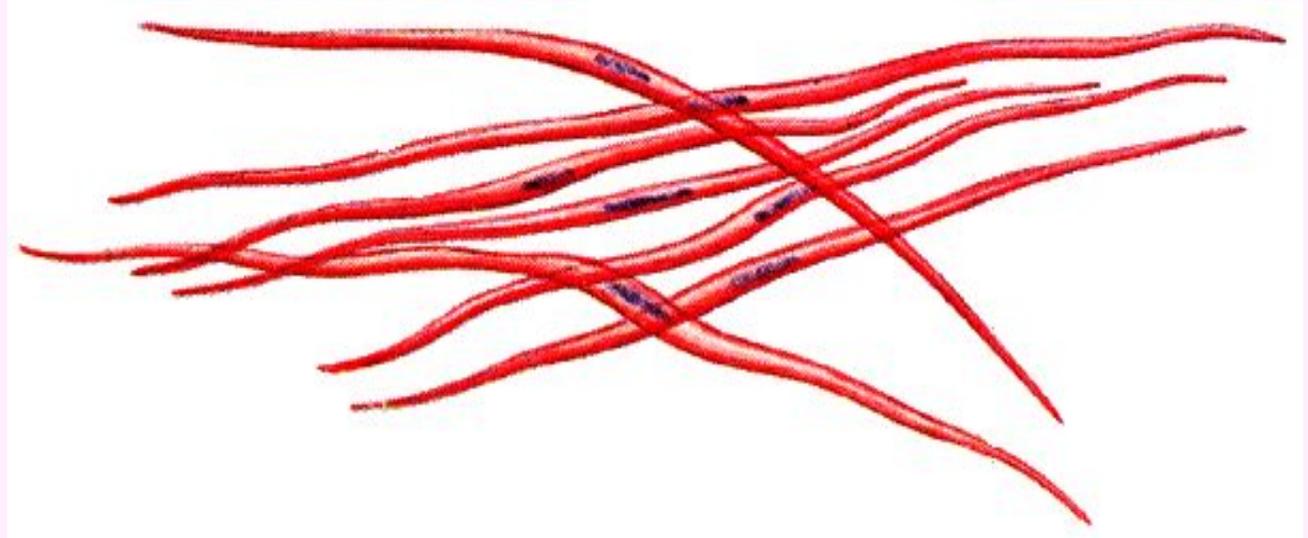
# Мышечная ткань

- ПОПЕРЕЧНО-ПОЛОСАТАЯ СЕРДЕЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- Структурной функциональной единицей является клетка кардиомиоцит.
- Эта ткань образована при помощи вставочных дисков, в результате клетки образуют единый мышечный комплекс, который работает одновременно (напр. если сокращаются желудочки, то оба сразу). Исчерченность здесь меньше, чем у поперечнополосатых волокон, сокращается эта ткань непроизвольно.

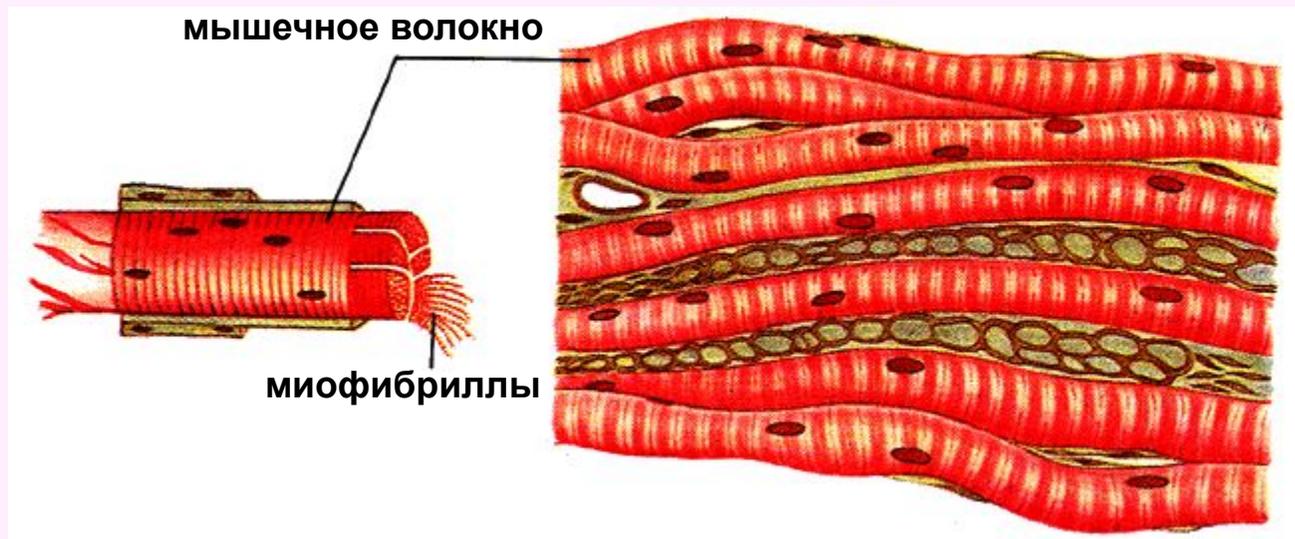
# Мышечная ткань

гладкая

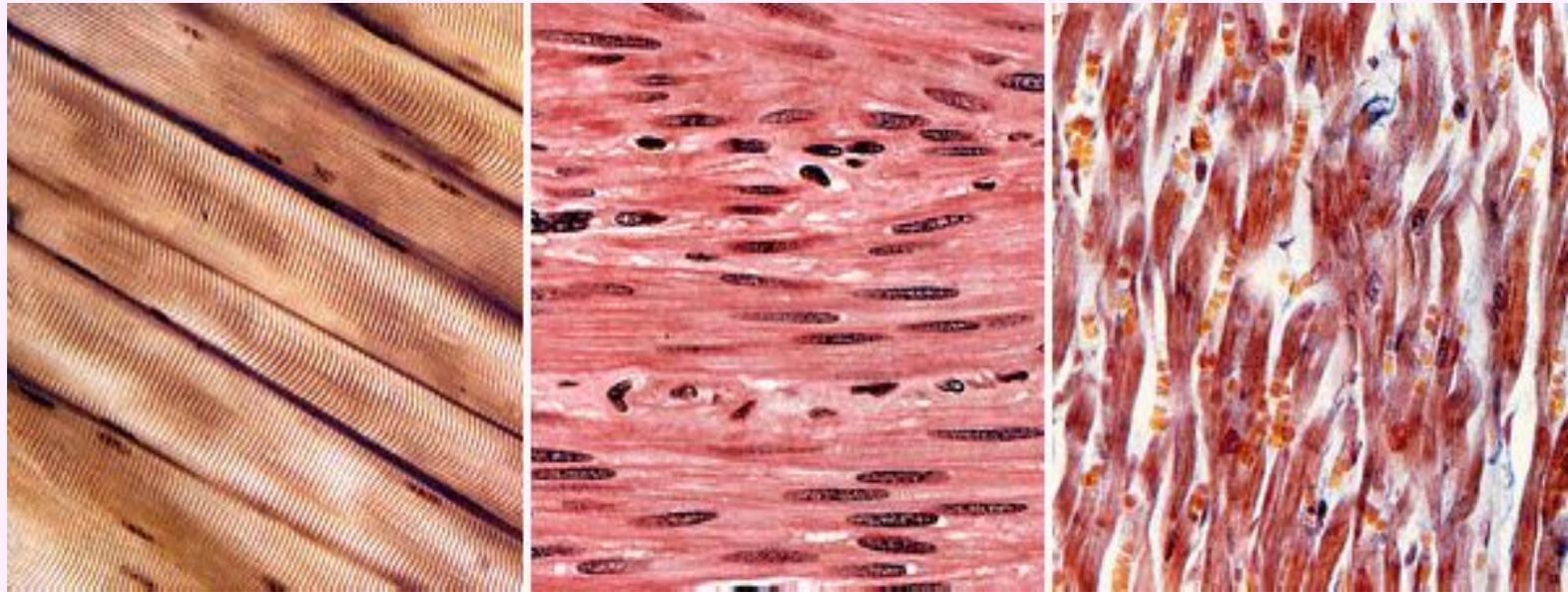


поперечно-полосатая:

