

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*.



Микроскоп Р. Гука

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

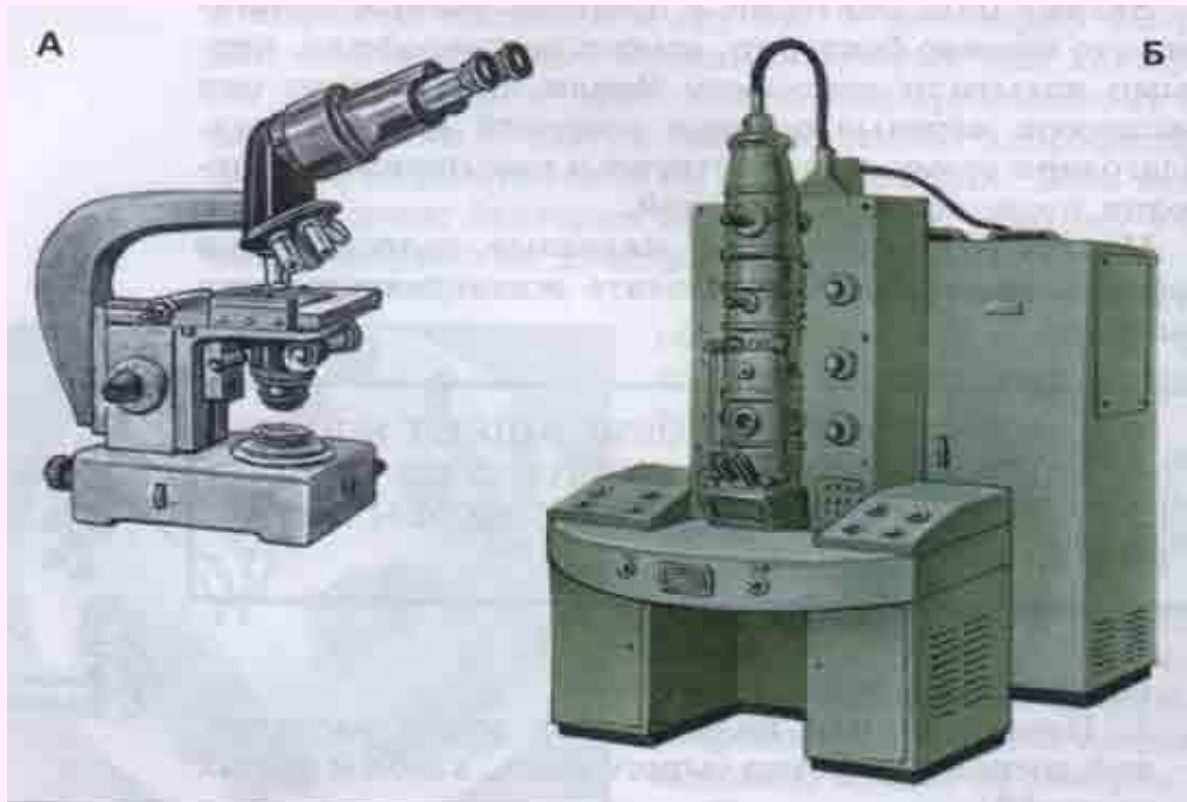


Современные увеличительные приборы

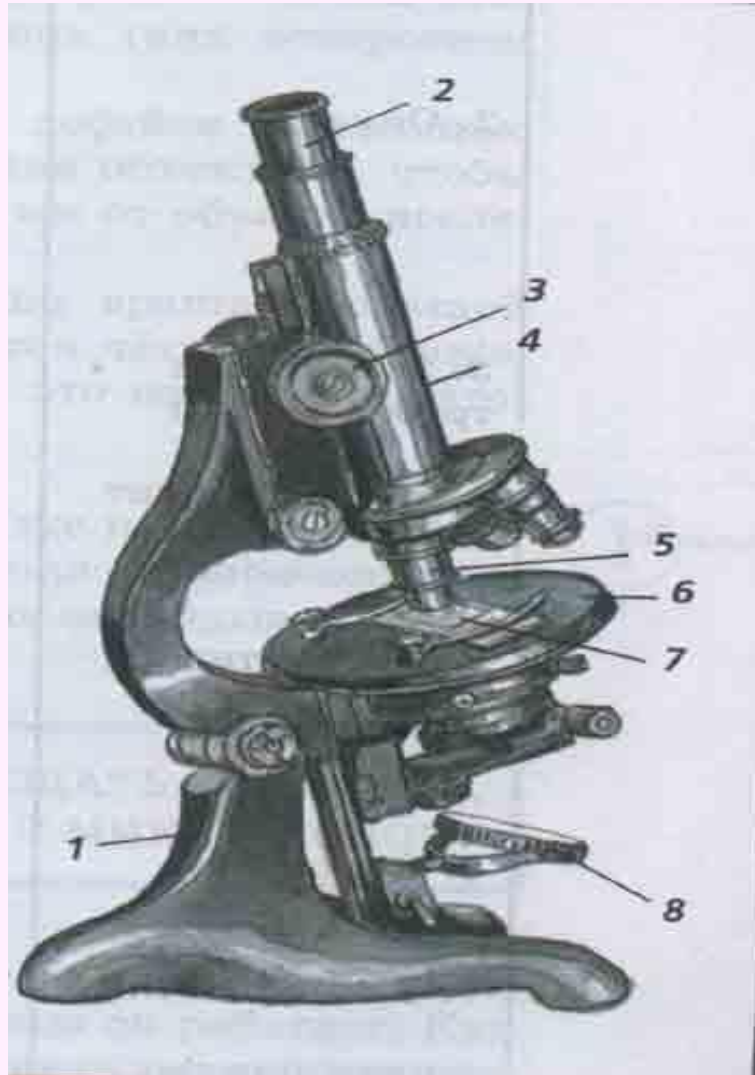
Световой микроскоп дает увеличение в 3000 раз.

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.

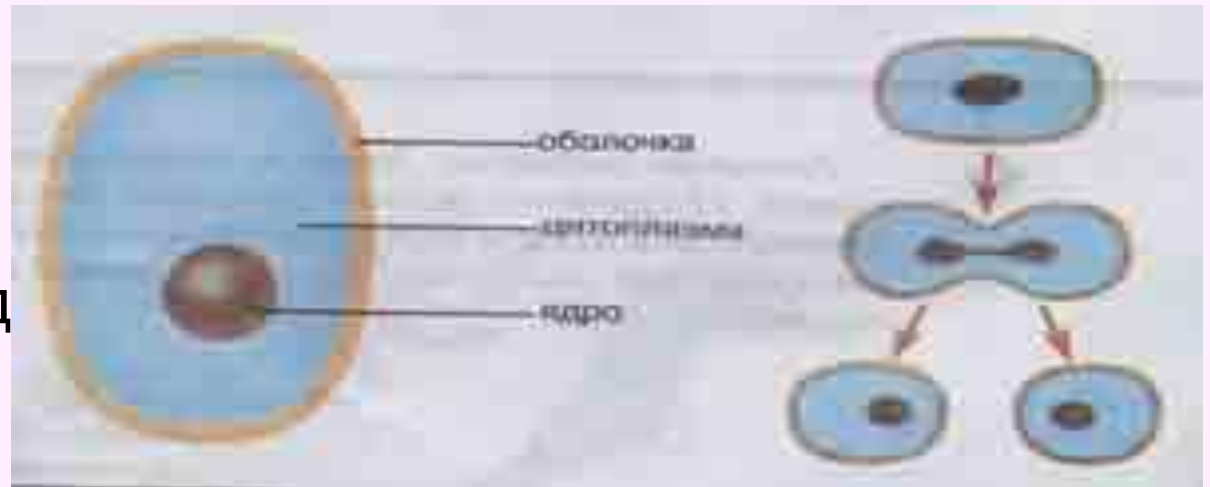
Увеличение микроскопа

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

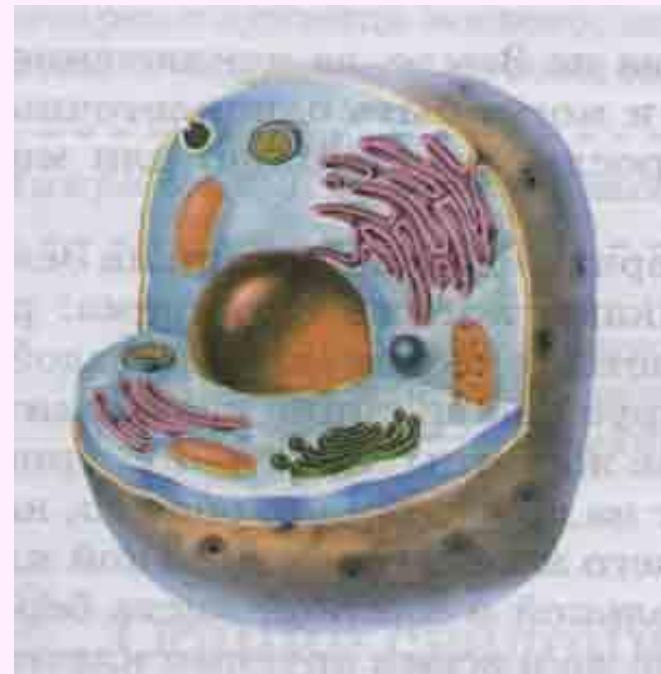
Жизнедеятельность клетки

- Питание
- Дыхание
- Рост
- Размножение (д



Органоиды клетки

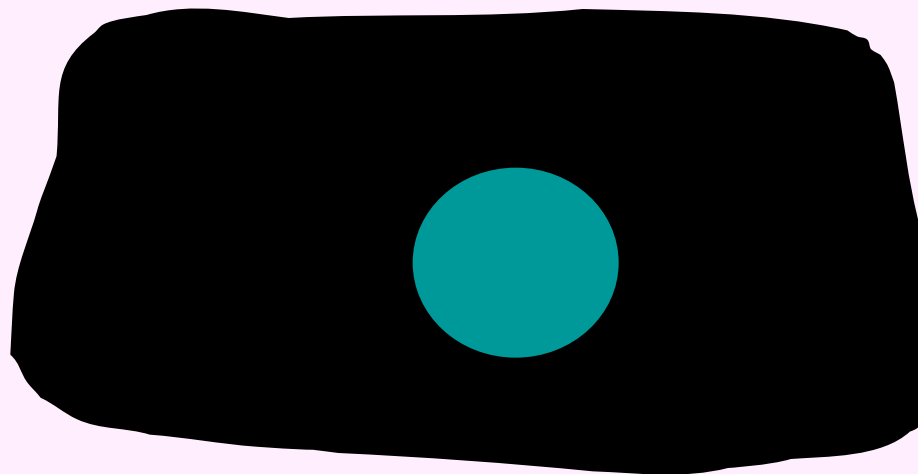
- Митохондрии отвечают за дыхание клетки
- Лизосомы отвечают за питание клетки
- Сеть трубочек отвечают за транспорт веществ в клетке