- скелетная
- сердечная



# Продольные срезы поперечнополосатой, гладкой и сердечной мышцы.

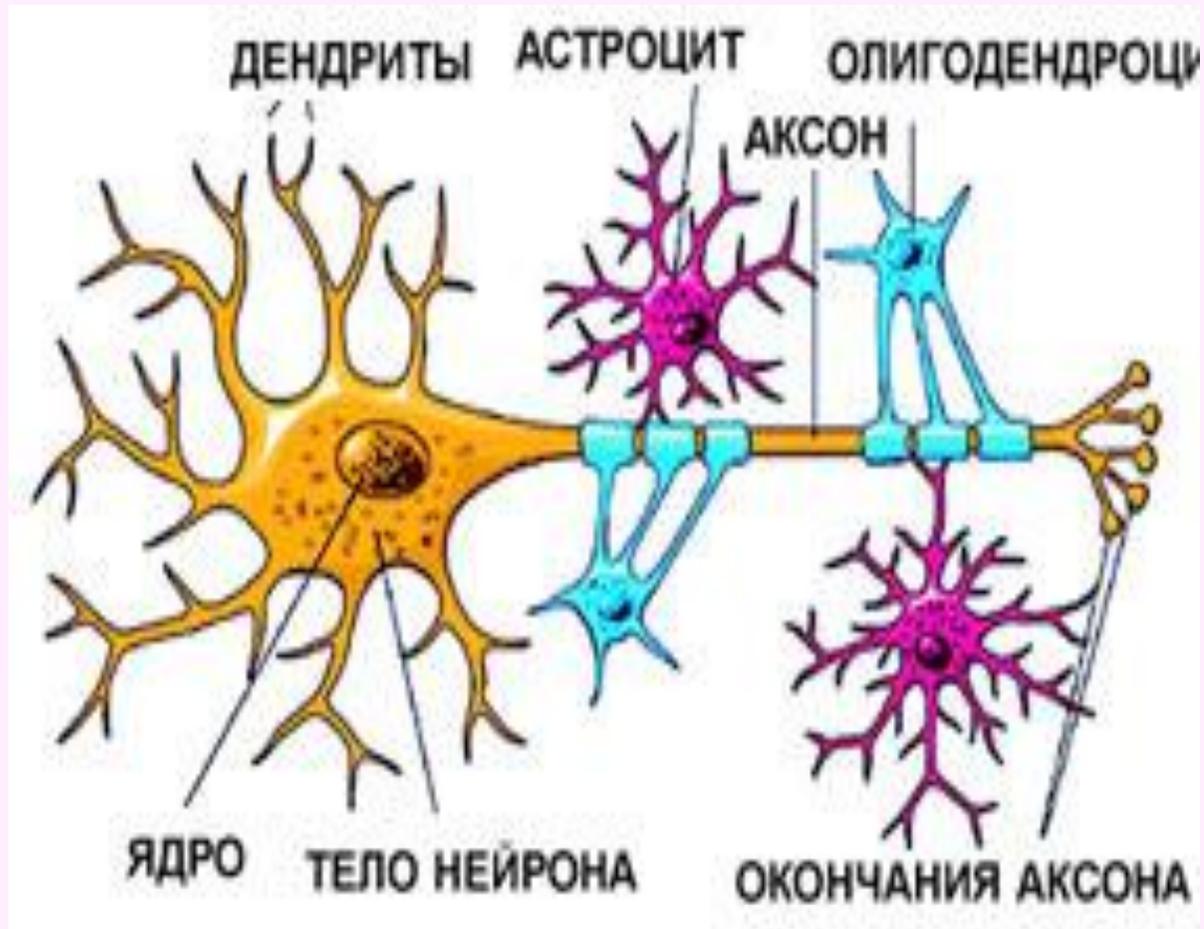


# Нервная ткань

Структурной единицей является клетка нейрон, межклеточное вещество – нейроглия (содержит специальные органоиды – нейрофибриллы, которые придают этой ткани свойства возбудимости и проводимости.)

**Осуществляет взаимосвязь тканей и органов в организме**

# Нейрон



# Нейроглия

Различают два вида нейроглии:

- Микроглия – в ней находятся клетки выполняющие функцию фагоцитоза.

- Макроглия – в ней располагаются 3 вида глиоцитов:

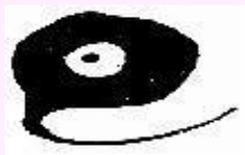
А) Астроциты – они являются опорным аппаратом ЦНС.

Б) Эпендимоциты – выстилают спинно-мозговой канал и желудочки спинного мозга.

В) Олигодендроциты – окружают тела нейронов, а также находятся в составе оболочек нервных волокон.

# КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ (МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ)

униполярные

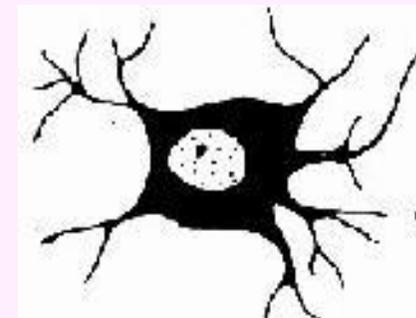


мультиполярные:

веретенообразные

корзинчатые

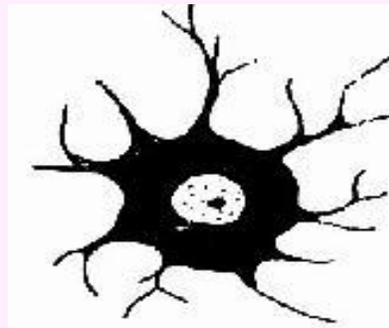
биполярные



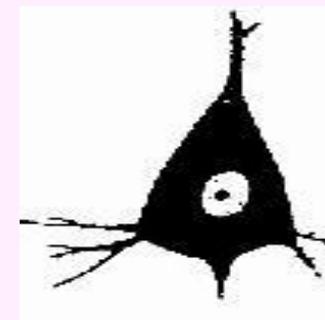
псевдоуниполярные



звездчатые



пирамидные

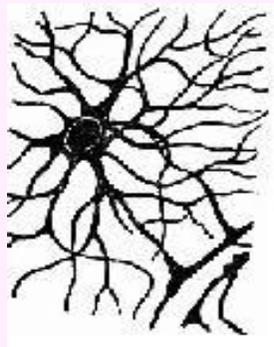


# КЛЕТКИ ГЛИИ

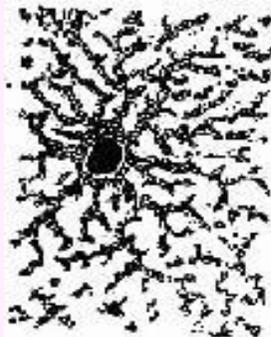
М  
А  
К  
Р  
О  
Г  
Л  
И  
Я

астроциты

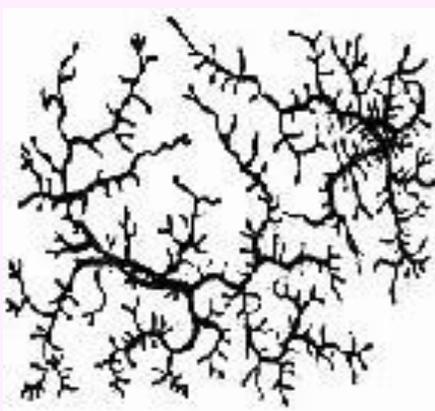
фиброзные



протоплазматические



олигодендроциты

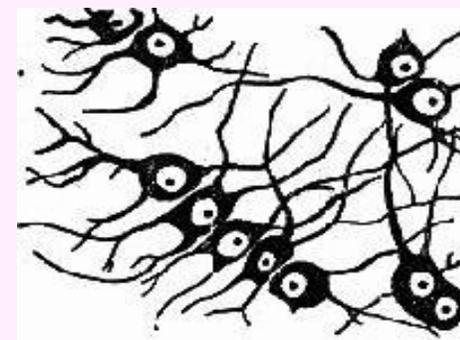


эпендимоциты



М  
И  
К  
Р  
О  
Г  
Л  
И  
Я

глиальные  
макрофаги



**Орган** – часть тела, имеющая <sup>(1)</sup>*определенную форму*, отличающаяся <sup>(2)</sup>*определенной конструкцией*, занимающая <sup>(3)</sup>*определенное место* в организме и выполняющая <sup>(4)</sup>*характерную функцию*

**Система органов** – ее составляют органы, <sup>(1)</sup>*выполняющие единую функцию*, <sup>(2)</sup>*имеющие общее происхождение* и <sup>(3)</sup>*общий план строения*

**Аппараты органов** – образованы органами, <sup>(1)</sup>*связанными единой функцией*, но <sup>(2)</sup>*имеющие разное строение и происхождение*

# ОСТЕОЛОГИЯ

*Учение о костях*



# Опорно-двигательная аппарат

Изменение положения частей тела и передвижение его в пространстве происходит при участии:

- ***костей***, выполняющих функции рычагов;
- ***скелетных мышц***, изменяющих положение костей
  
- **пассивная часть:** кости и их соединения
  
- **активная часть:** мышцы

**Скелет** — (*skeletos*, греч. - высушенный) представляет комплекс плотных образований, развивающихся из мезенхимы, имеющих механическое значение.

- совокупность костей (около 206), образующих в теле человека твердый остов, обеспечивающий выполнение ряда **функций**:

- **механические:** опорная (длинные/короткие рычаги), защитная (вместилище для жизненно важных органов)
- **биологические:** депо солей, функция кроветворения

# Химический состав кости

**«живая» кость** (около 20 % массы тела) :

Около 33 % – органическое вещество (оссеин)

- коллаген (95 %),
- протеогликаны,
- гликозаминогликаны (хондроитинсульфат, кератансульфат, гиалуроновая кислота)

Около 60 % – неорганическое вещество: соединения Ca, P, Mg (гидроксилапатит, аморфный фосфат кальция)

**«мертвая» кость:**

1/3 – органическое вещества (оссеин)

2/3 – неорганическое вещество

**Органика > Неорганика**

**упругая и эластичная кость**

**Органика < Неорганика**

**кость ломкая и хрупкая**



без  
МИНЕРАЛЬНЫХ  
Веществ

без  
коллагена



# Костная ткань

Состоит из остеоцитов (*остеобласты и остеокласты*), «замурованных» в обызвествленное межклеточное (основное) вещество (*коллагеновые волокна и неорганические соли*).

- **грубоволокнистая:** волокна неупорядочены, у взрослых организмов встречается в области черепных швов и местах прикрепления сухожилий;
- **пластинчатая:** волокна сгруппированы в отдельные пластины и строго ориентированы – образуют структурные единицы (*остеоны*)

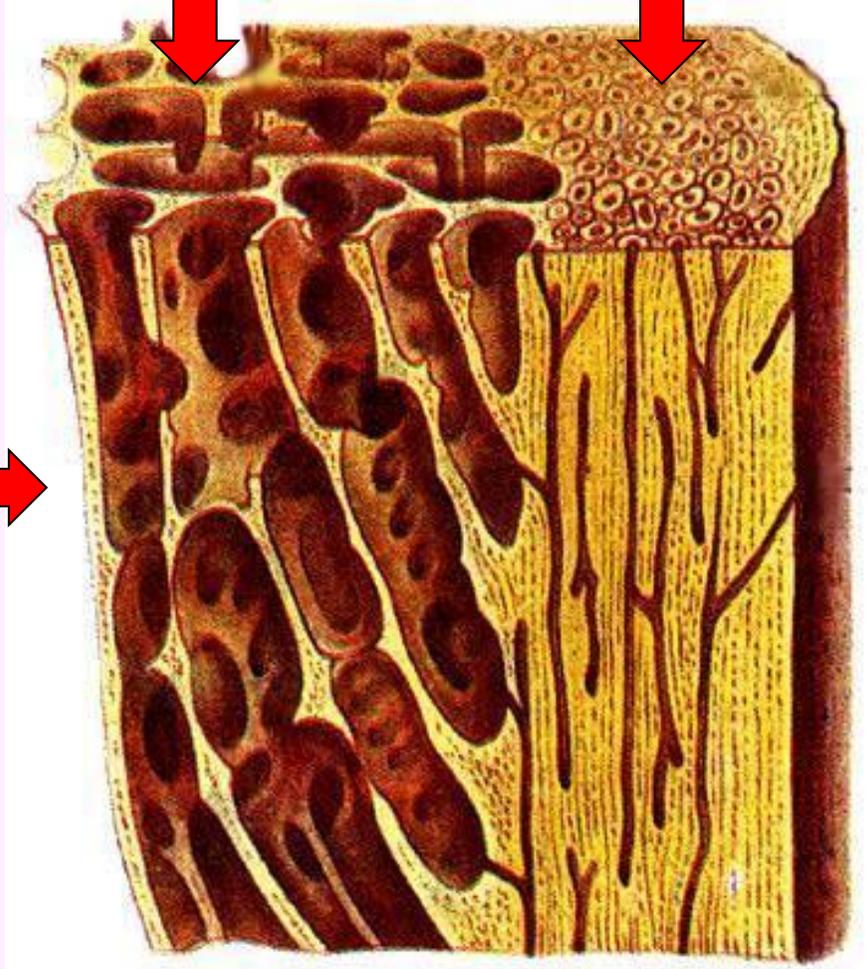
Процесс остеогенеза, окостенения и роста кости — результат жизнедеятельности клеток кости, **остеобластов** и **остеокластов**, выполняющих противоположные функции: **аппозиции\*** и **резорбции**, т.е. созидания и разрушения.

\* (биол.) Рост тканей и клеток живого организма путем отложения новых слоев на ранее образованную поверхность.

# Схема строения кости

Губчатое  
вещество

Компактное  
вещество

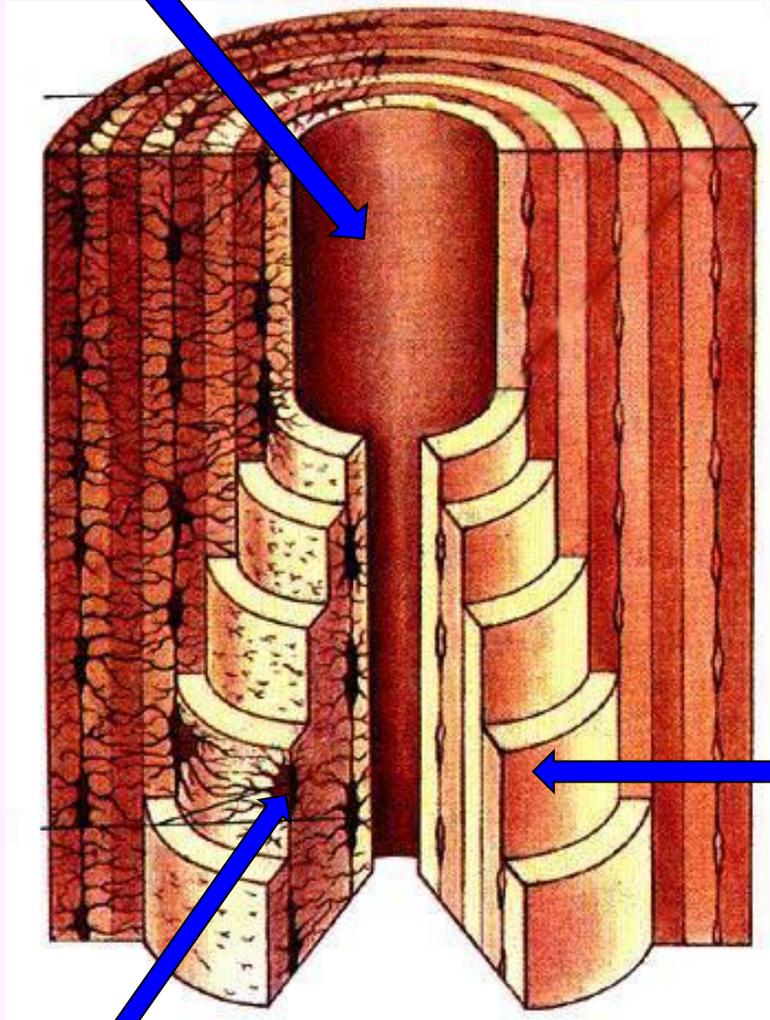


Централь-  
ный канал

**Компактное вещество**  
построено из  
пластинчатой костной  
ткани и пронизано  
системой тонких  
питательных канальцев  
(параллельных и  
перпендикулярных  
поверхности кости).

# Строение остеона

Центральный  
канал

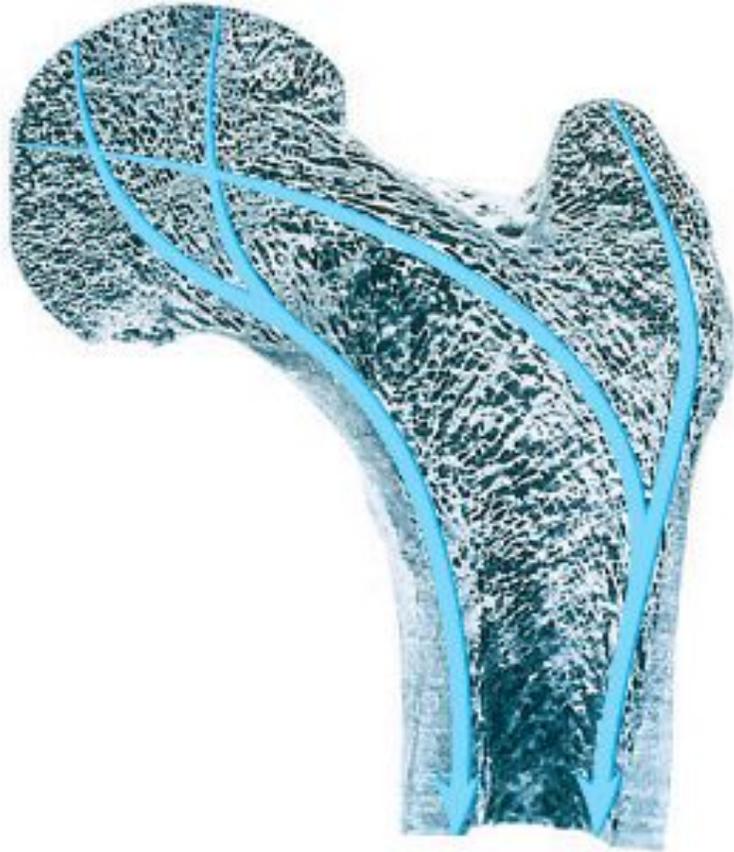


**Остеон** – система центрального канала и его стенок, образованных concentрически расположенными костными пластинками в виде тонких трубочек, вставленных одна в другую