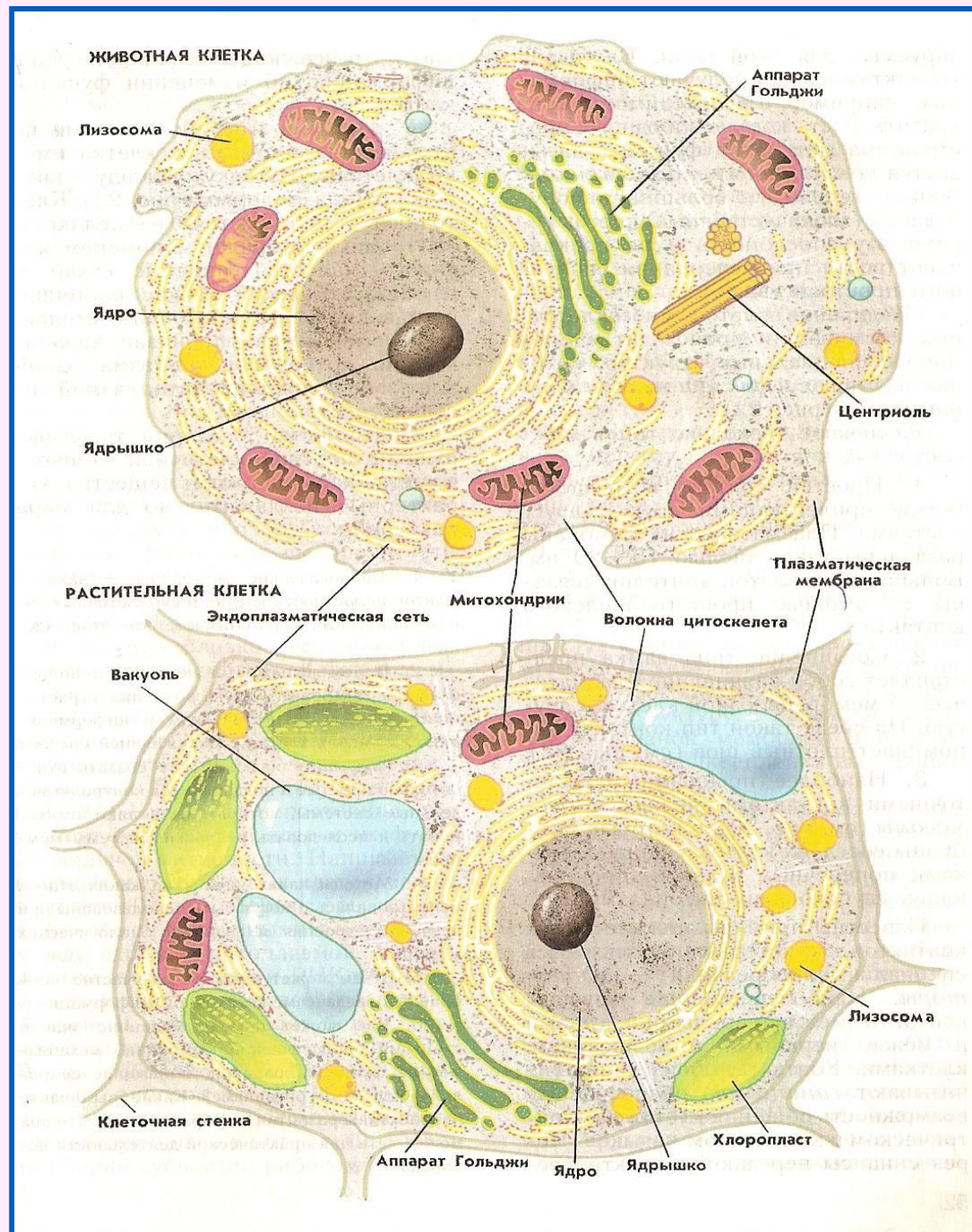
Строение клетки

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

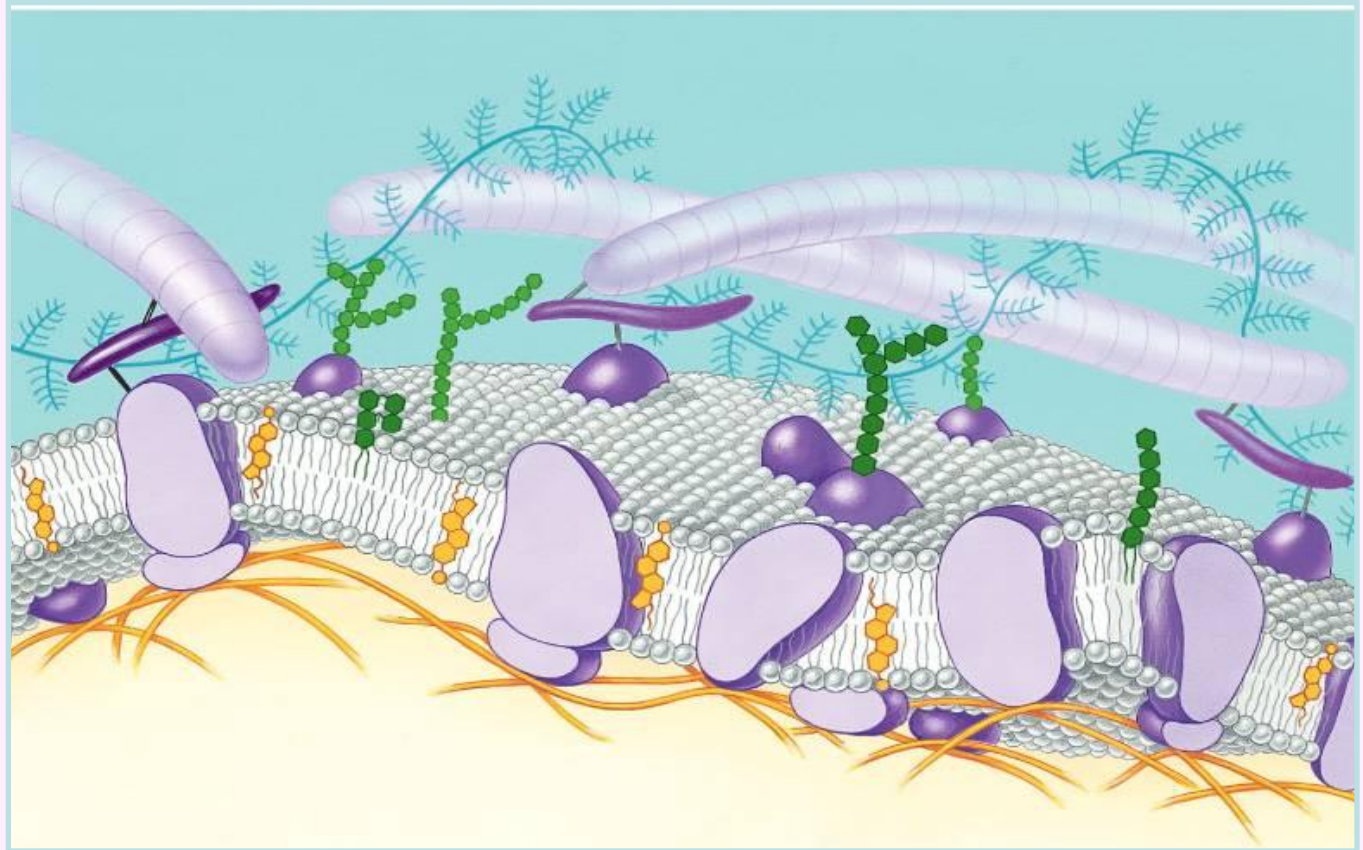
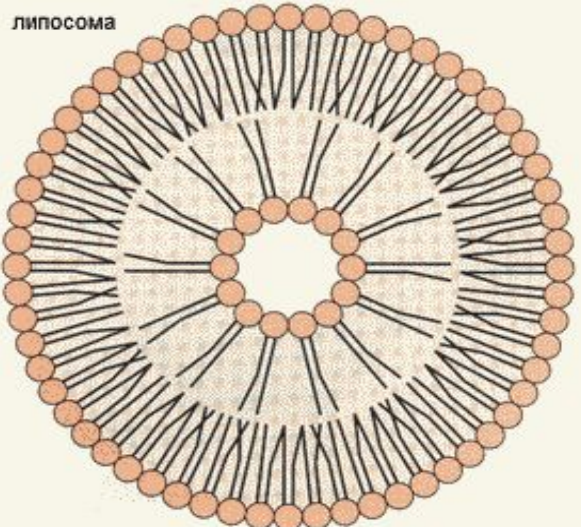
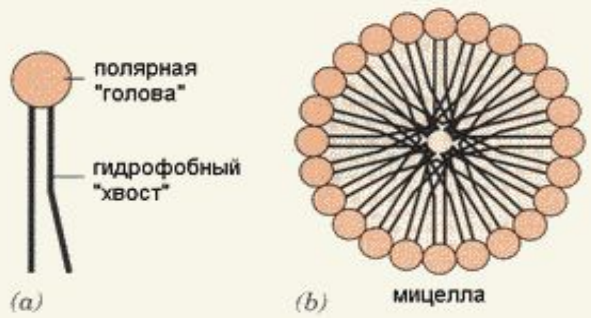
Главные части клетки

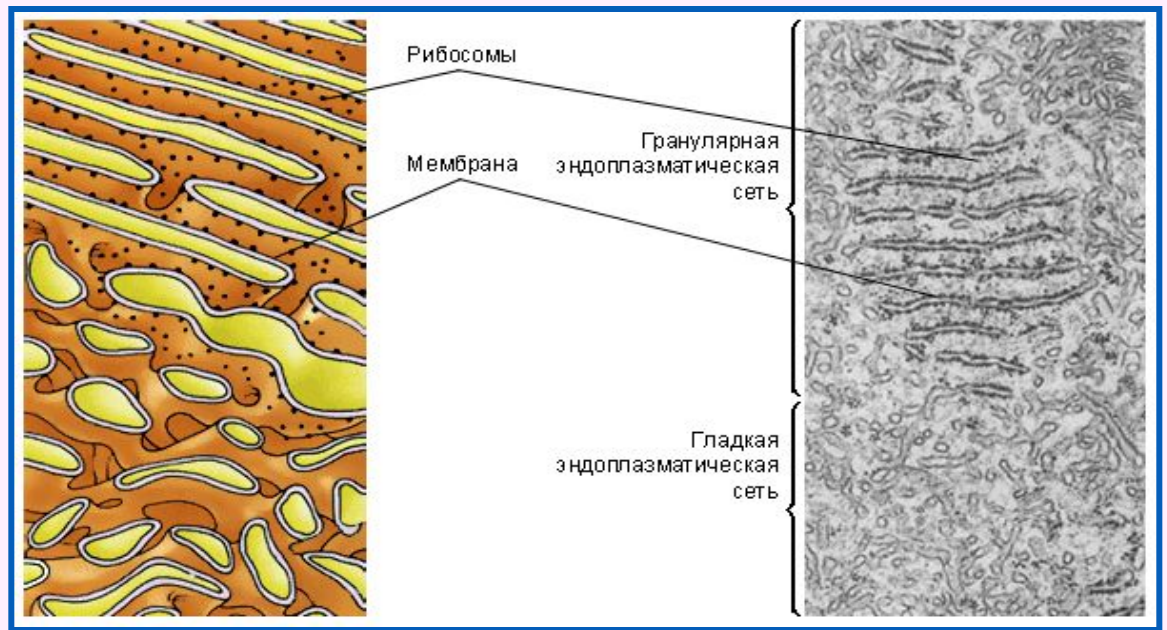


Строение клетки



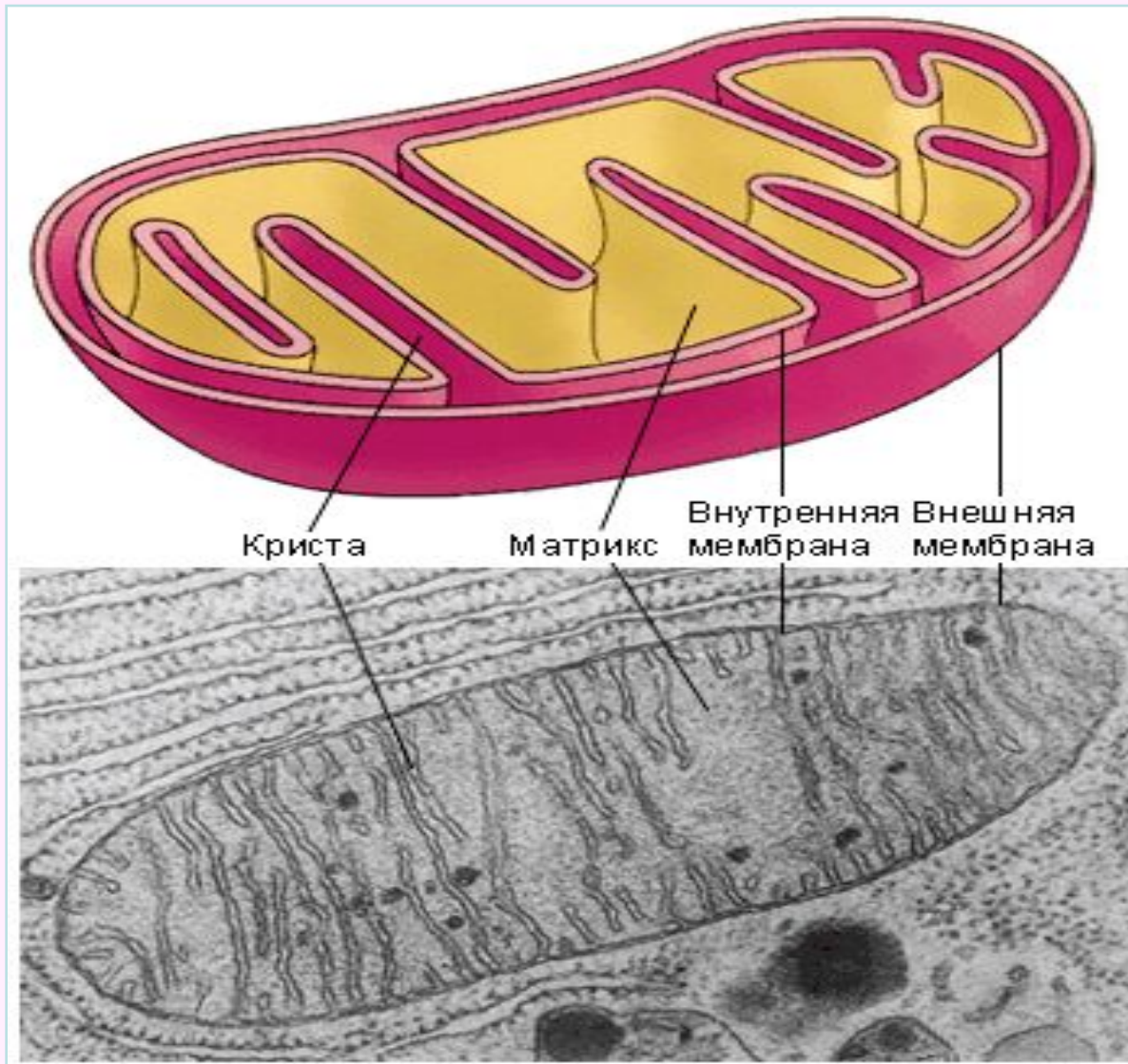
Плазмолемма



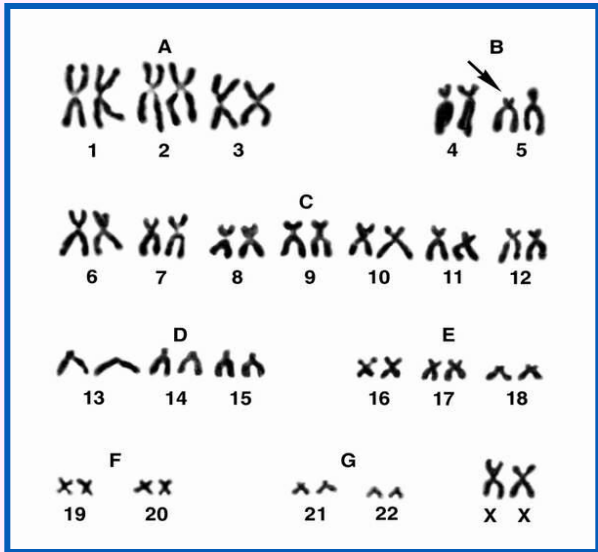
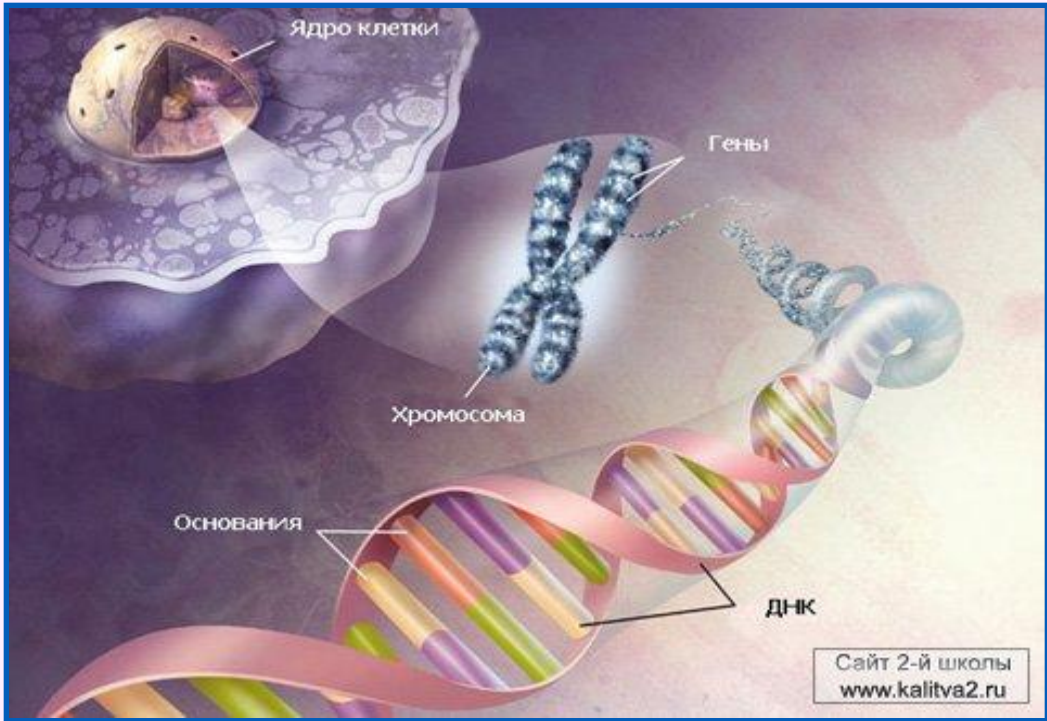
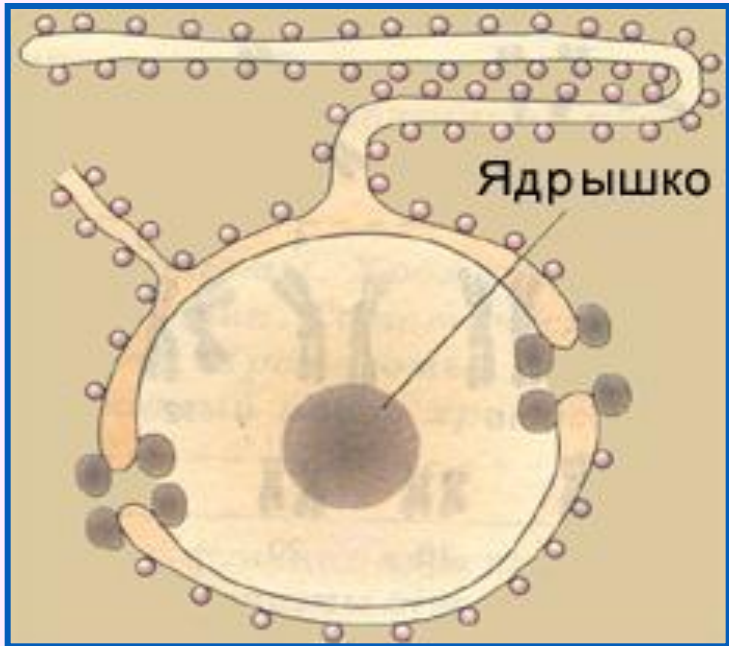


Эндоплазматическая сеть

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 — Е станция

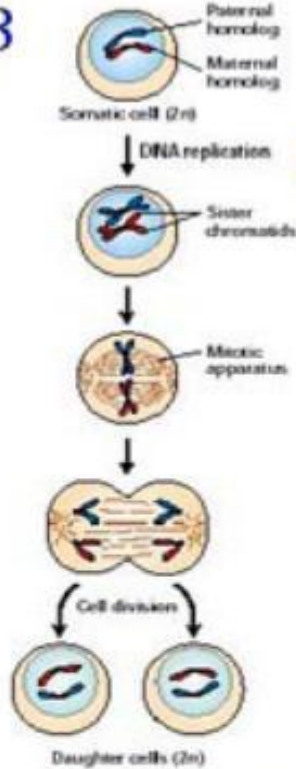


2. Пластиды — Фотосинтез
хромо- лейко- хлоро-

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

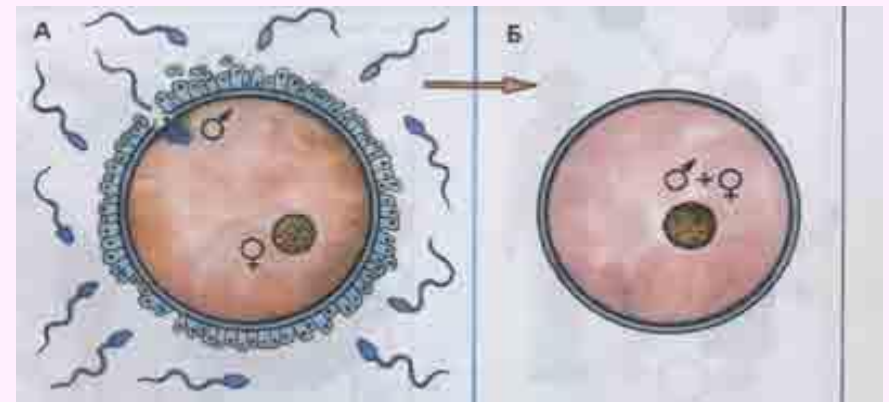
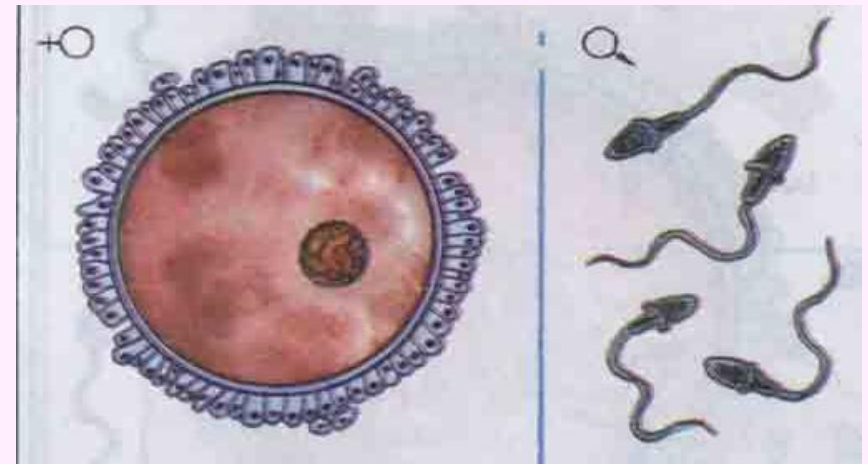
- 10 хромосом
- 16 хромосом
- 34 хромосомы