Пластинки  
остеона

Остеоциты

Строение кости соответствует ее **месту в организме** и **назначению**



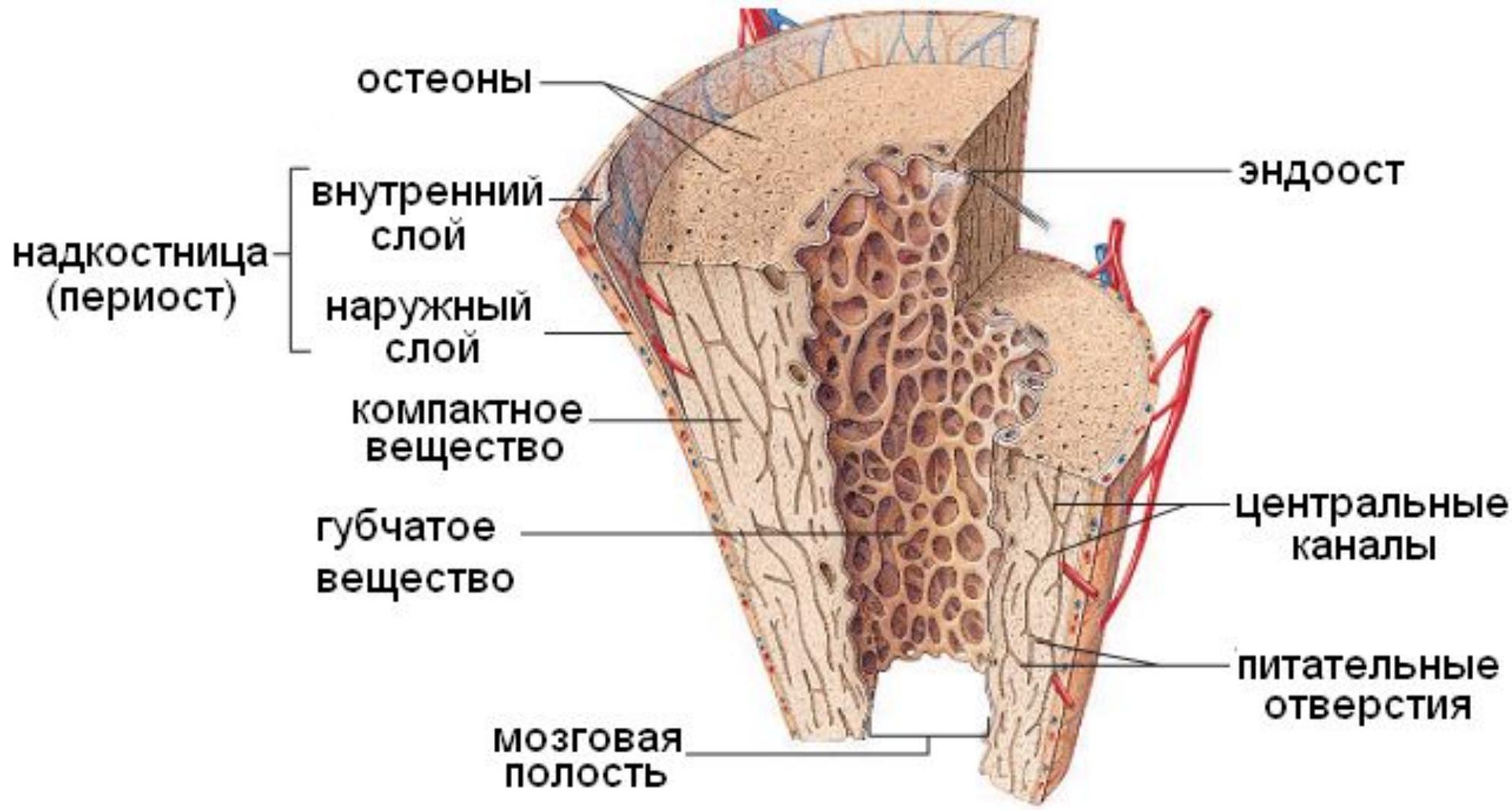
Направление линий напряжения при осевой нагрузке (нагрузке весом)

- **Компактное вещество** – развито в костях, выполняющих функцию опоры и роль рычагов

- **Губчатое вещество** – развито в костях большого объема и испытывающих нагрузку по многим направлениям

Трубчатое и арочное строение костей обеспечивает максимальную прочность и **легкость** при наименьшей **затрате костного материала**

# Надкостница



**2 слоя: наружный - волокнистый, внутренний – ростковый или костеобразующий (камбиальный)**

# КОСТНЫЙ МОЗГ

- **Красный** костный мозг, *medulla ossium rubra* – состоит из ретикулярной (сетчатой) ткани, стволовых клеток крови и стволовых клеток костной ткани (***остеобластов остеокластов***).
- **Желтый** костный мозг, *medulla ossium flava* – состоит из жировых клеток.

У плодов и новорожденных имеется только красный мозг.

У взрослых полностью заполняет костномозговую полость трубчатых костей желтый костный мозг.

# Развитие кости, остеогенез

Соответственно 3 стадиям развития скелета кости могут развиваться на почве *соединительной* или *хрящевой* ткани, поэтому различаются следующие виды окостенения (**остеогенеза**):

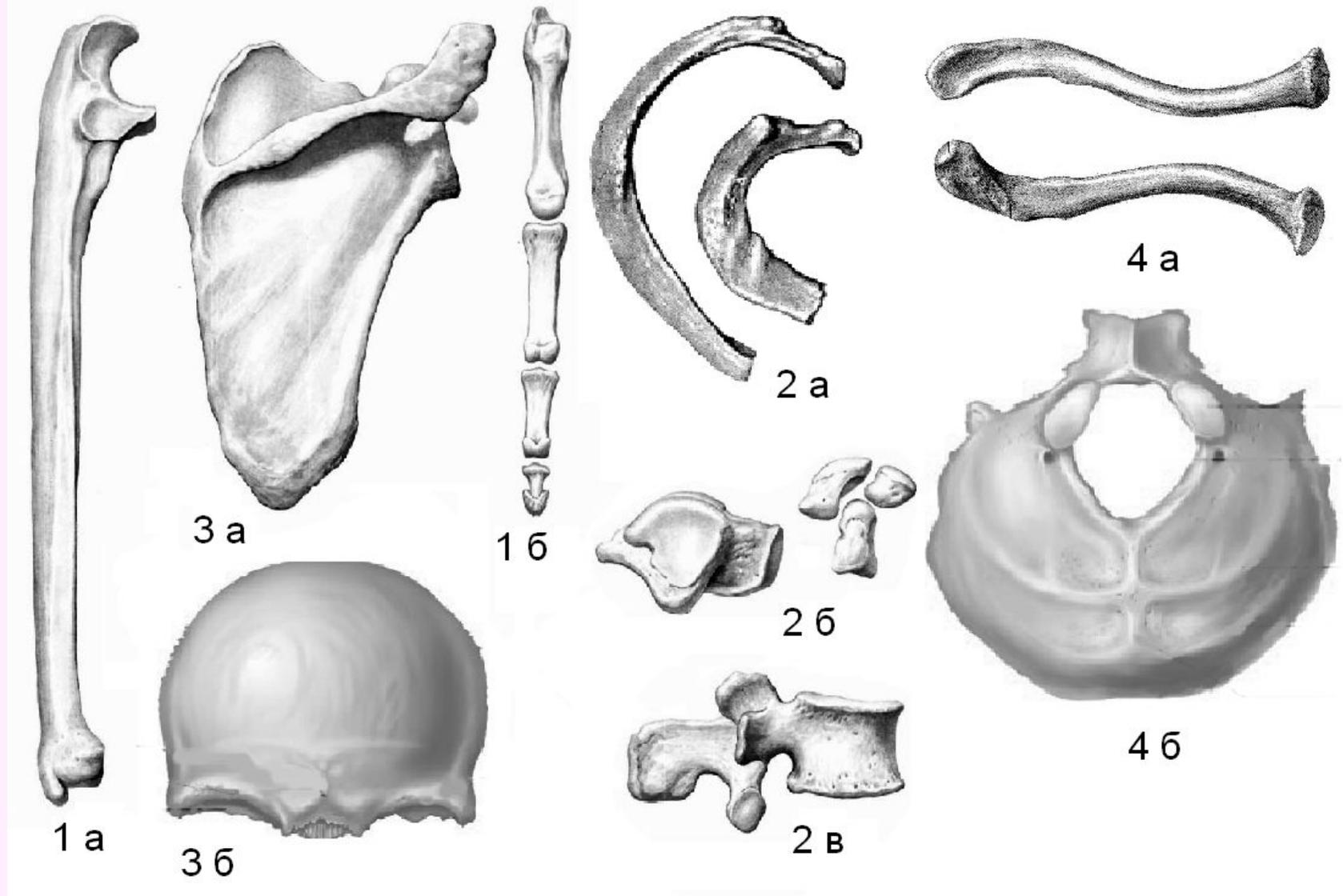
- **Эндесмальное** (en - внутри, desme - связка), характерно для костей свода черепа, большинства костей лица, части ключицы;
- **Перихондральное** (peri - вокруг, chondros - хрящ);
- **Периостальное** (peri - вокруг, ossis – кость);
- **Эндохондральное** (endo, греч. - внутри, chondros - хрящ)

# Хрящевая ткань

Представлена хрящевыми клетками (*хондробласты и хондроциты*), расположенными группами или поодиночке и окружающих их межклеточного (основного) вещества (*коллагеновые или эластические волокна*).

- **гиалиновый (стекловидный)**: покрыт надхрящницей (продуцирует молодые хрящевые клетки). Относительно большое кол-во основного вещества. Построен скелет у зародыша;
- **волокнистый (фиброзный)**: много коллагеновых волокон, расположенных упорядоченно;
- **эластический (сетчатый)**: много эластических волокон, образуется из гиалинового и не способен к обызвествлению





1 а – длинная трубчатая кость,  
 1 б – короткие трубчатые кости  
 2 а – длинная губчатая кость,  
 2 б, 2 в – короткие губчатые кости,

3 а – плоская опорная кость,  
 3 б – плоская покровная кость,  
 4 а, б – смешанные кости.