2 вариант

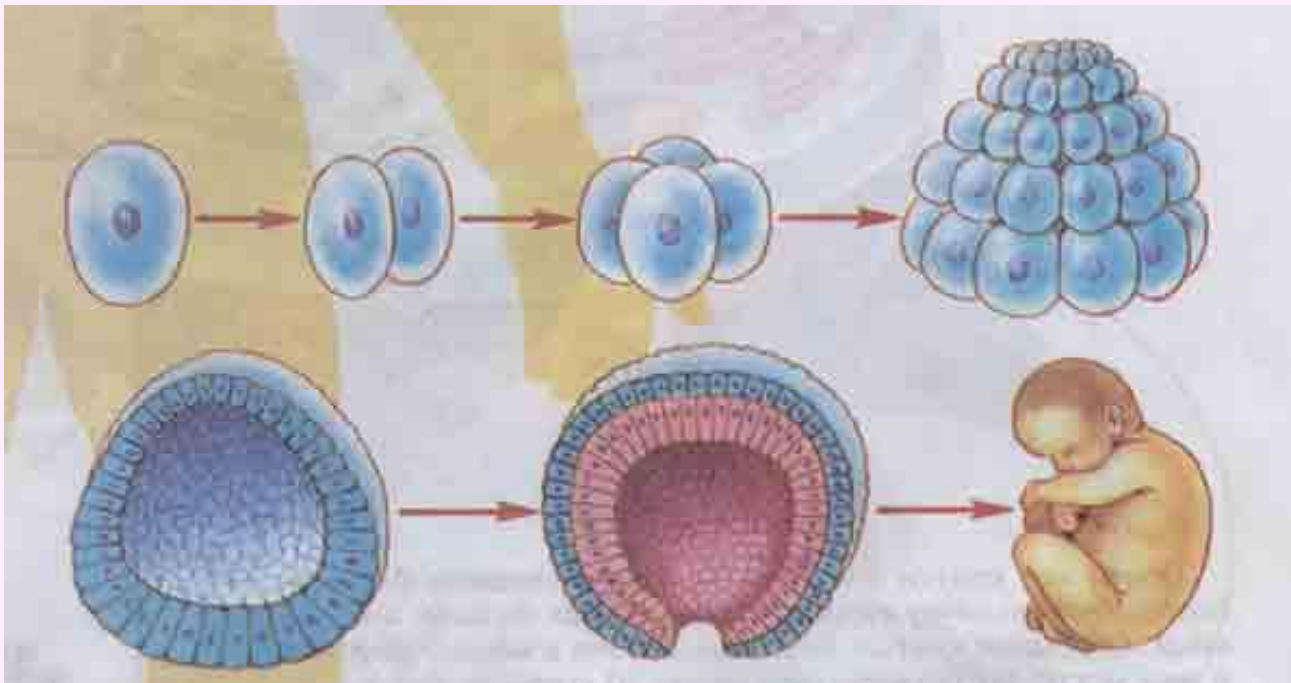
- 4 хромосомы
- 36 хромосом
- 42 хромосомы

Половые клетки

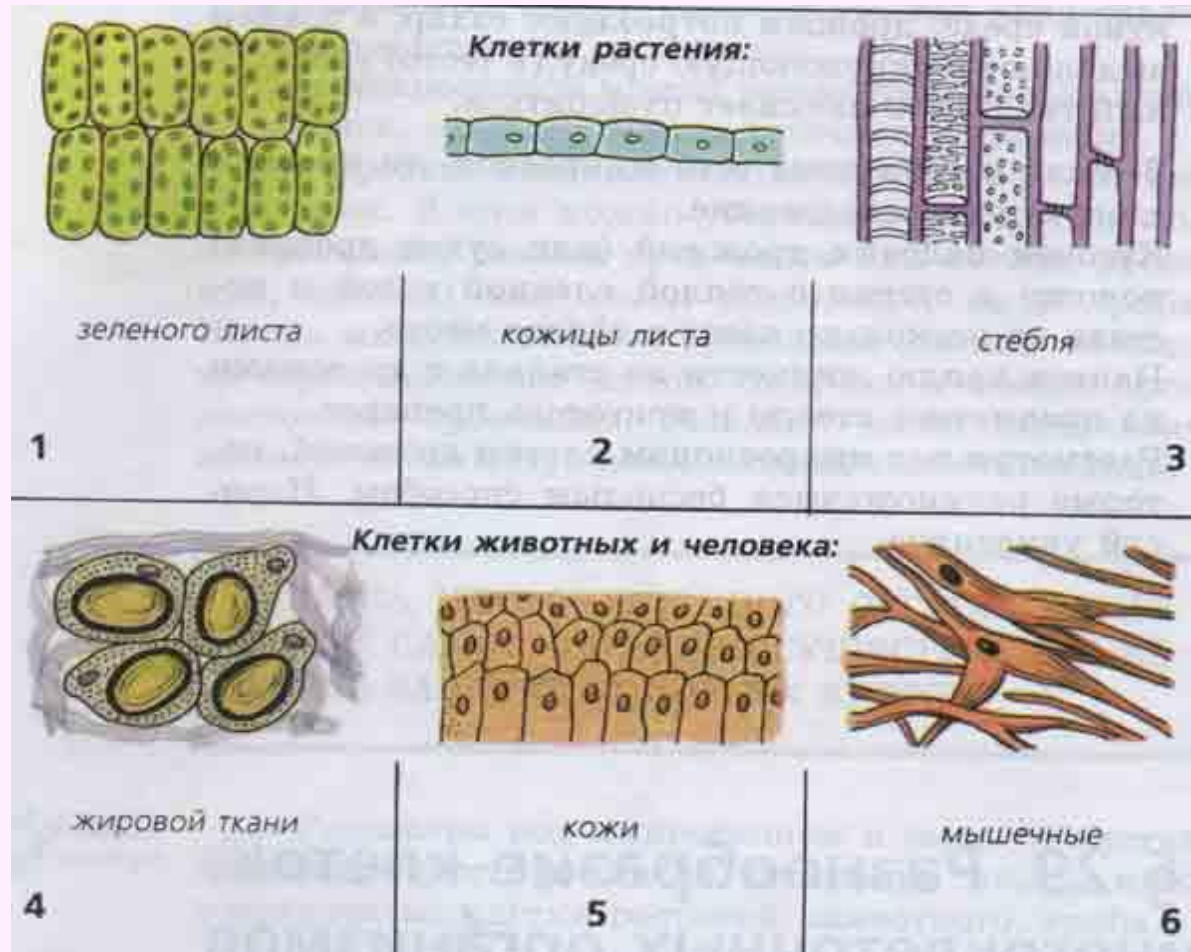
- Яйцеклетка – женская половая клетка
- Сперматозоид – мужская половая клетка
- Оплодотворение – слияние яйцеклетки и сперматозоида