# Неровности на поверхности кости:

здесь начинаются или прикрепляются мышцы и их сухожилия, фасции, связки:

- возвышения (апофизы): *бугор, бугорок, гребень, отросток, вертел*
- углубления: *яма, ямка, ямочка*

Поверхность кости ограничена *краями*.

На некоторых костях различают *бороздки* (к ним прилежит нерв или кровеносный сосуд). Если нерв (сосуд) проходит через кость, то формируются: *канал, каналец, щель, вырезка*.

На поверхности каждой кости имеются точечные отверстия, уходящие в глубь кости – *питательные отверстия*

# Скелет человека

Состоит из примерно **206** костей

- **Осевой скелет:**

**позвоночный столб,**

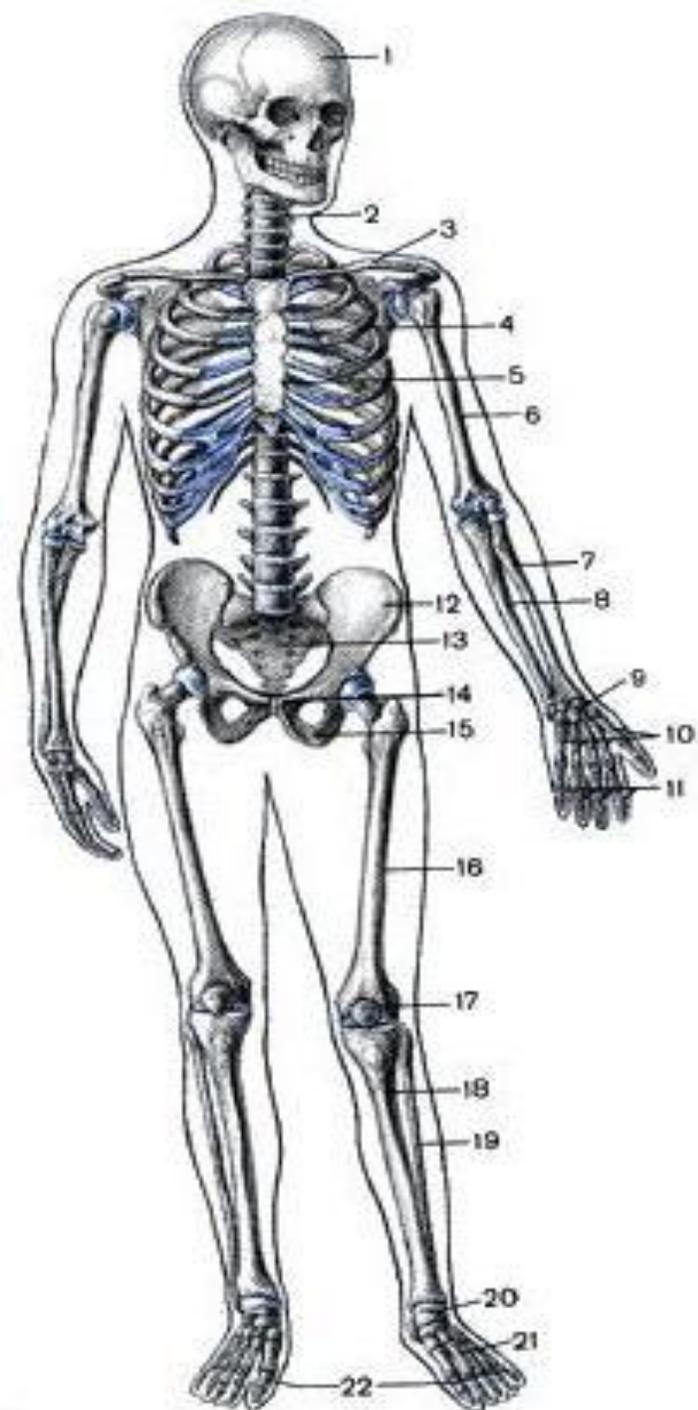
**грудная клетка,**

**череп**

- **Добавочный скелет:**

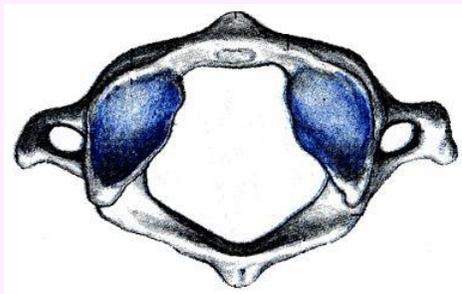
**кости верхних конечностей: пояс,**  
**свободная часть**

**кости нижних конечностей: пояс,**  
**свободная часть**

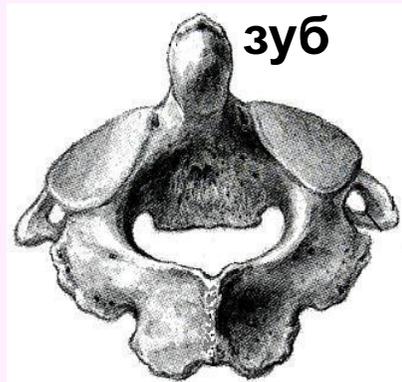


# Позвонки

## Шейные (7)

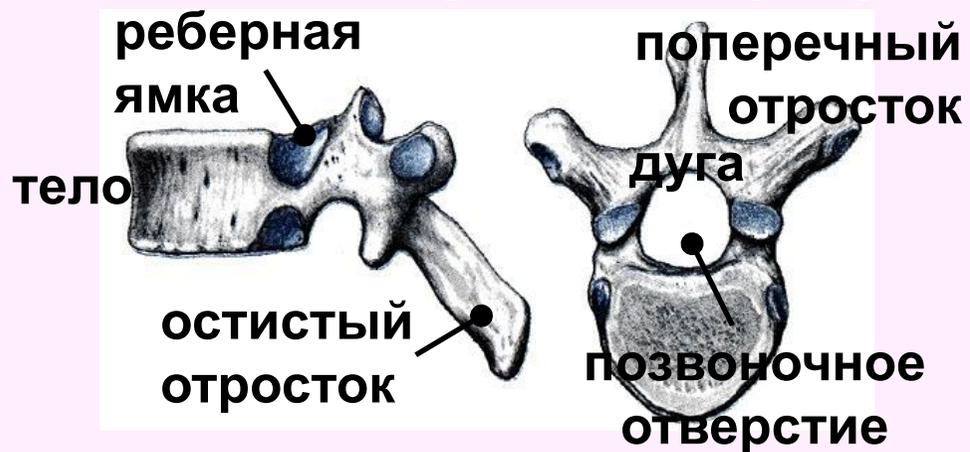


I – шейный  
(атлант)



II – шейный  
(осевой)

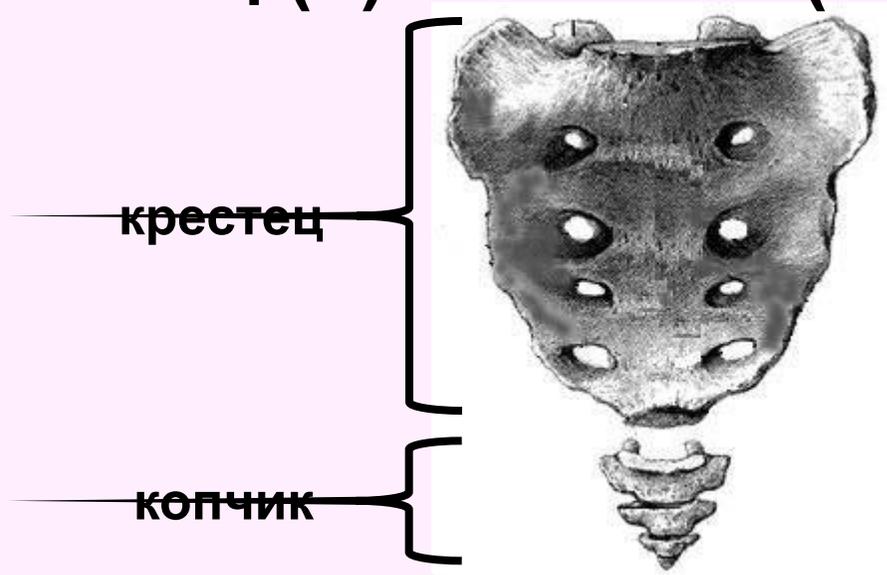
## Грудные (12)



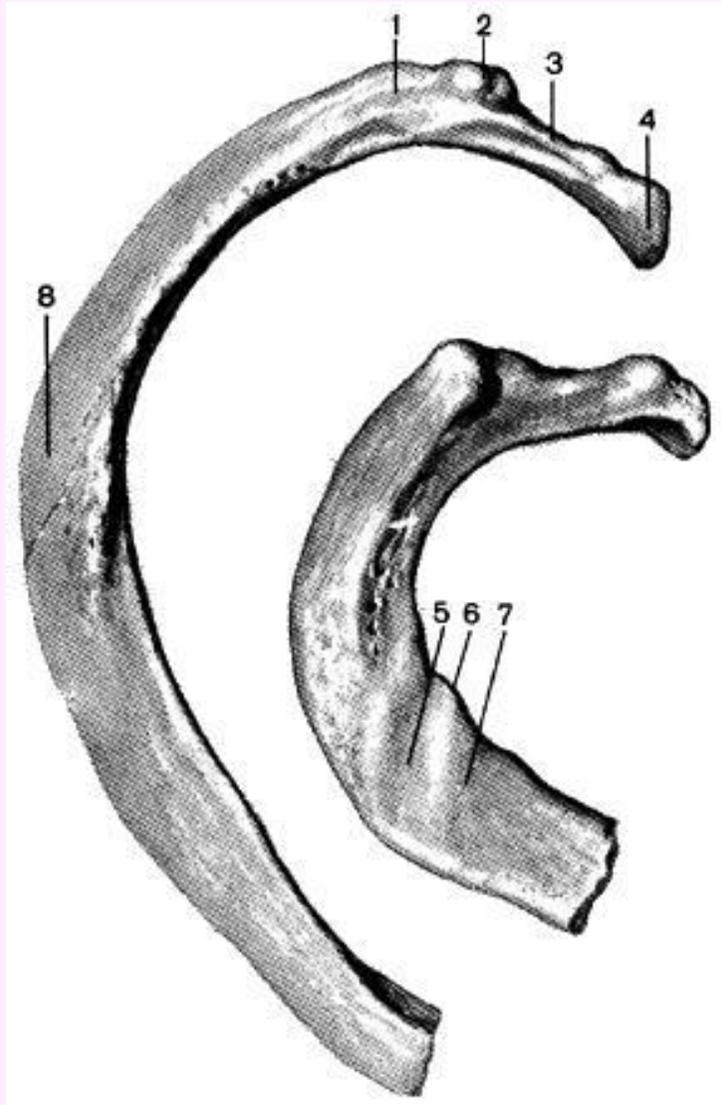
## Поясничные (5)



## Крестец (5) и копчик (3-5)



# Ребра и грудина

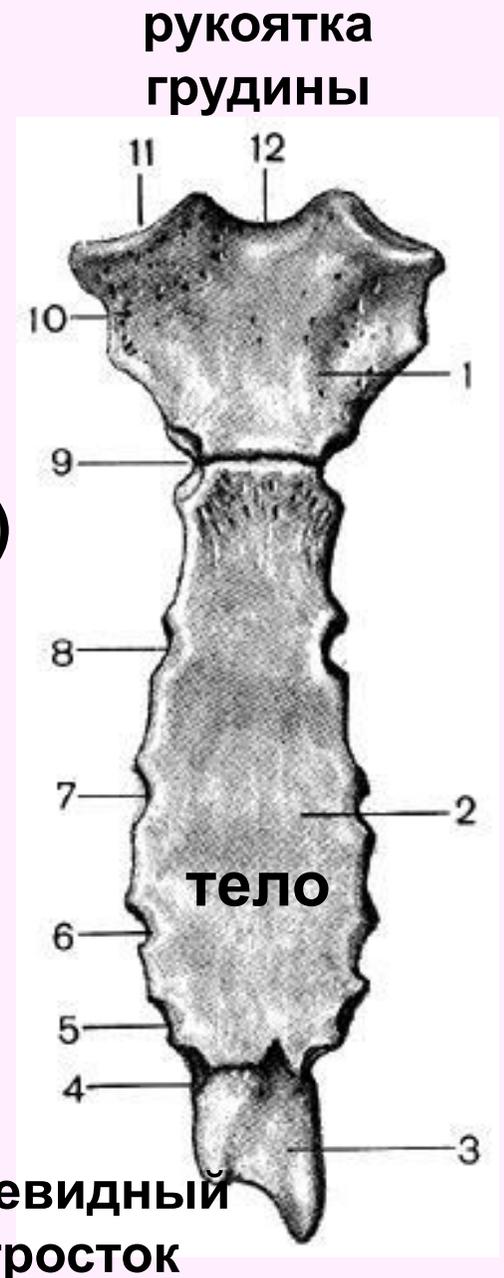


## Ребра:

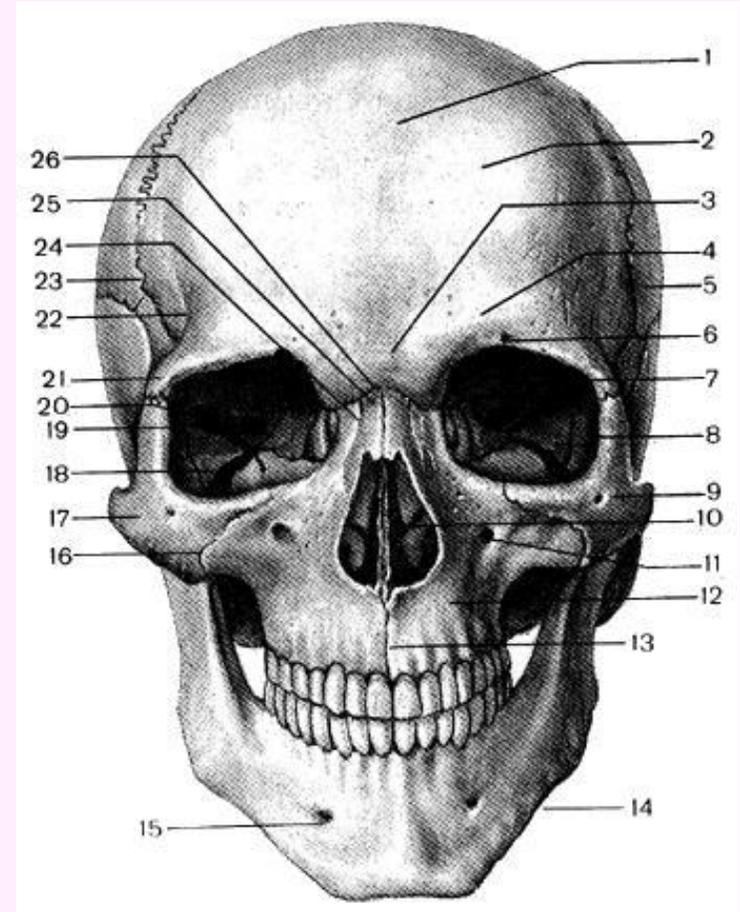
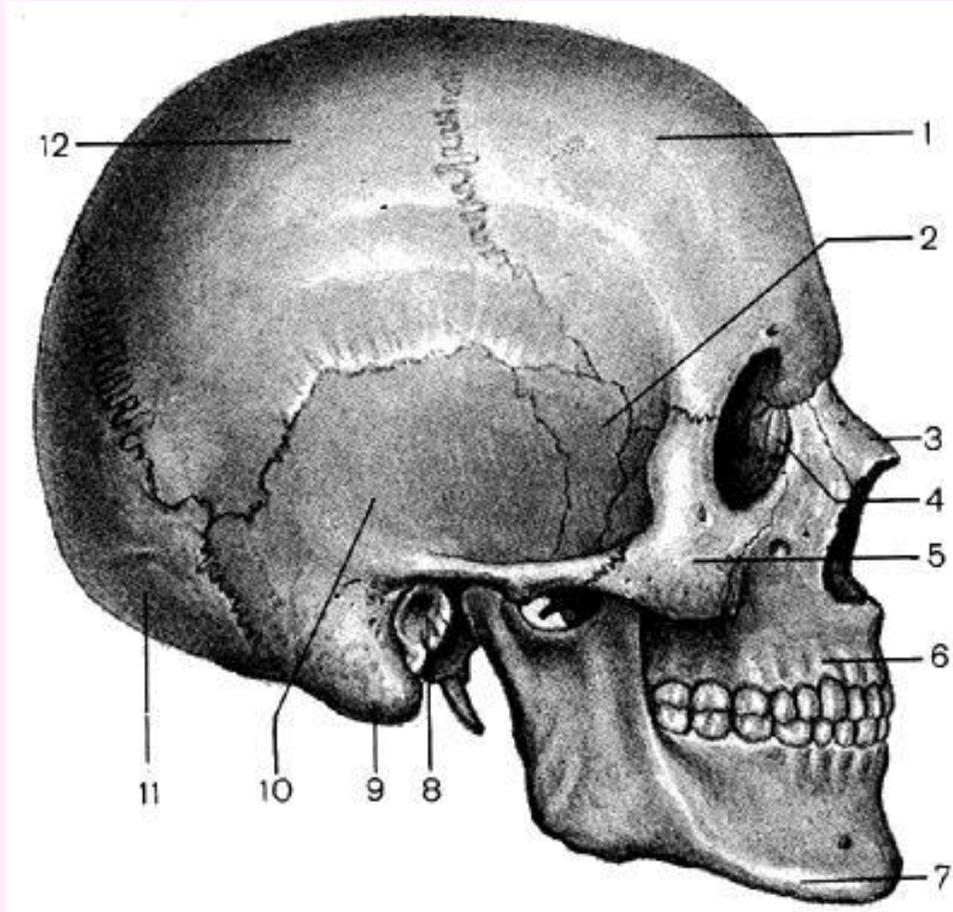
- истинные (I-VII пара)
- ложные (VIII-X пара)
- колеблющиеся (XI, XII)

## Грудина:

все 3 части сращены  
в *единую* кость (у  
взрослых)