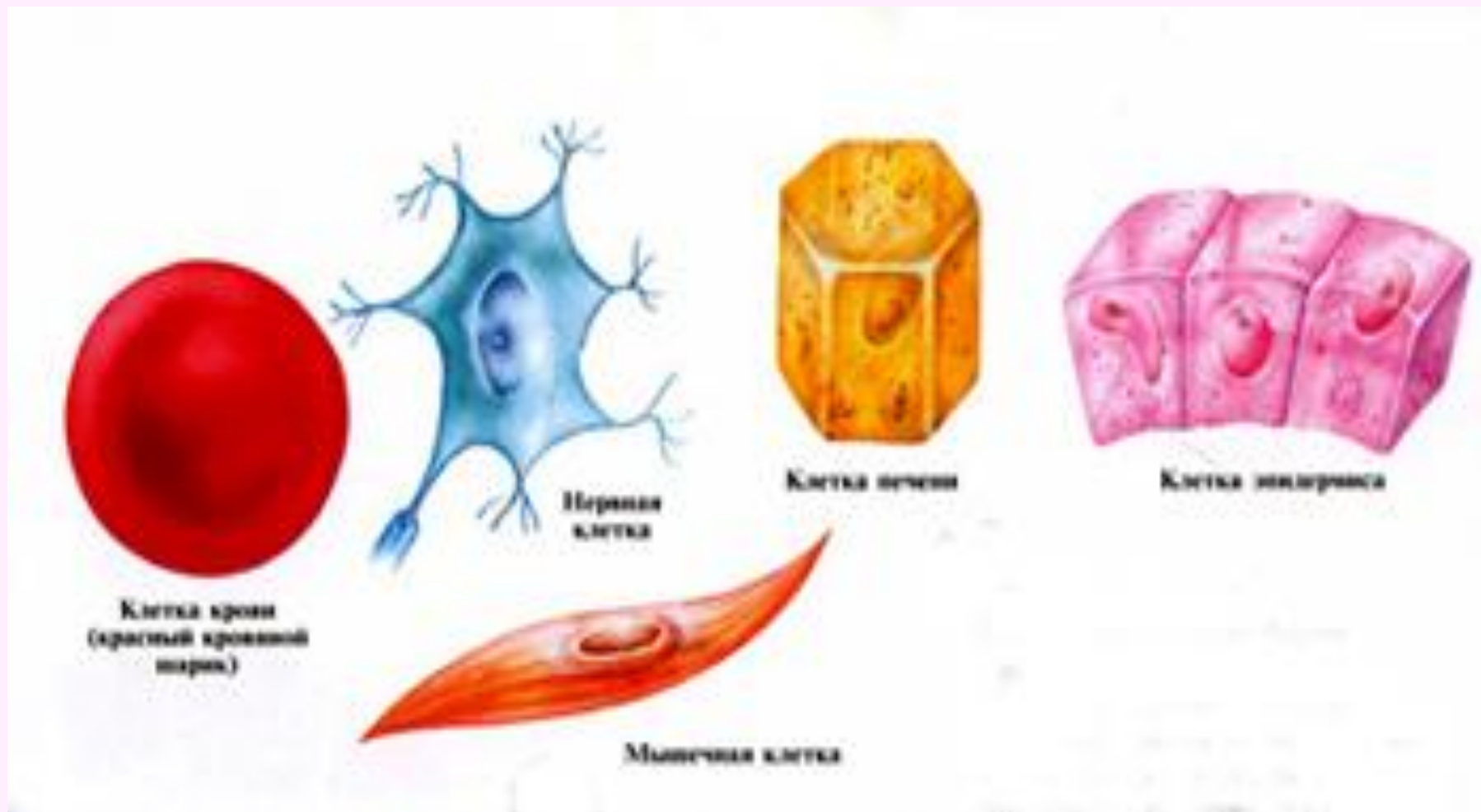
Человек развивается из одной клетки

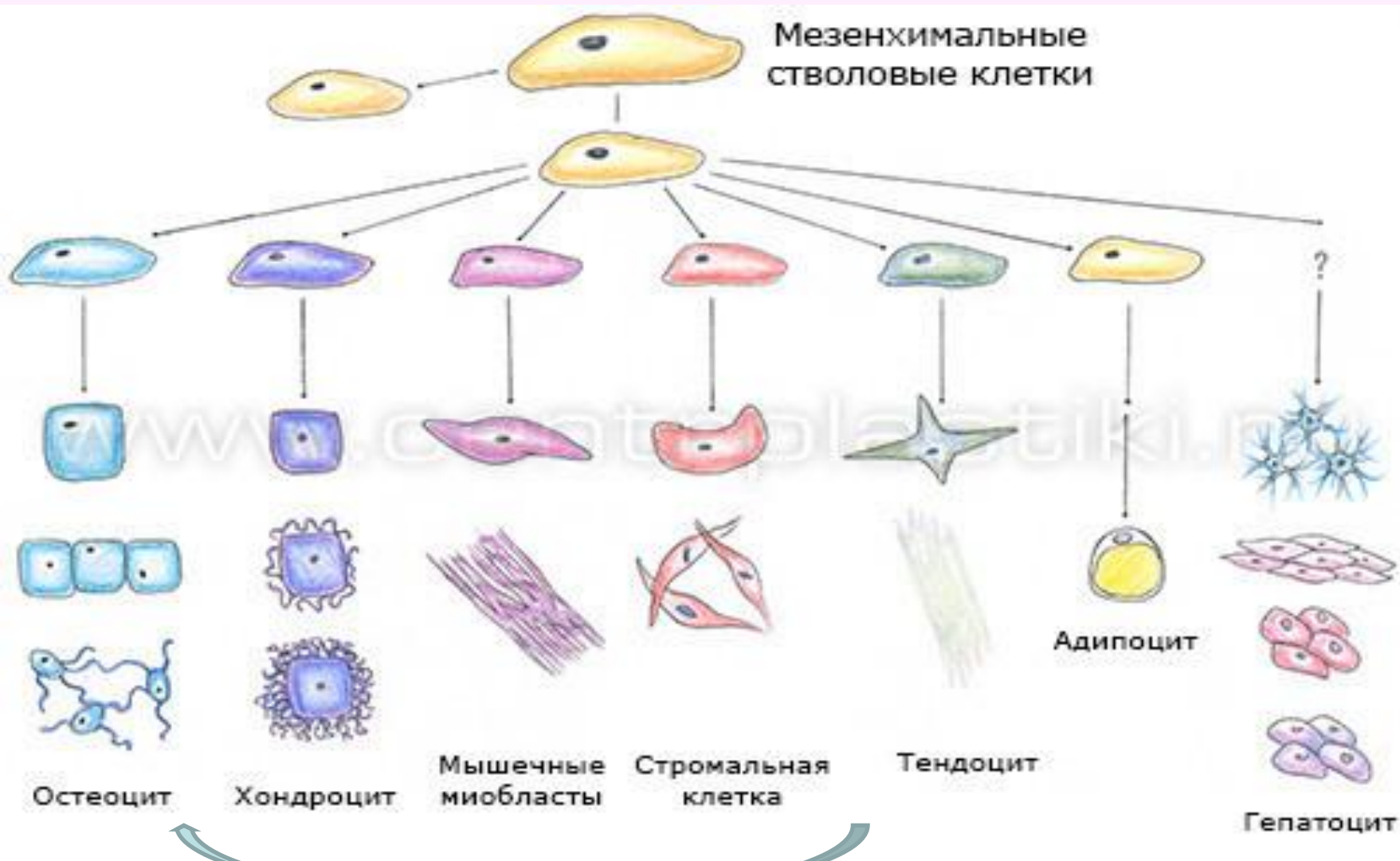


Разнообразие клеток



- Разнообразие клеток

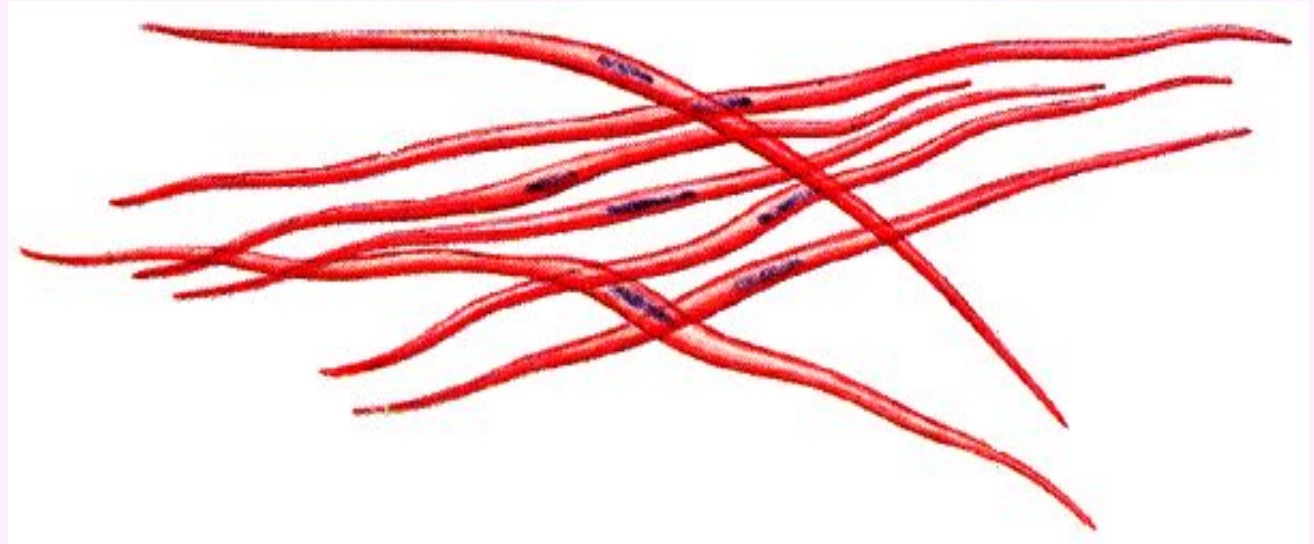




Сухожилия, жировая ткань, печень

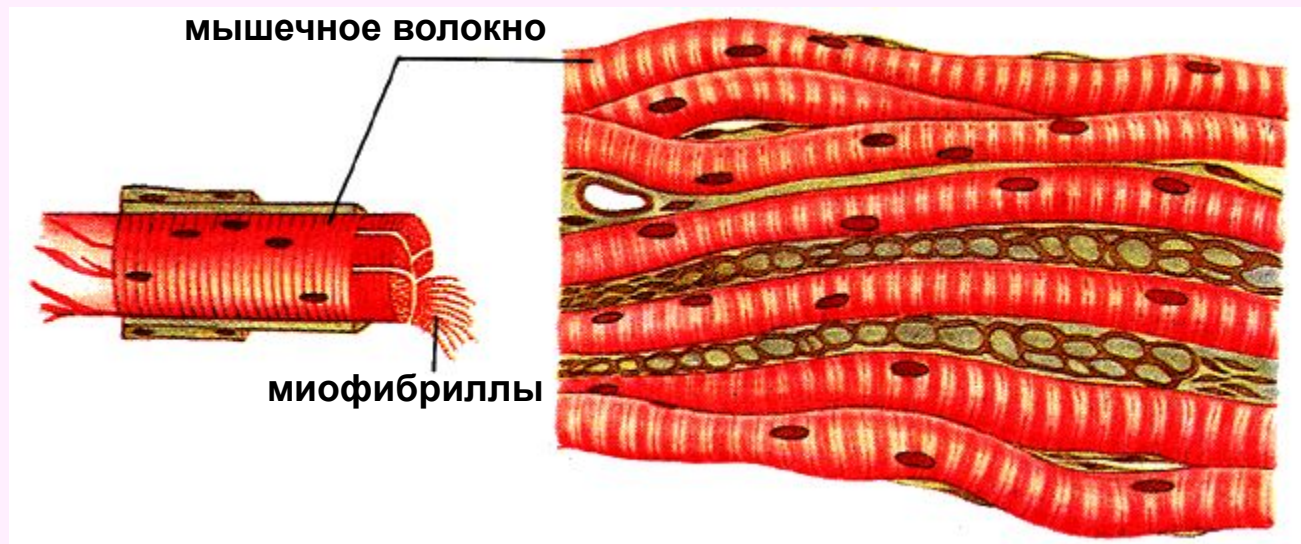
Мышечная ткань

гладкая



поперечно-полосатая:

- скелетная
- сердечная



Остеоцит



ОСТЕОЦИТ



ОСТЕОБЛАСТ

Клеточный состав костной ткани

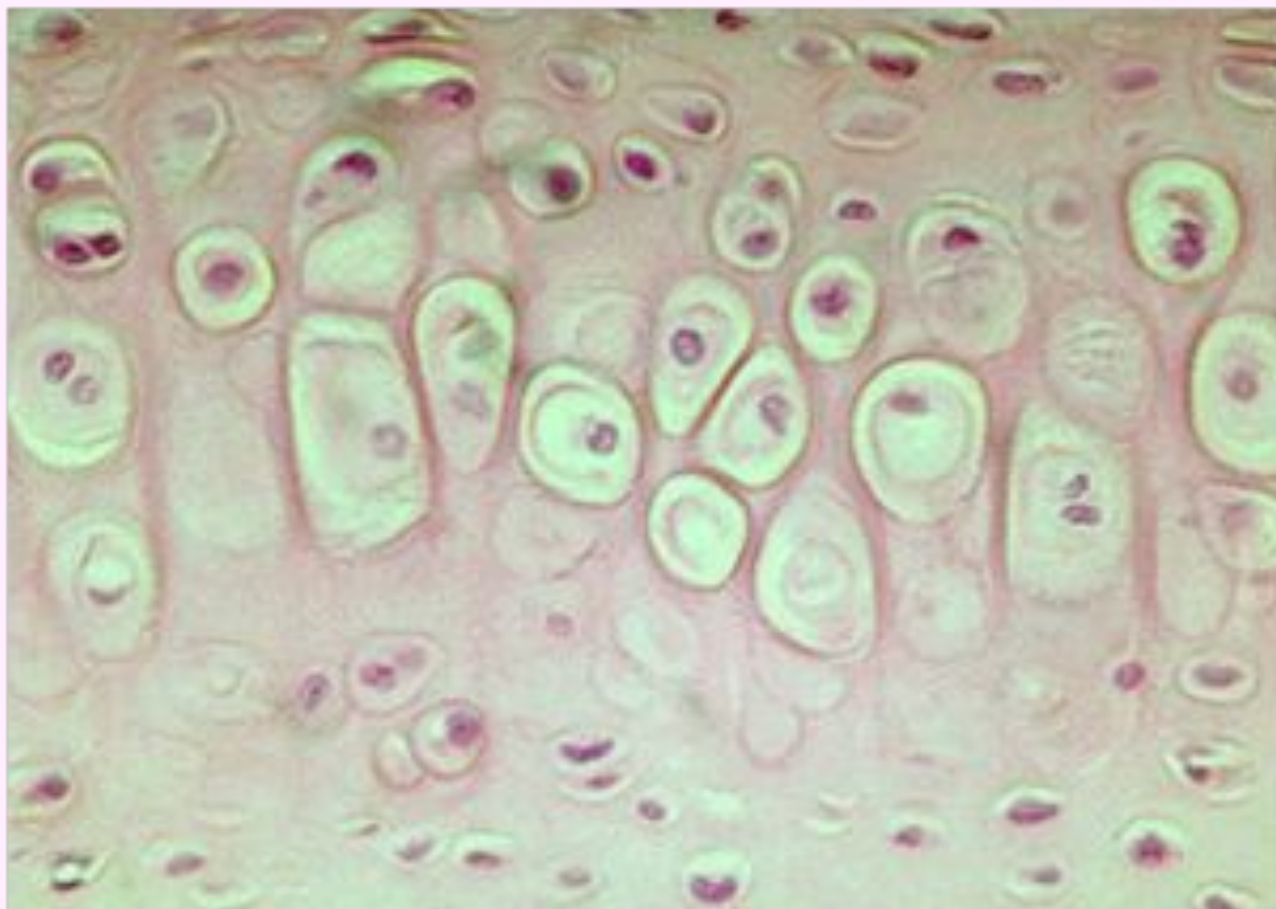
Непосредственно костная ткань представлена тремя основными типами клеток: остеоциты, остеобласты и остеокласты.



ОСТЕОКЛАСТ

Хондробласт → хондроцит

-



Выводы

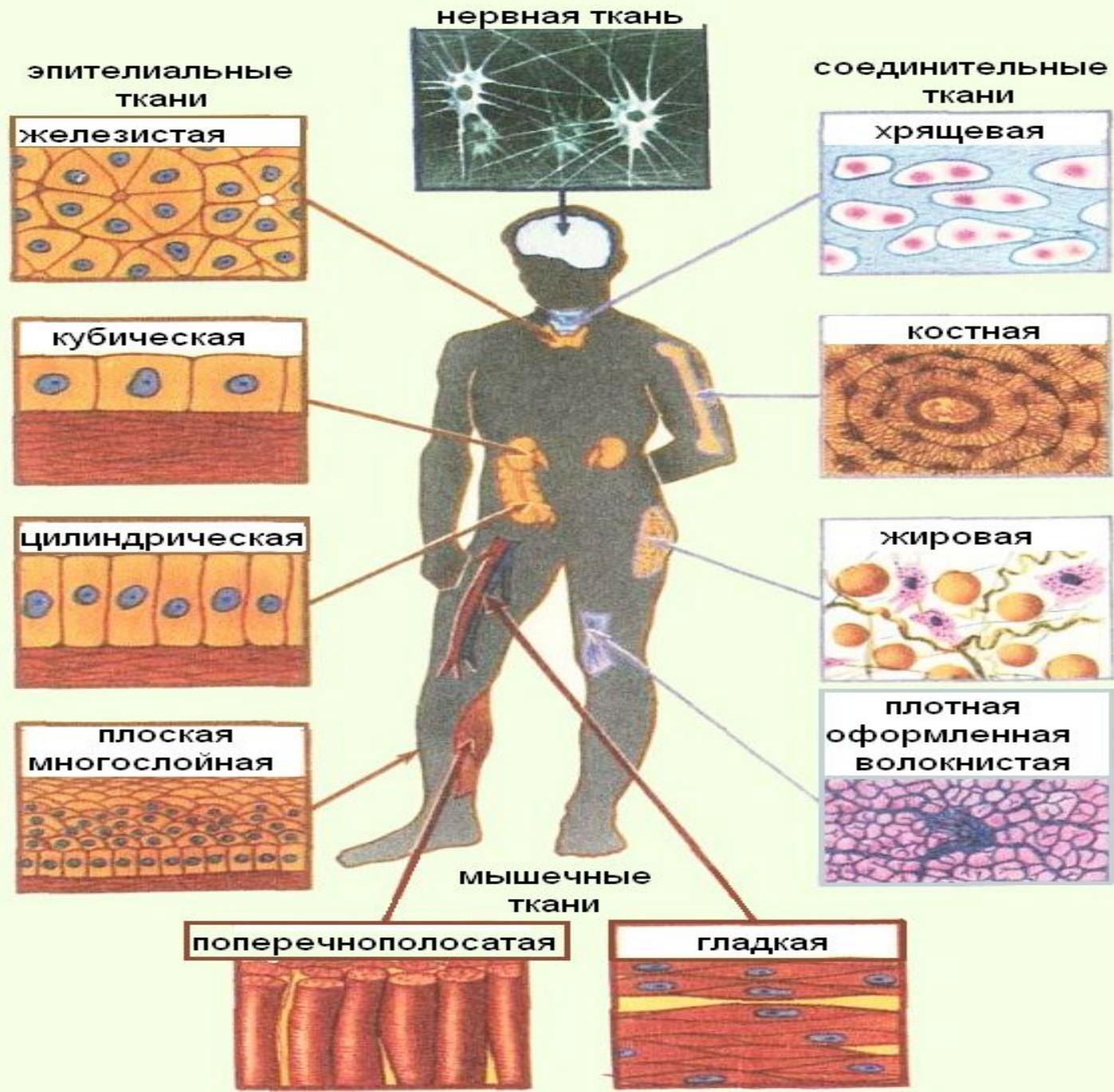
- Все живое имеет клеточное строение.
- Главными частями клетки являются: оболочка, цитоплазма и ядро.
- Живые клетки дышат, питаются, растут и размножаются.
- Клетки отличаются по размерам, форме и выполняемым функциям.
- Половые клетки дают начало новому организму.
- Микроскоп – прибор для изучения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

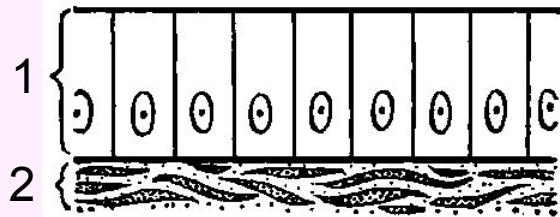
Покровный (поверхностный) – клетки связаны с базальной мембраной:

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

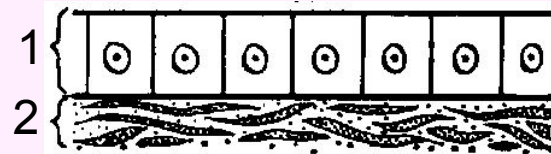
Железистый (секретирующий)

Однослойный эпителий

Цилиндрический



Кубический



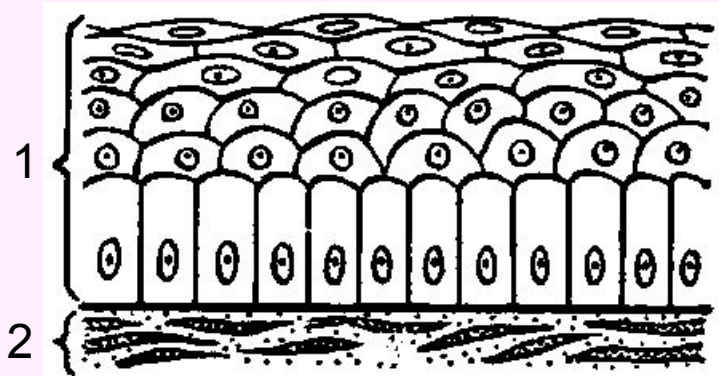
Плоский



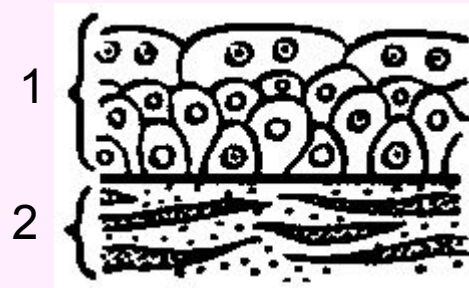
1 – эпителий, 2 – подлежащая соединительная ткань, структурное образование между ними – базальная мембрана

Многослойный эпителий

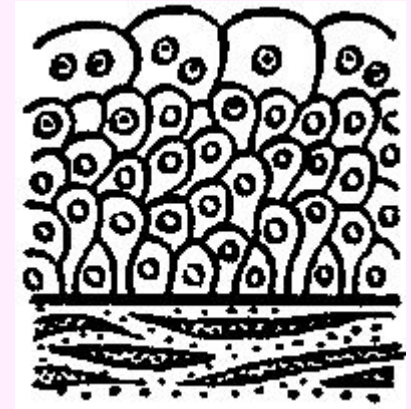
Неороговевающий



Переходный

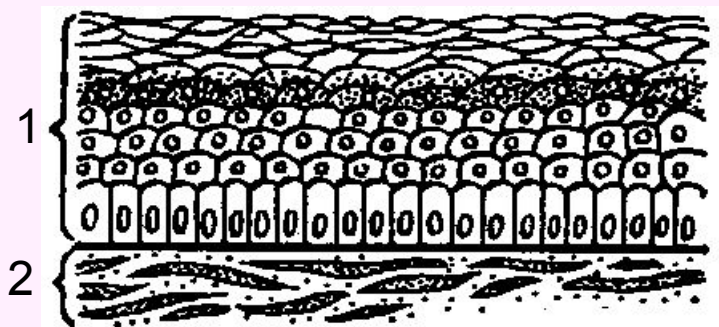


при растянутой
стенке органа



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 обезызвощенных 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.

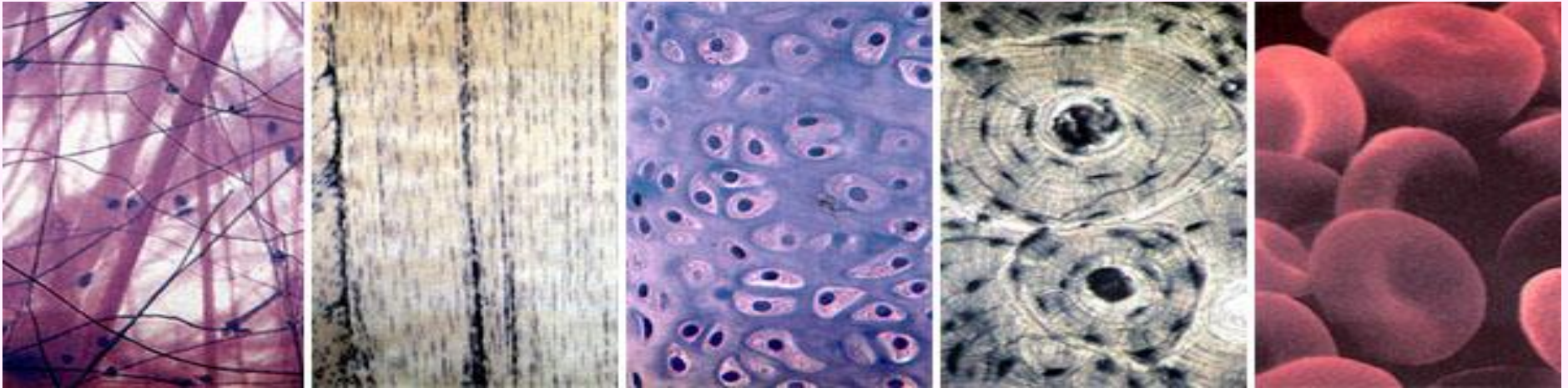
КОСТНАЯ ТКАНЬ

- 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.

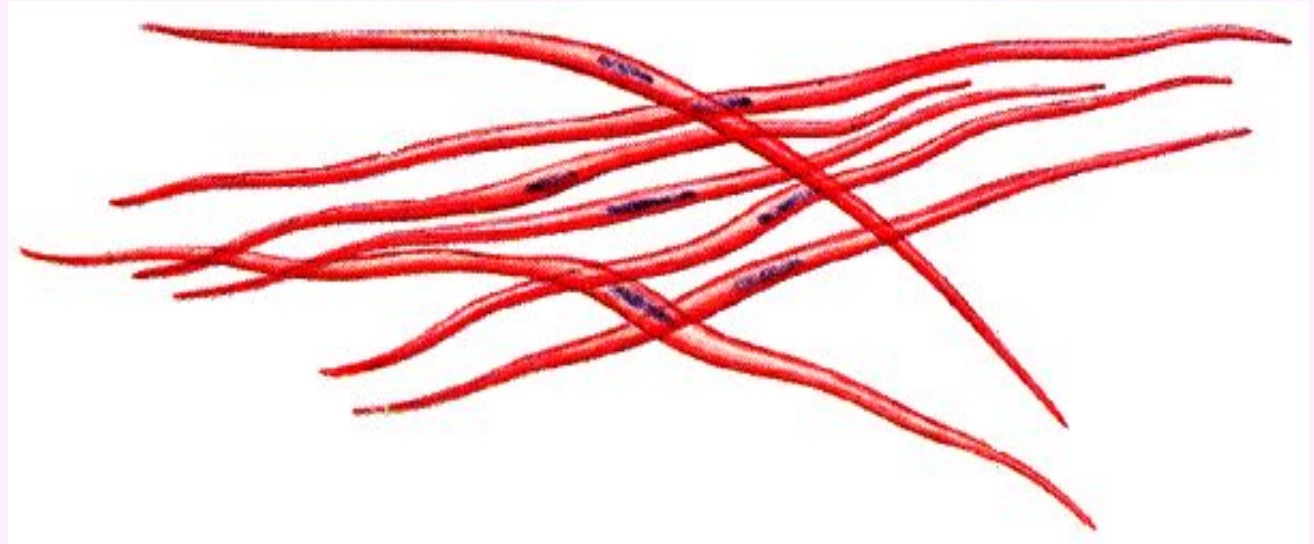
Мышечная ткань

- 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.

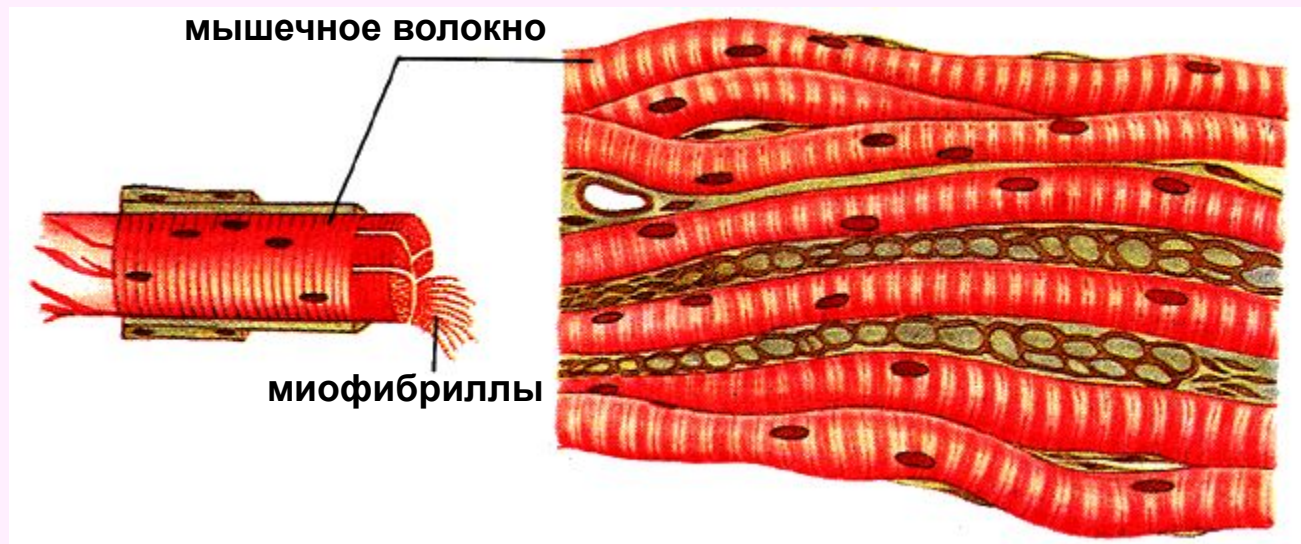
Мышечная ткань

гладкая

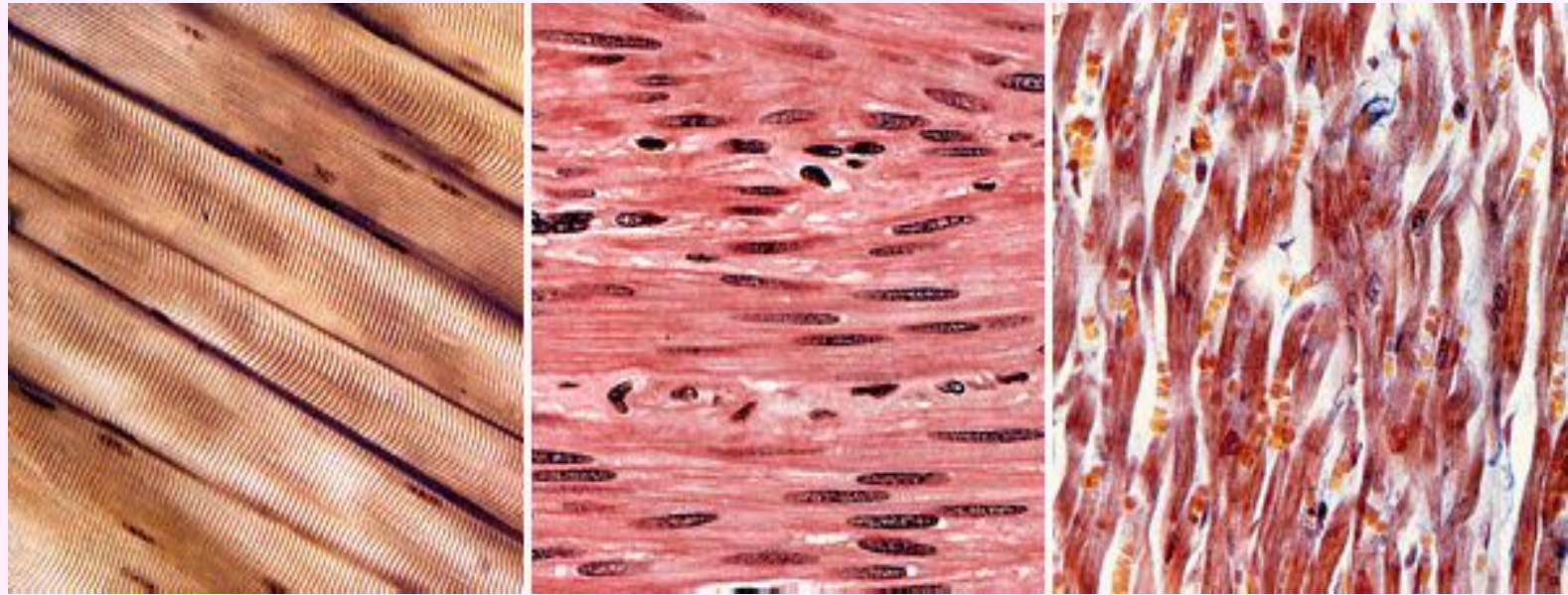


поперечно-полосатая:

- скелетная
- сердечная



Продольные срезы поперечнополосатой, гладкой и сердечной мышцы.

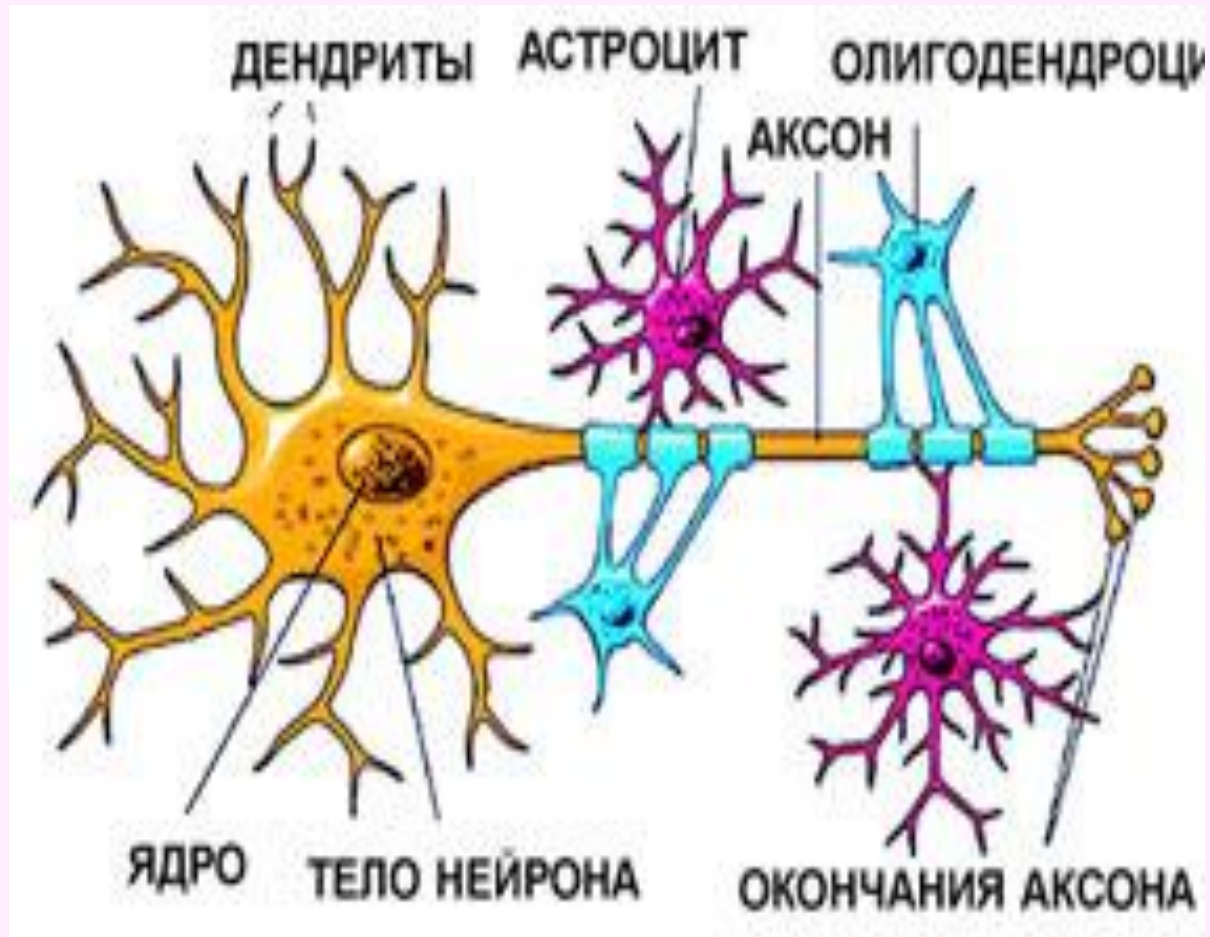


Нервная ткань

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)

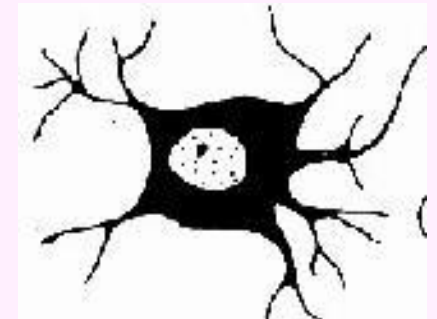
униполярные



мультиполярные:

веретенообразные

корзинчатые

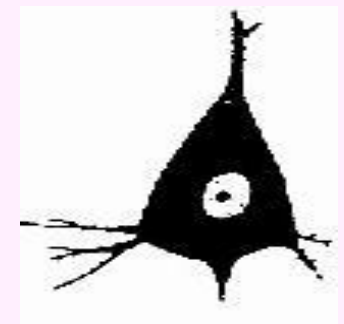
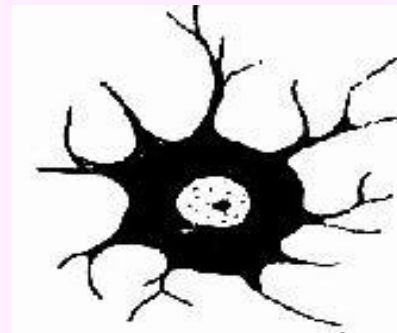


биполярные



звездчатые

пирамидные



псевдоуниполярные

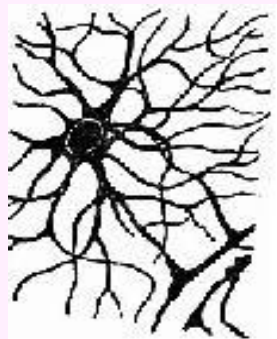


КЛЕТКИ ГЛИИ

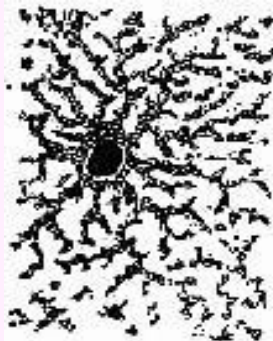
М
А
К
Р
О
Г
Л
И
Я

астроциты

фиброзные

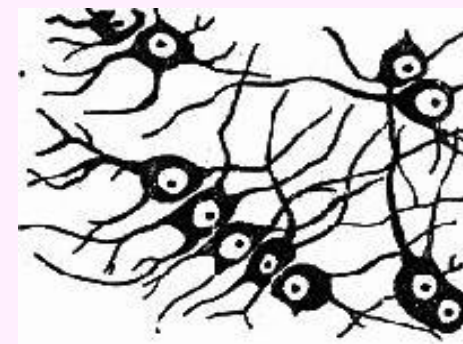


протоплазматические

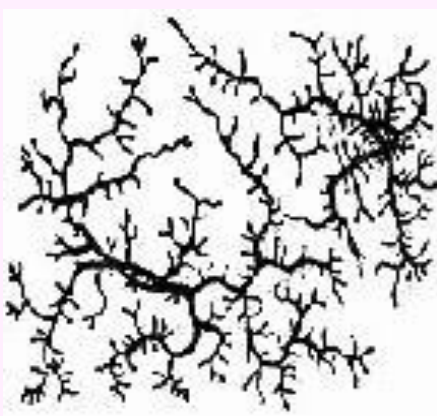


М
И
К
Р
О
Г
Л
И
Я

глиальные
макрофаги



олигодендроциты



эпендимоциты



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

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

Аппараты органов – образованы органами, ⁽¹⁾*связанными единой функцией*, но ⁽²⁾*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*)

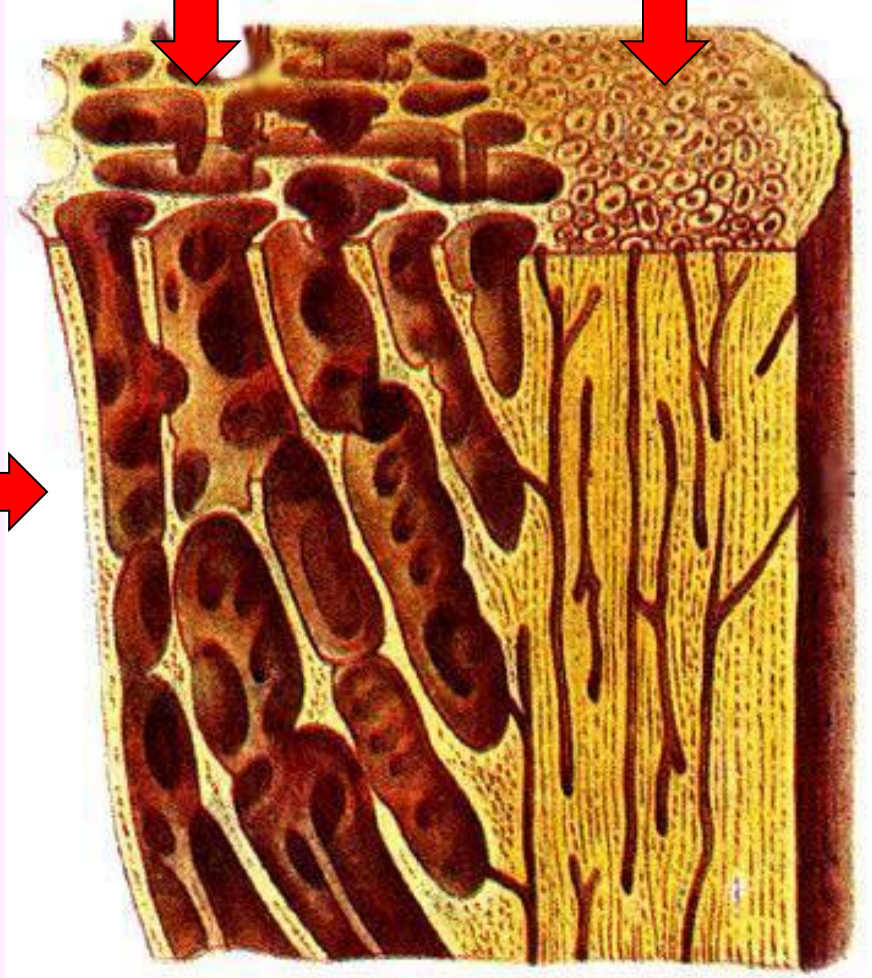
Процесс остеогенеза, окостенения и роста кости — результат жизнедеятельности клеток кости, **остеобластов** и **остеокластов**, выполняющих противоположные функции: **аппозиции*** и **резорбции**, т.е. созидания и разрушения.