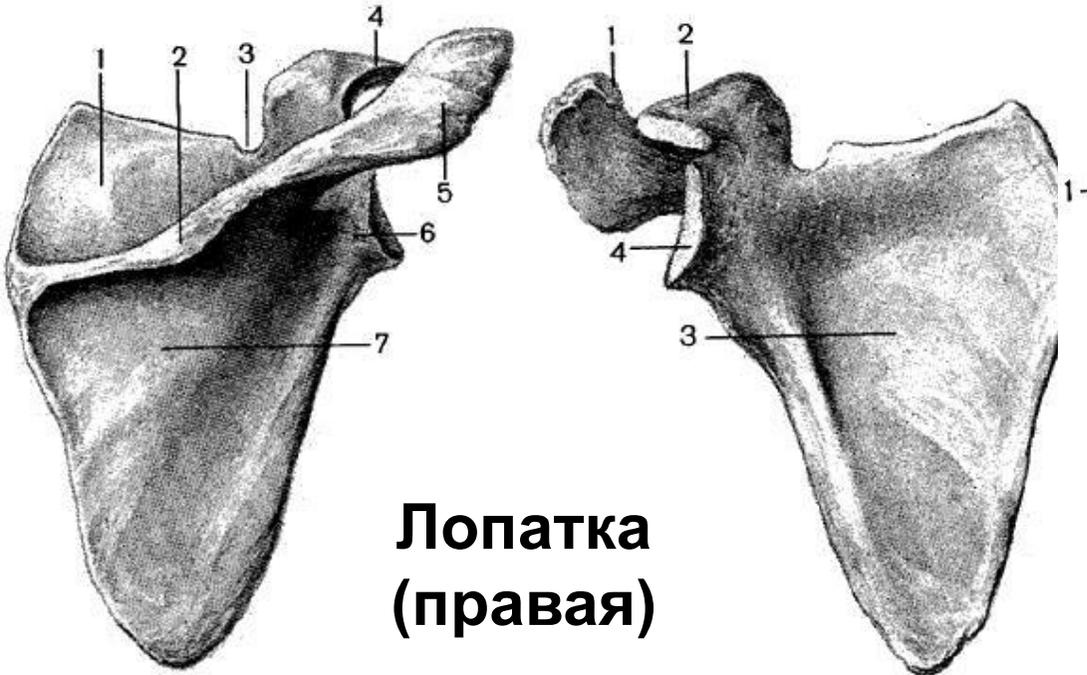
# Череп (скелет головы)



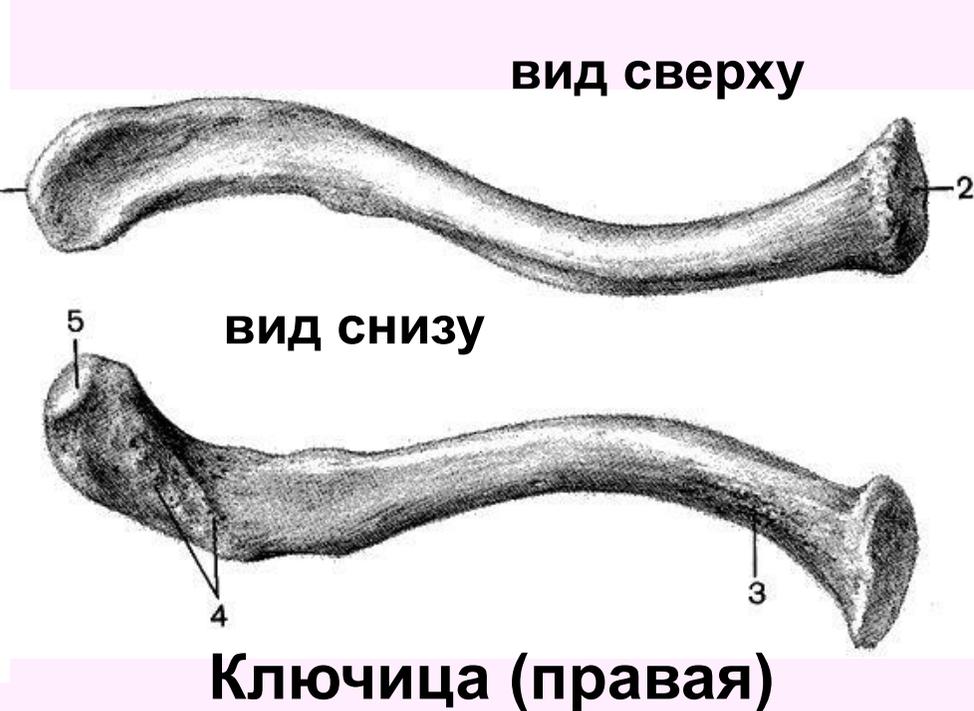
**Мозговой отдел (8):** *парные* – теменная, височная; *непарные* – лобная, клиновидная, затылочная и решетчатая

**Лицевой отдел (15):** *скелет жевательного аппарата* – *парные:* верхнечелюстная, *непарные:* нижняя челюсть; *парные:* нижняя носовая раковина, небная, носовая, слезная, скуловая; *непарные:* подъязычная, сошник