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

Схема строения кости

Губчатое
вещество

Компактное
вещество

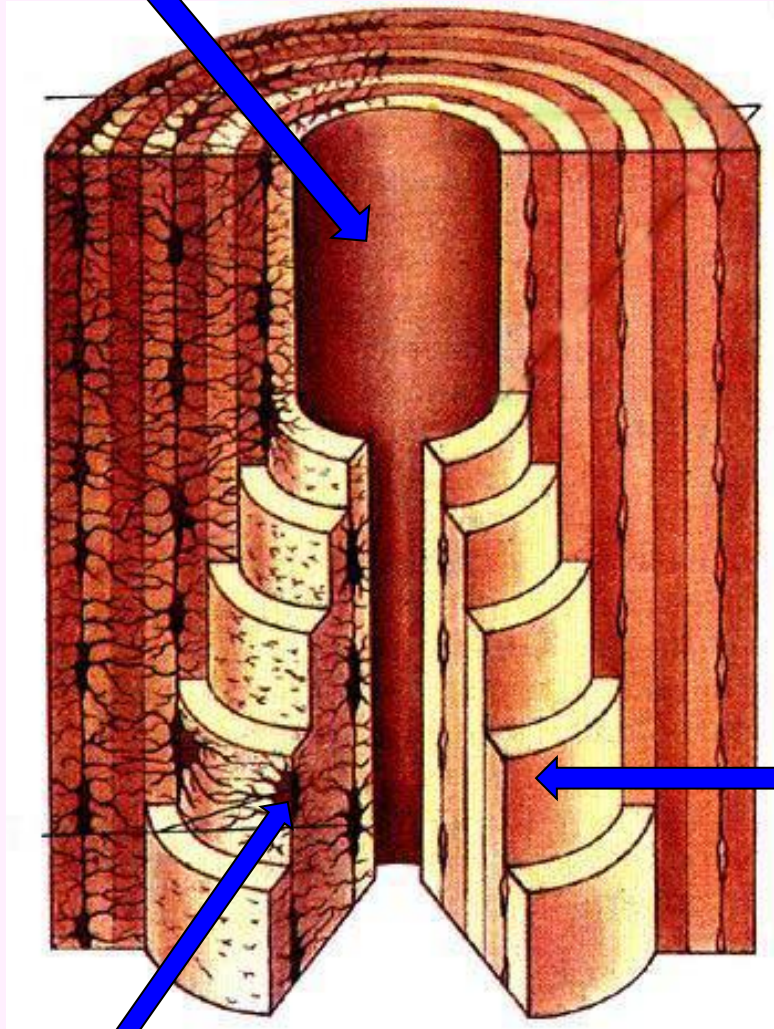


Централь-
ный канал

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

Строение остеона

Центральный
канал

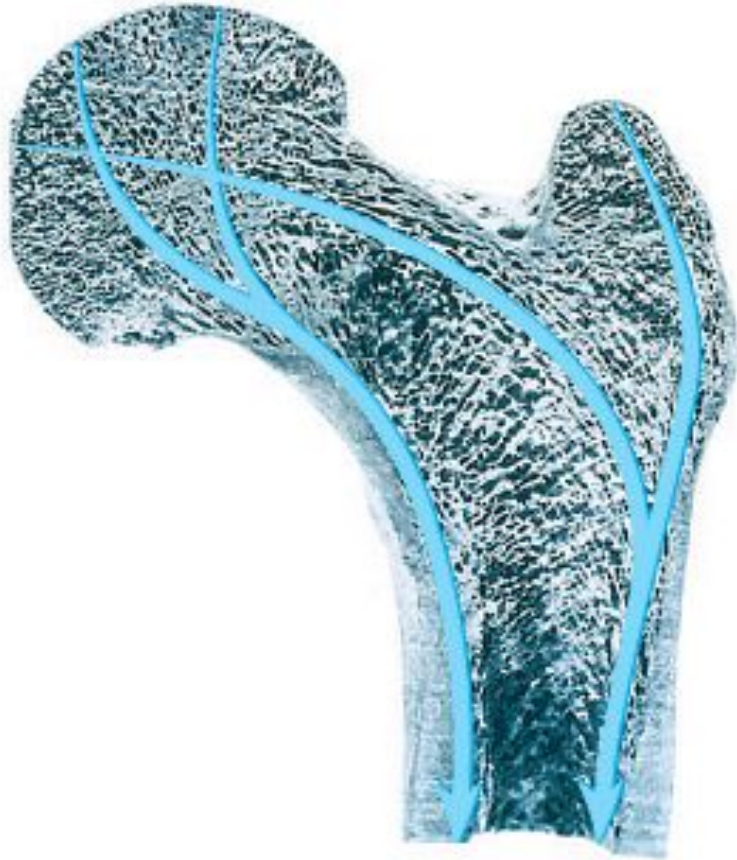


Остеон – система центрального канала и его стенок, образованных concentрически расположенными костными пластинками в виде тонких трубочек, вставленных одна в другую

Пластинки
остеона

Остеоциты

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



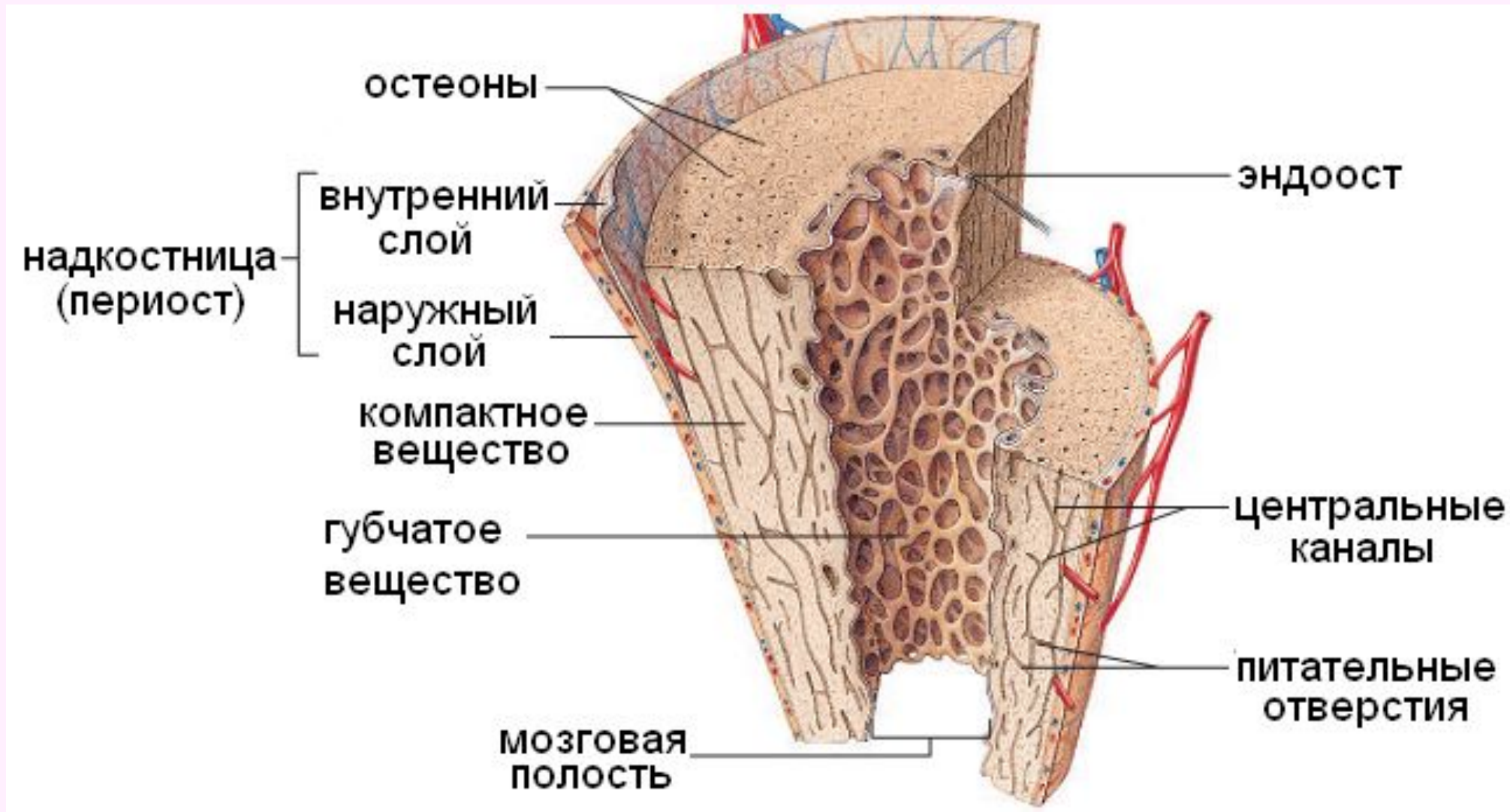
Направление линий напряжения при осевой нагрузке (нагрузке весом)

- **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

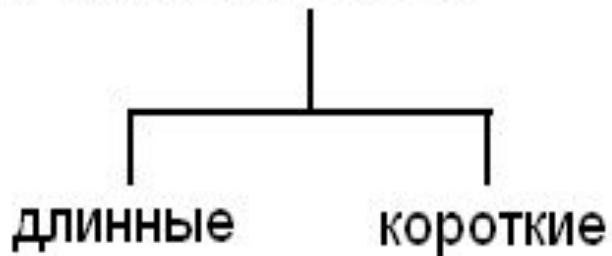
Классификация костей

По внешней форме:

длинные, короткие, плоские, смешанные

По функции и развитию (М.Г. Привес):

I. трубчатые кости



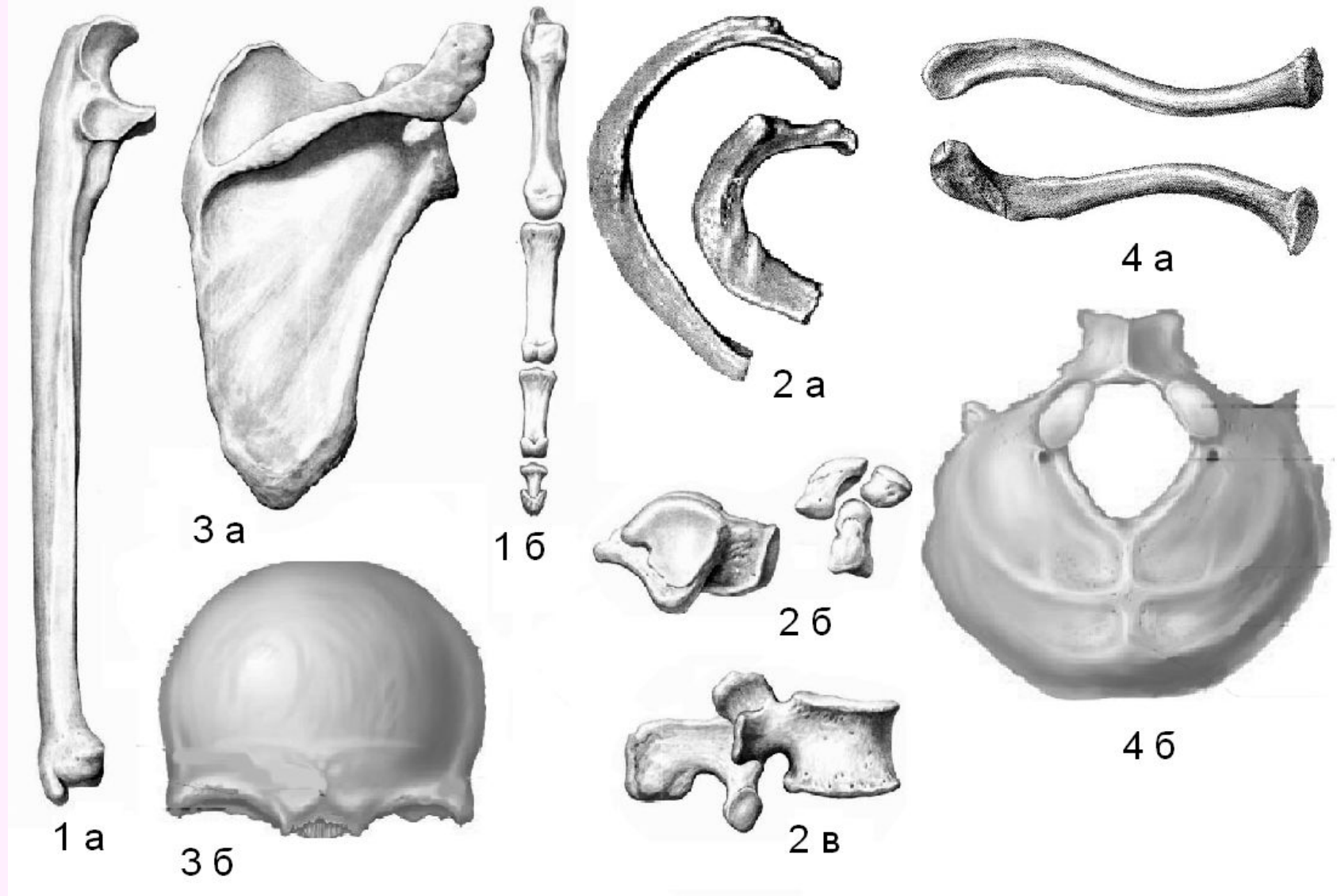
II. губчатые кости



III. плоские кости



IV. смешанные кости



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,

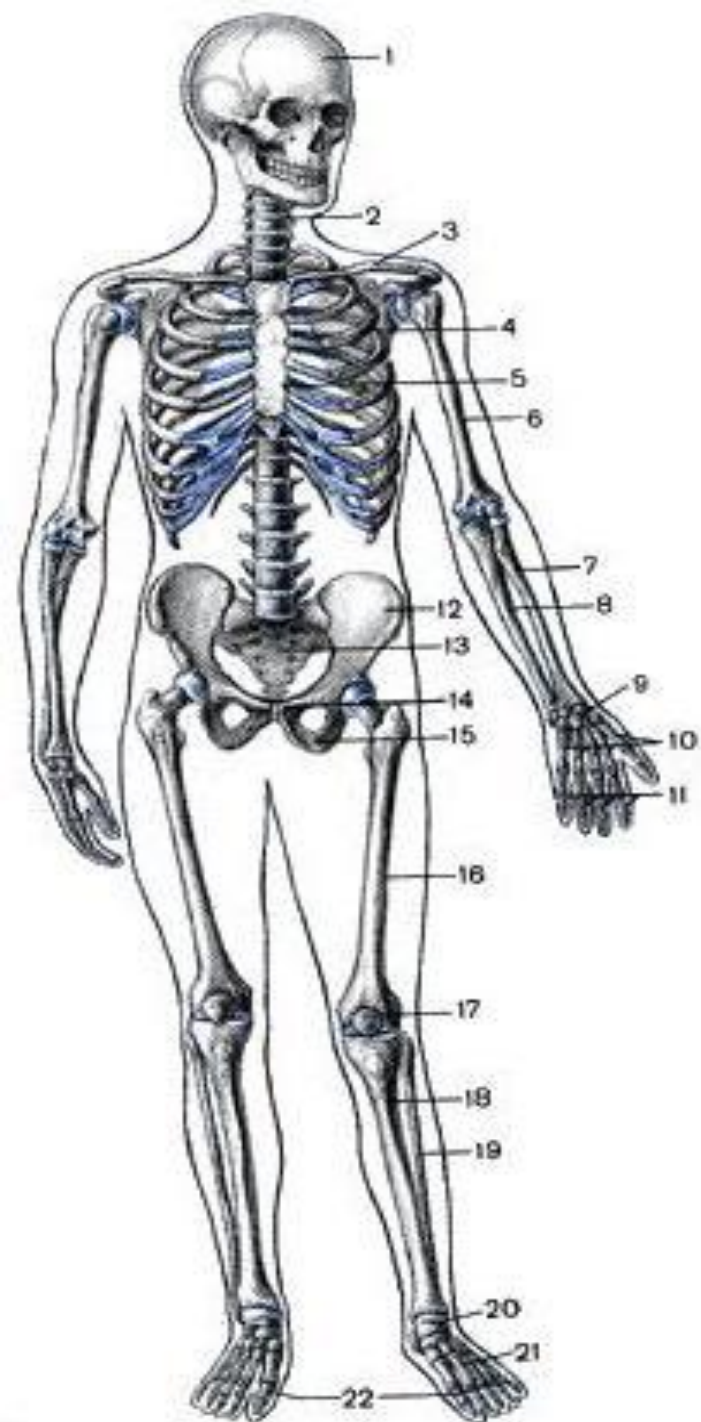
грудная клетка,

череп

- **Добавочный скелет:**

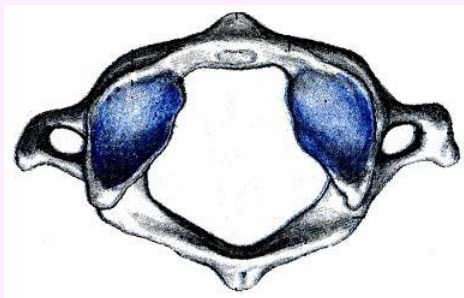
кости верхних конечностей: пояс,
свободная часть