# Скелет пояса и свободной верхней конечности



**Лопатка  
(правая)**



**вид сверху**

**вид снизу**

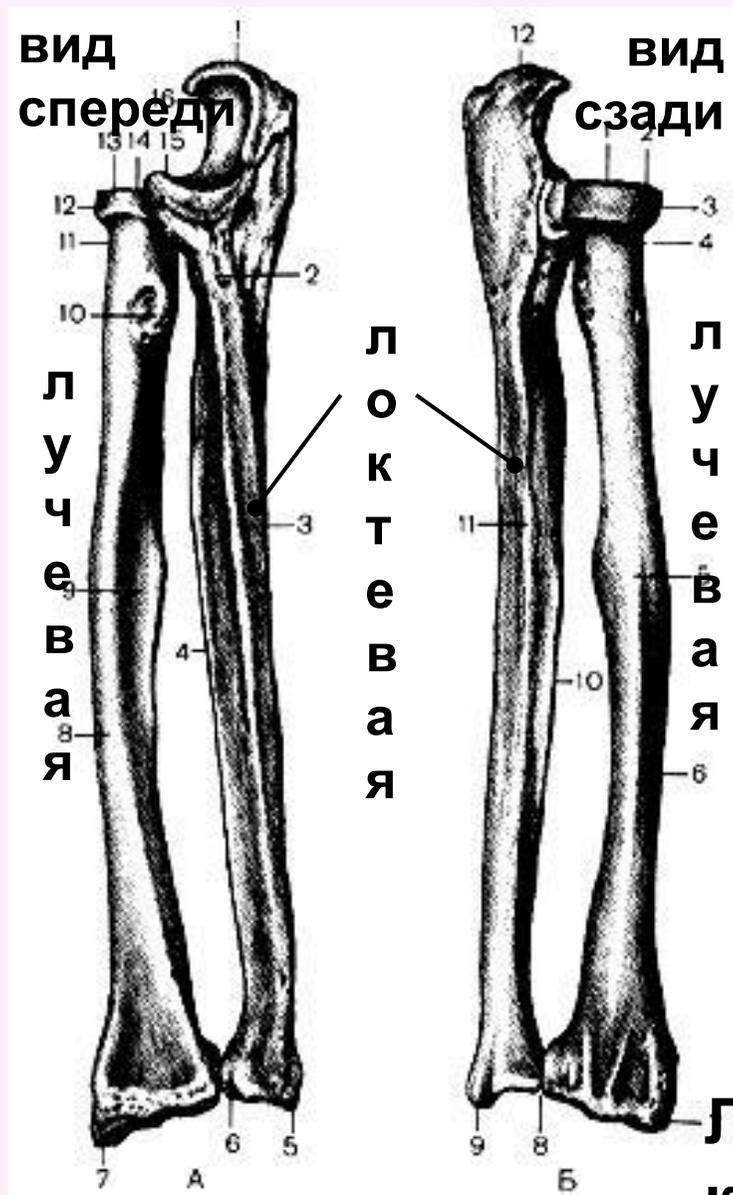
**Ключица (правая)**

**вид сзади**

**вид спереди**

**Обеспечивают значительную подвижность верхней конечности**

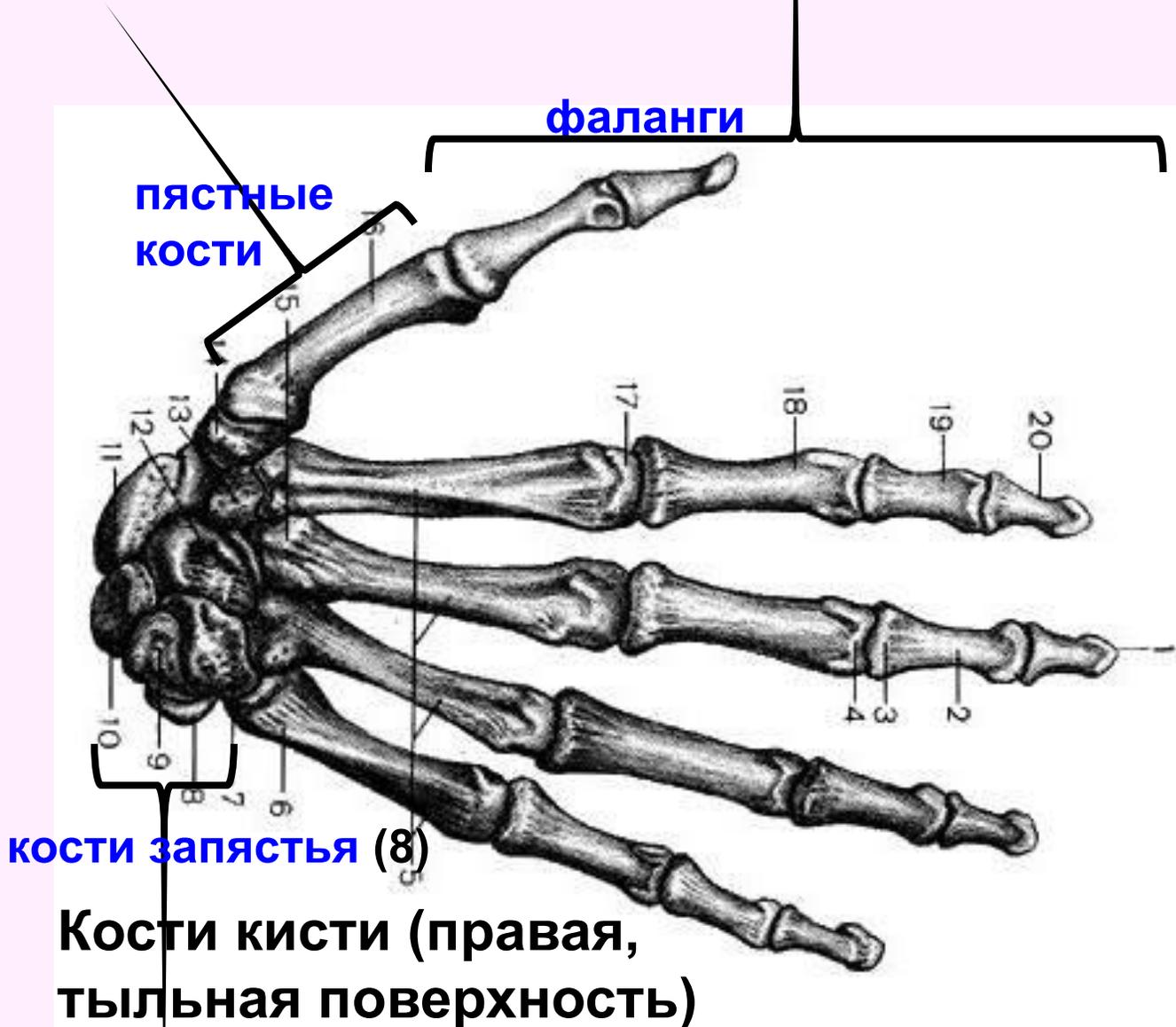
# Скелет свободной верхней конечности



Свободная часть (3 отдела):

- проксимальный: плечевая кость
- средний: лучевая и локтевая кость
- дистальный: кости кисти

# Скелет кисти



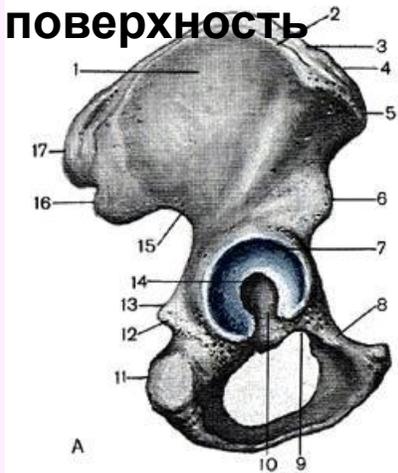
## Кости пальцев (фаланги):

- I – *большой* (2)
- II – *указательный* (3)
- III – *средний* (3)
- IV – *безымянный* (3)
- V – *мизинец* (3)

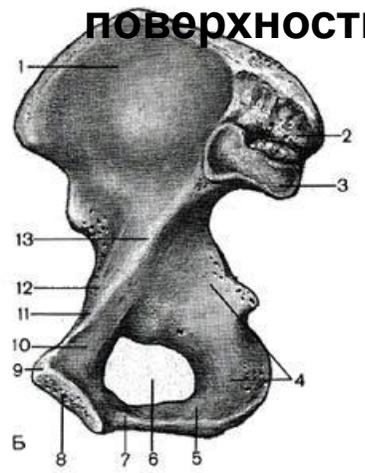
# Скелет свободной нижней конечности

## Пояс

наружная  
поверхность



внутренняя  
поверхность



Тазовая кость (правая)

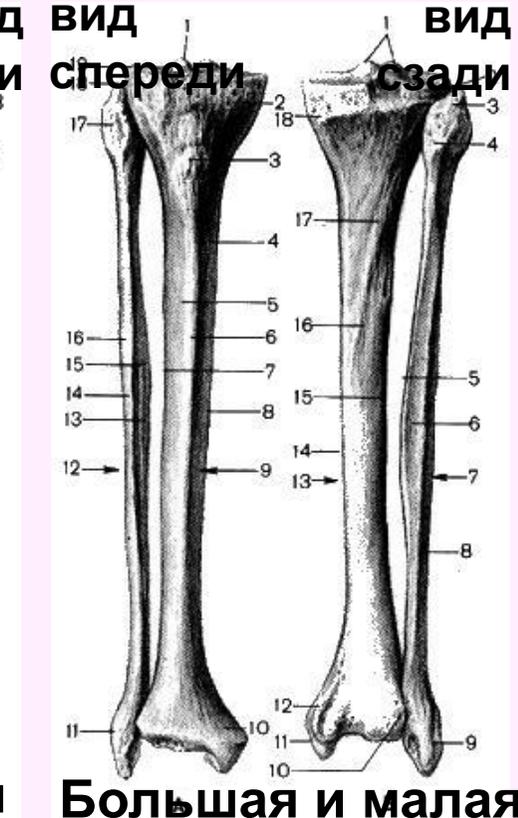
## Свободная часть

ВИД  
спереди



Бедренная  
кость (правая)

ВИД  
сзади



Большая и малая  
берцовые кости  
(правые)

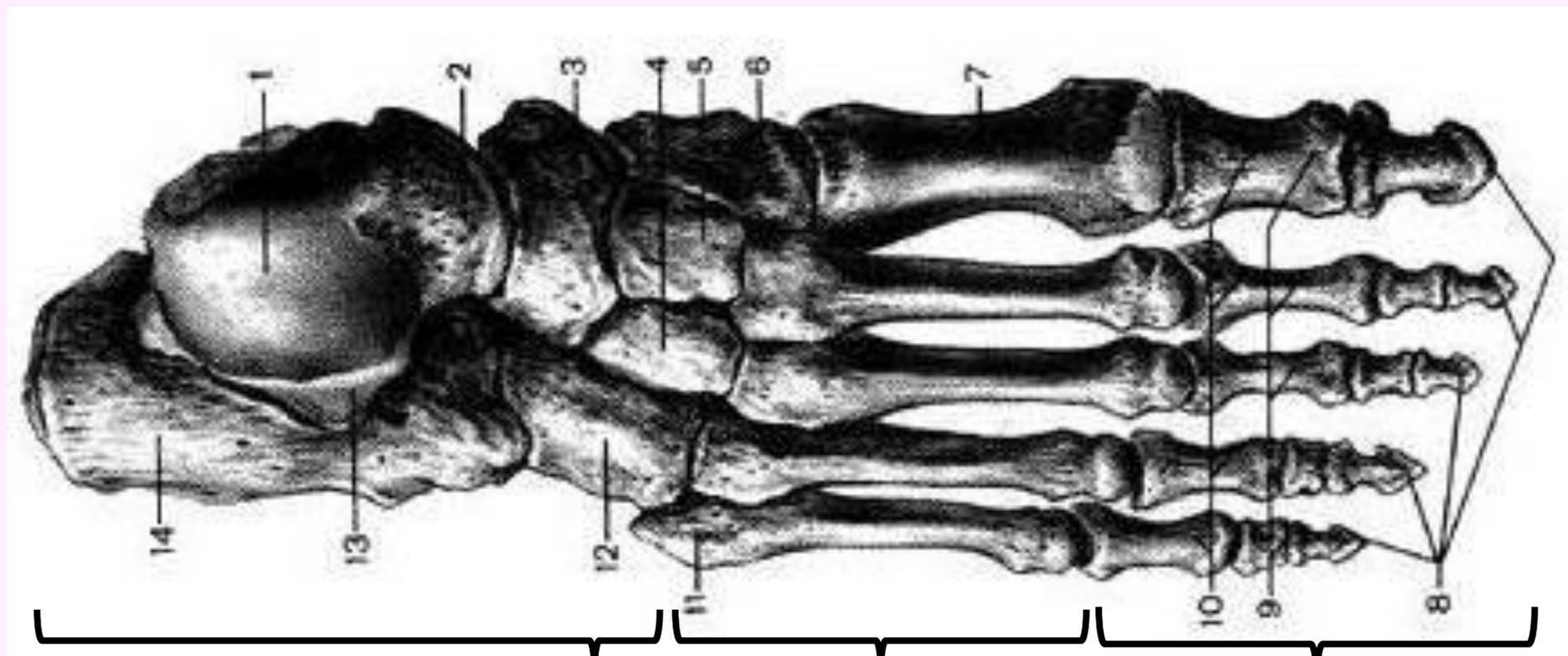
ВИД  
спереди

ВИД  
сзади

Свободная часть (3 отдела):

- проксимальный: **бедренная кость**
- средний: **большая и малая берцовая кости**
- дистальный: **кости стопы**

# Скелет стопы



кости  
предплюсны

плюсневые  
кости

фаланги

Кости стопы (правая,  
вид сверху)

***Спасибо за внимание !***