кости нижних конечностей: пояс,
свободная часть

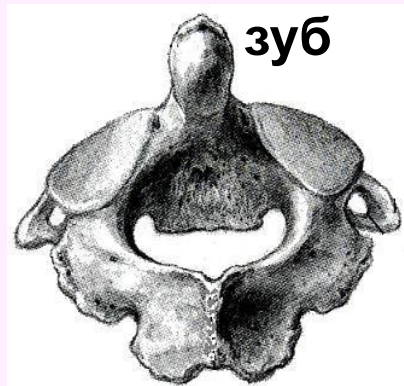


Позвонки

Шейные (7)

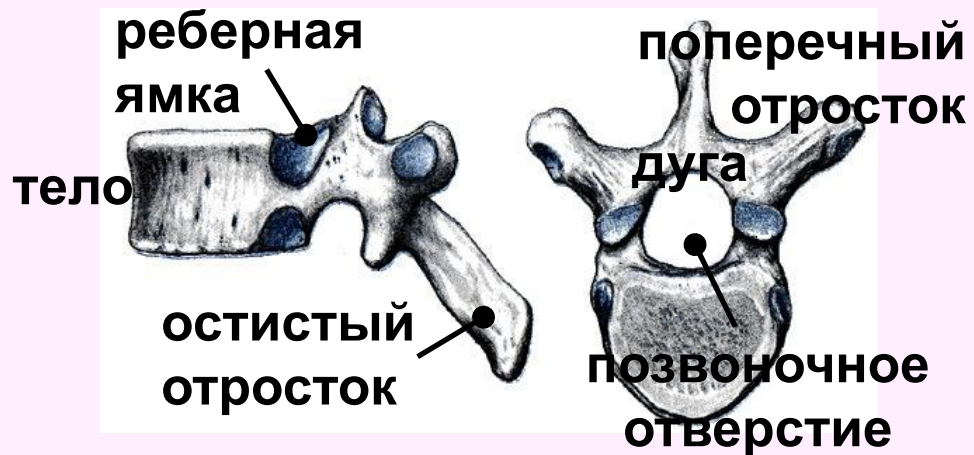


I – шейный
(атлант)



II – шейный
(осевой)

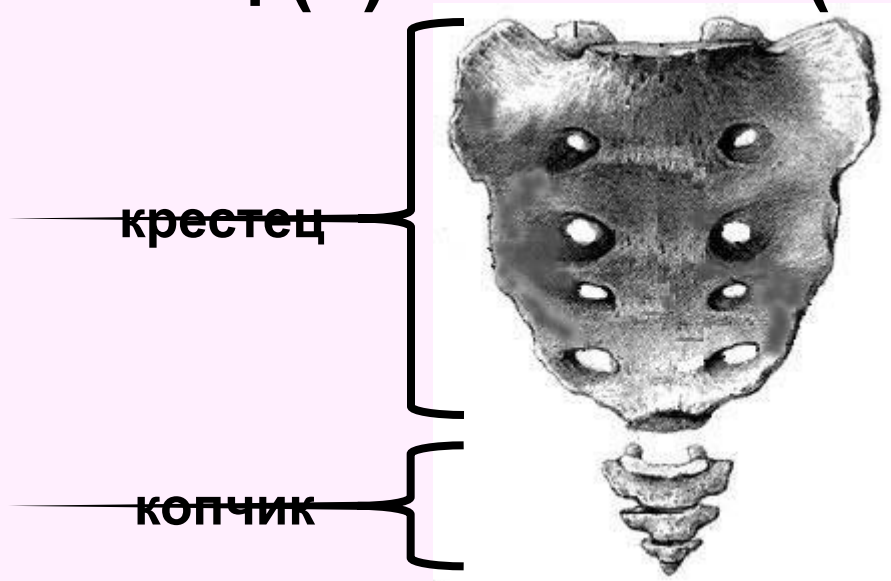
Грудные (12)



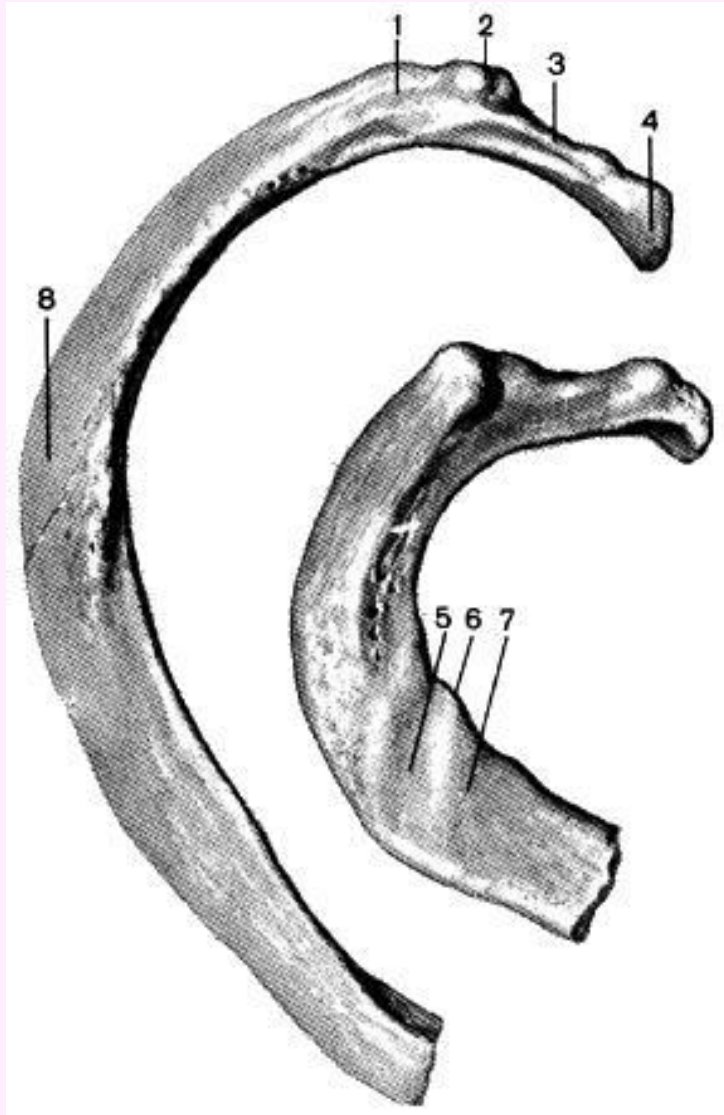
Поясничные (5)



Крестец (5) и копчик (3-5)



Ребра и грудина

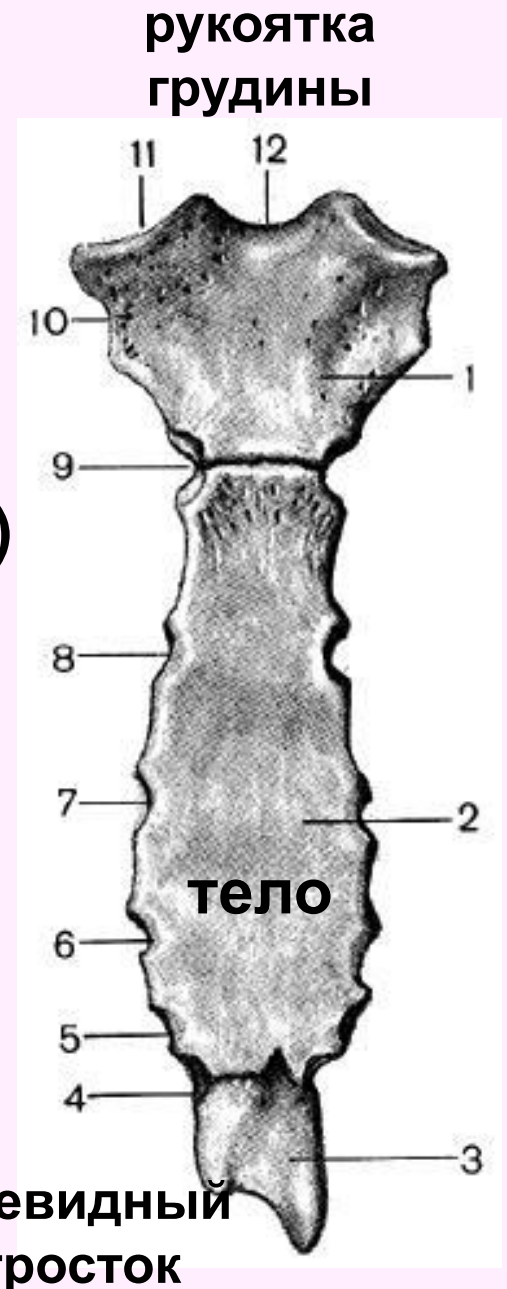


Ребра:

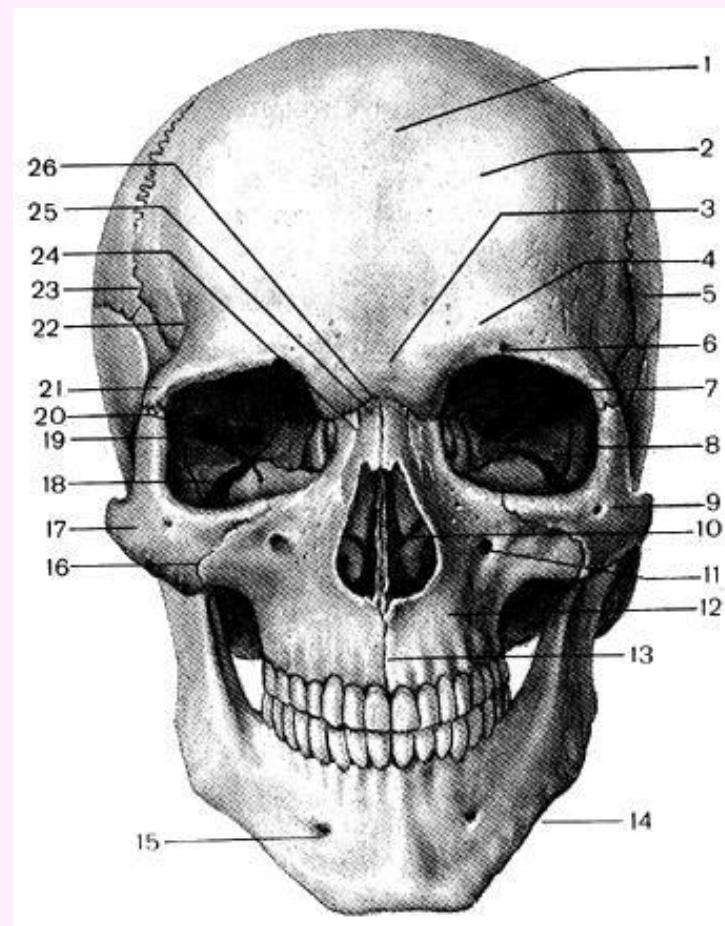
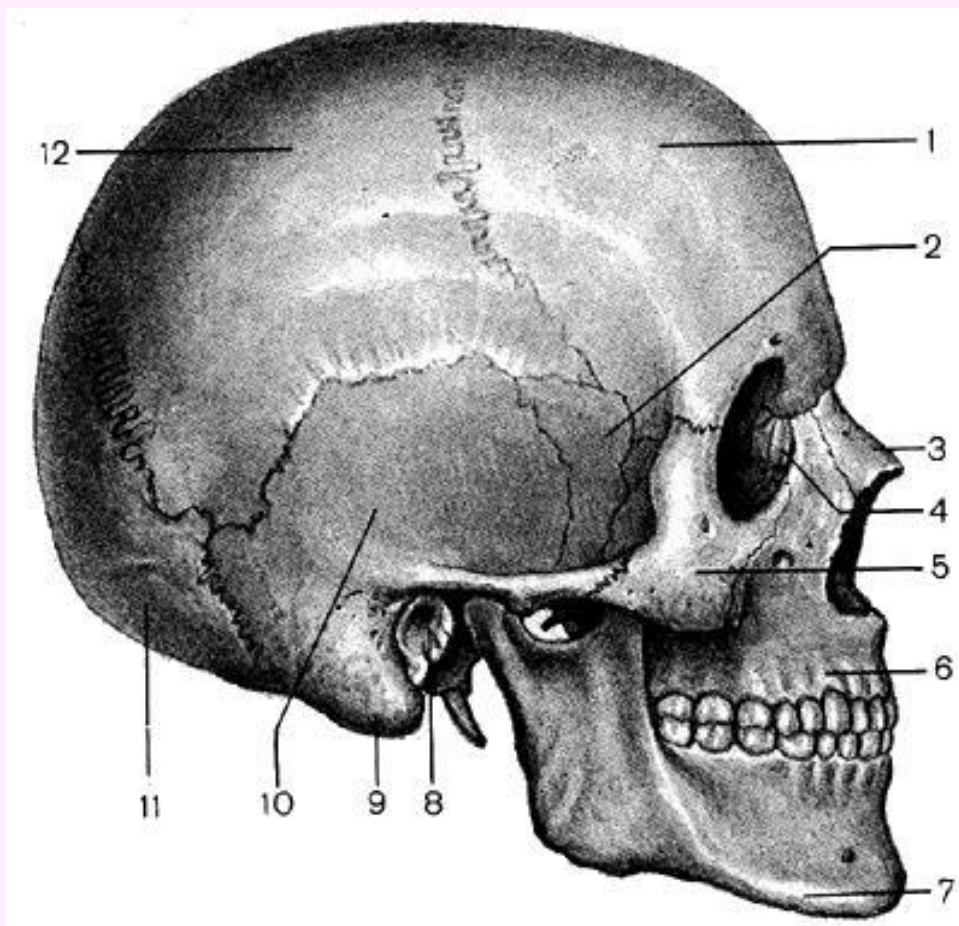
- истинные (I-VII пара)
- ложные (VIII-X пара)
- колеблющиеся (XI, XII)

Грудина:

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



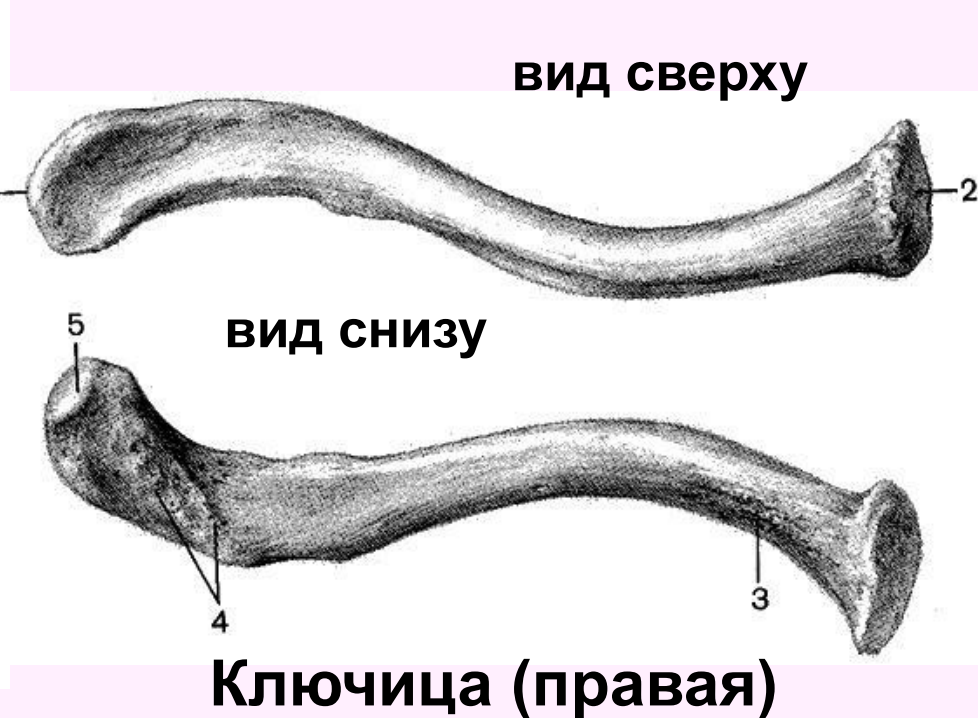
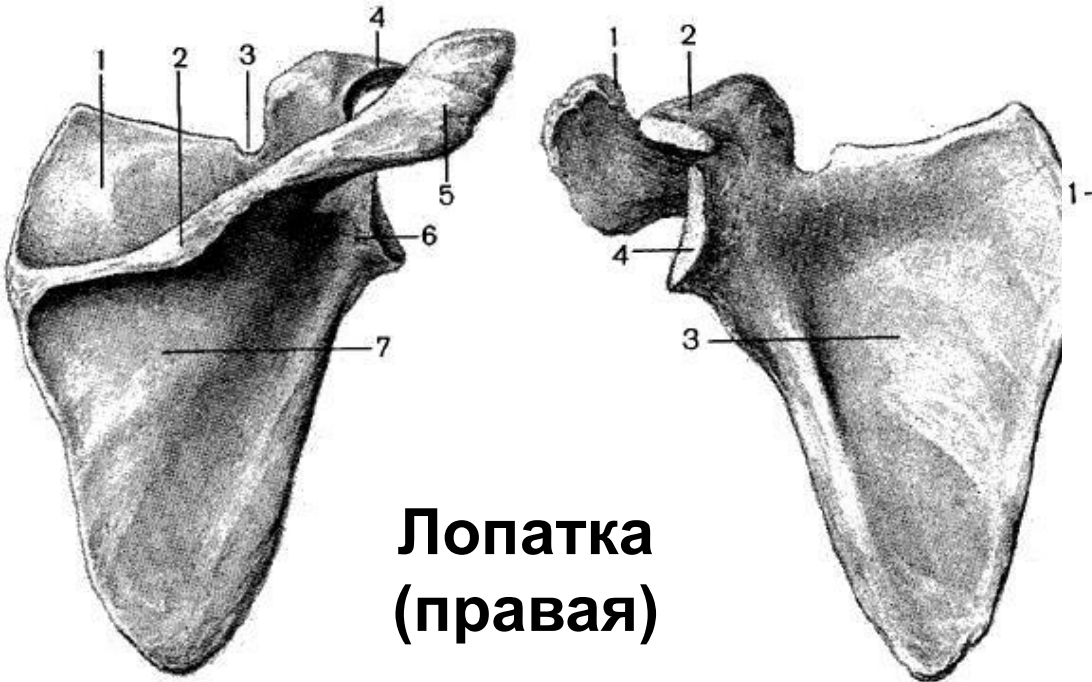
Череп (скелет головы)



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

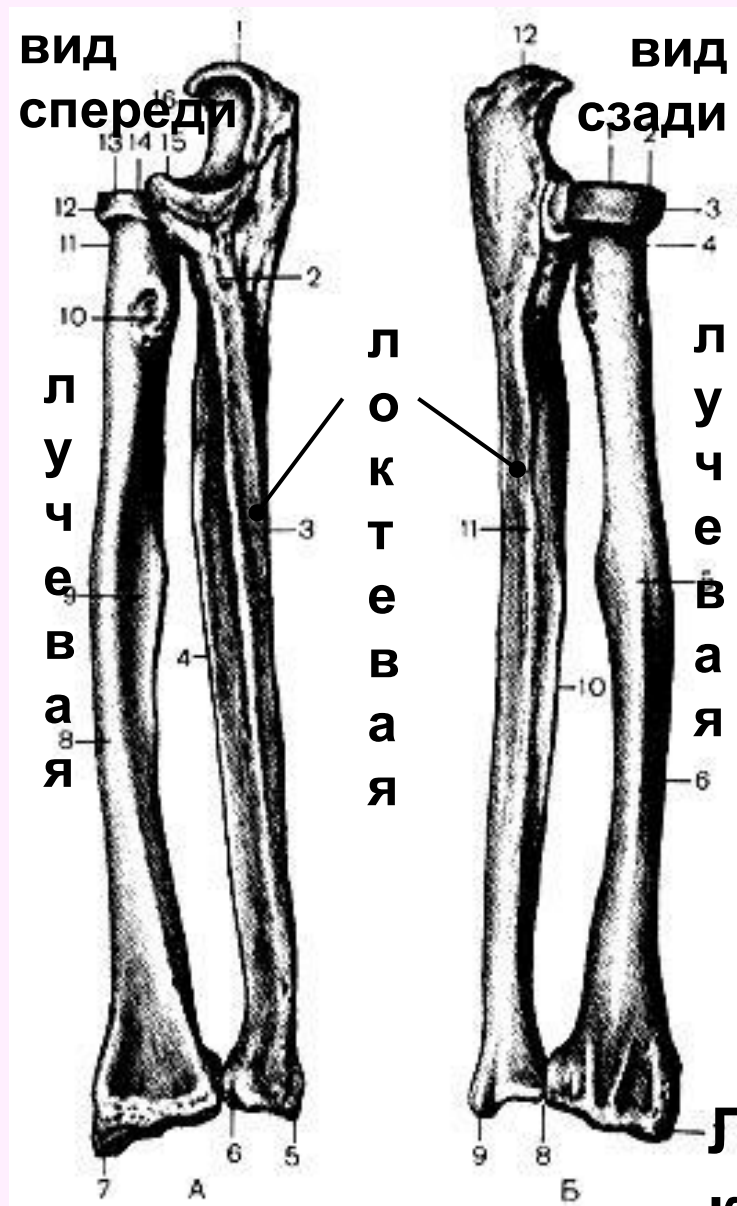
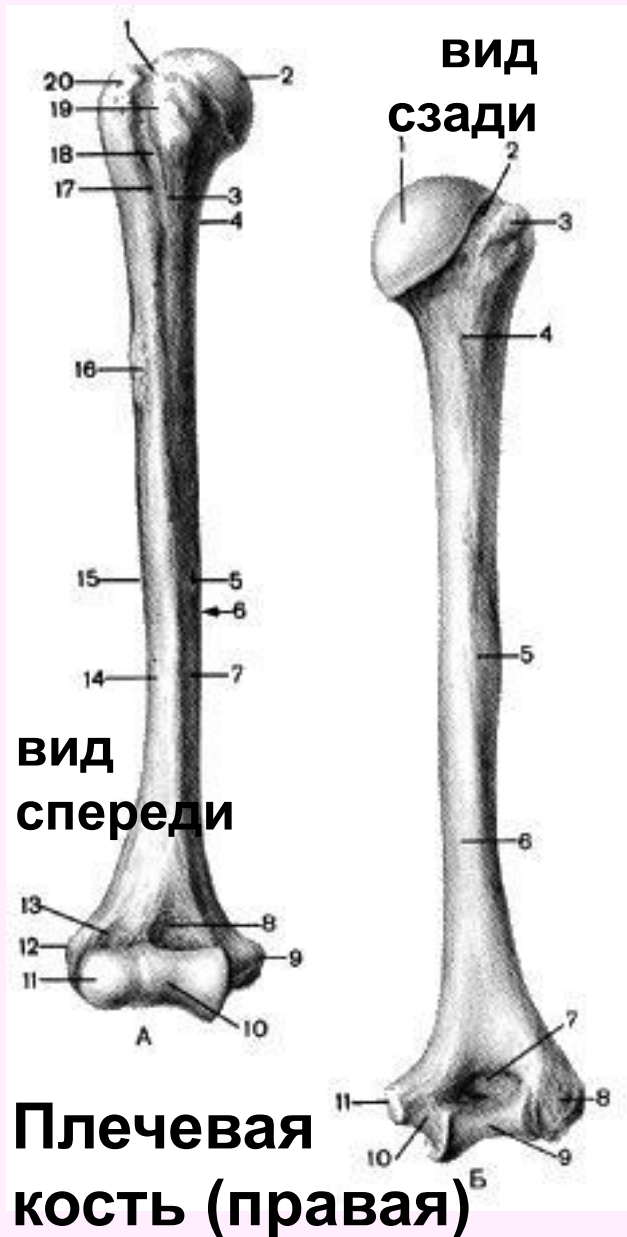
Лицевой отдел (15): *скелет жевательного аппарата* – *парные*: верхнечелюстная, *непарные*: нижняя челюсть; *парные*: нижняя носовая раковина, небная, носовая, слезная, скуловая; *непарные*: подъязычная, сошник

Скелет пояса и свободной верхней конечности



Обеспечивают значительную подвижность верхней конечности

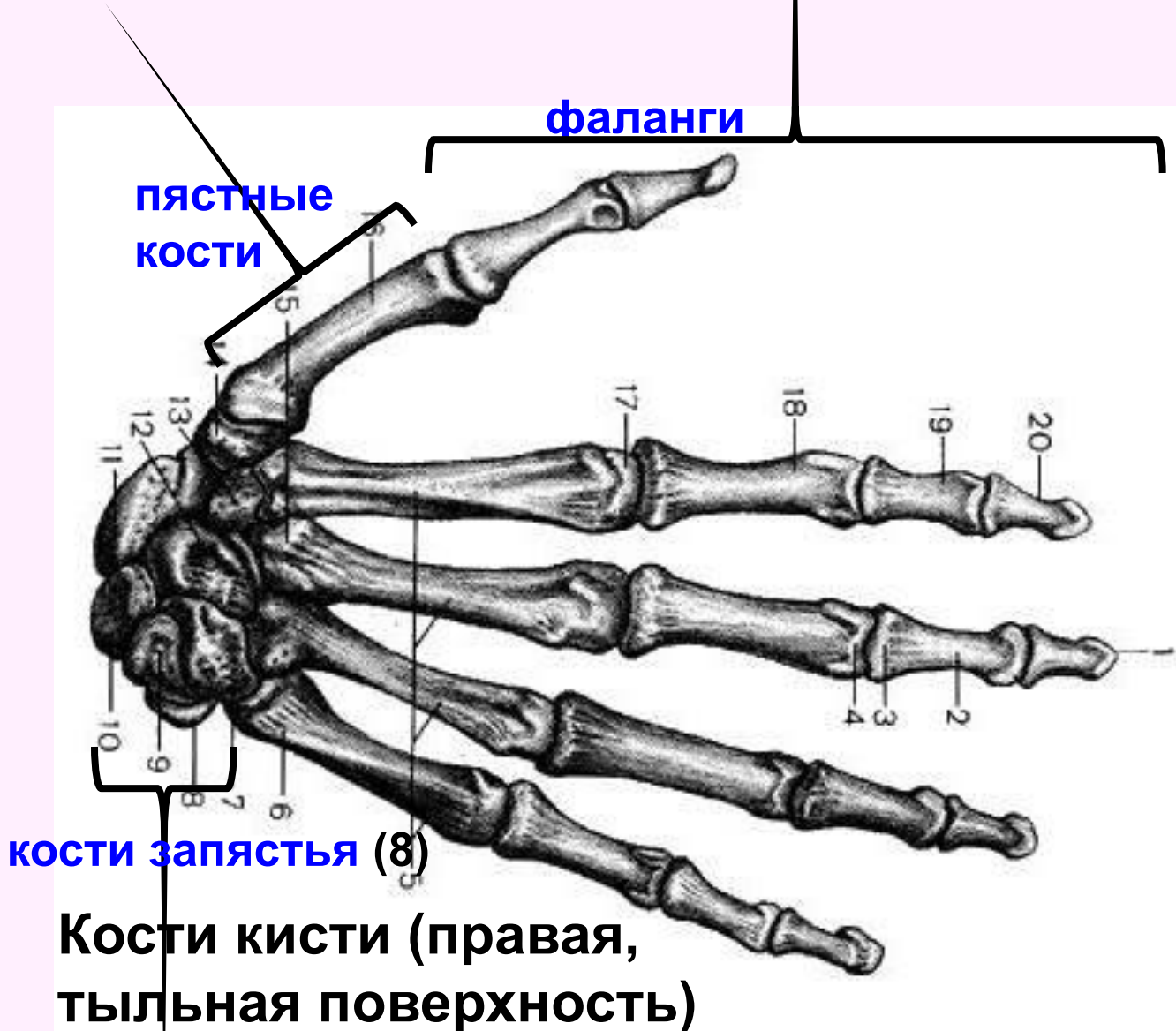
Скелет свободной верхней конечности



Свободная часть (3 отдела):

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

Скелет кисти



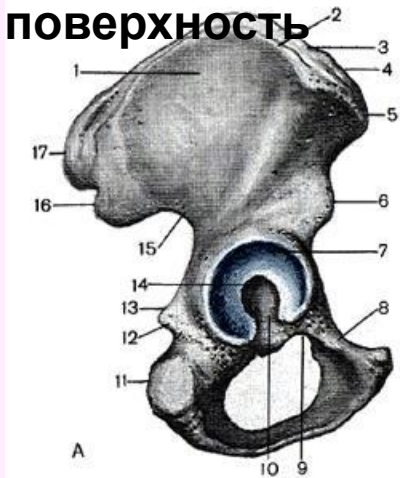
Кости пальцев (фаланги):

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

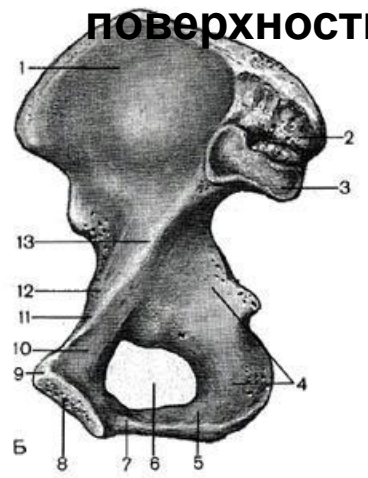
Скелет свободной нижней конечности

Пояс

наружная
поверхность



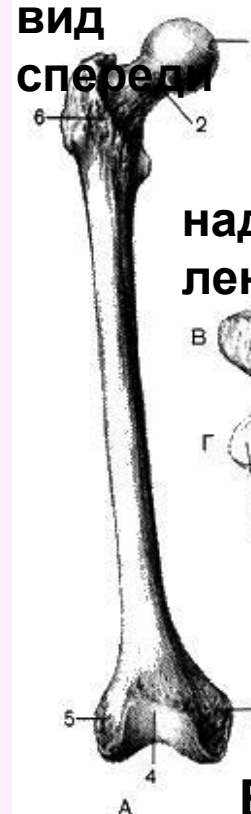
внутренняя
поверхность



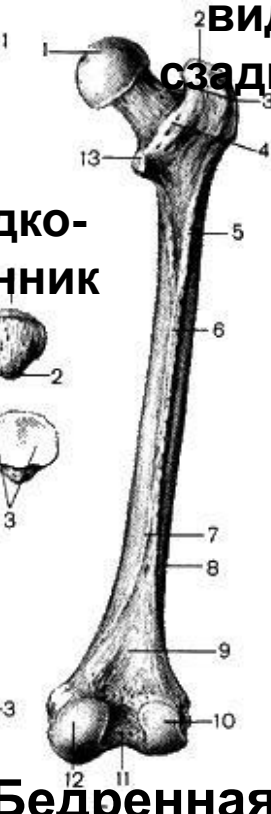
Тазовая кость (правая)

Свободная часть

ВИД
спереди



ВИД
сзади

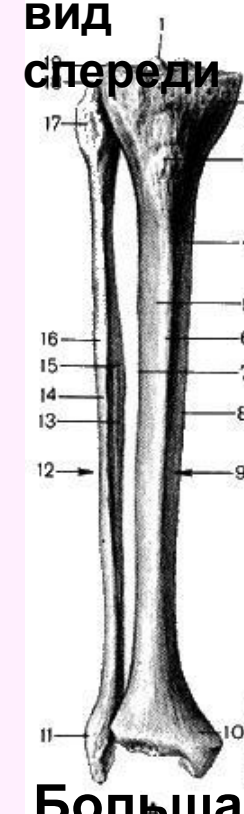


надко-
ленник

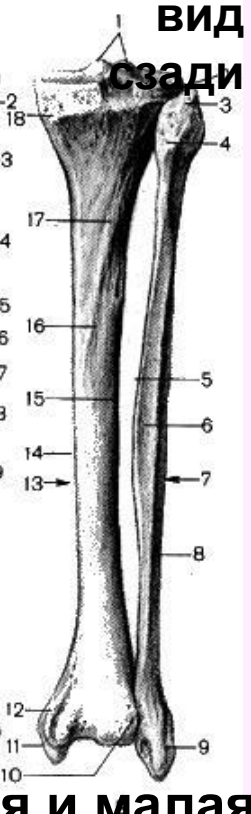


Бедренная
кость (правая)

ВИД
спереди



ВИД
сзади

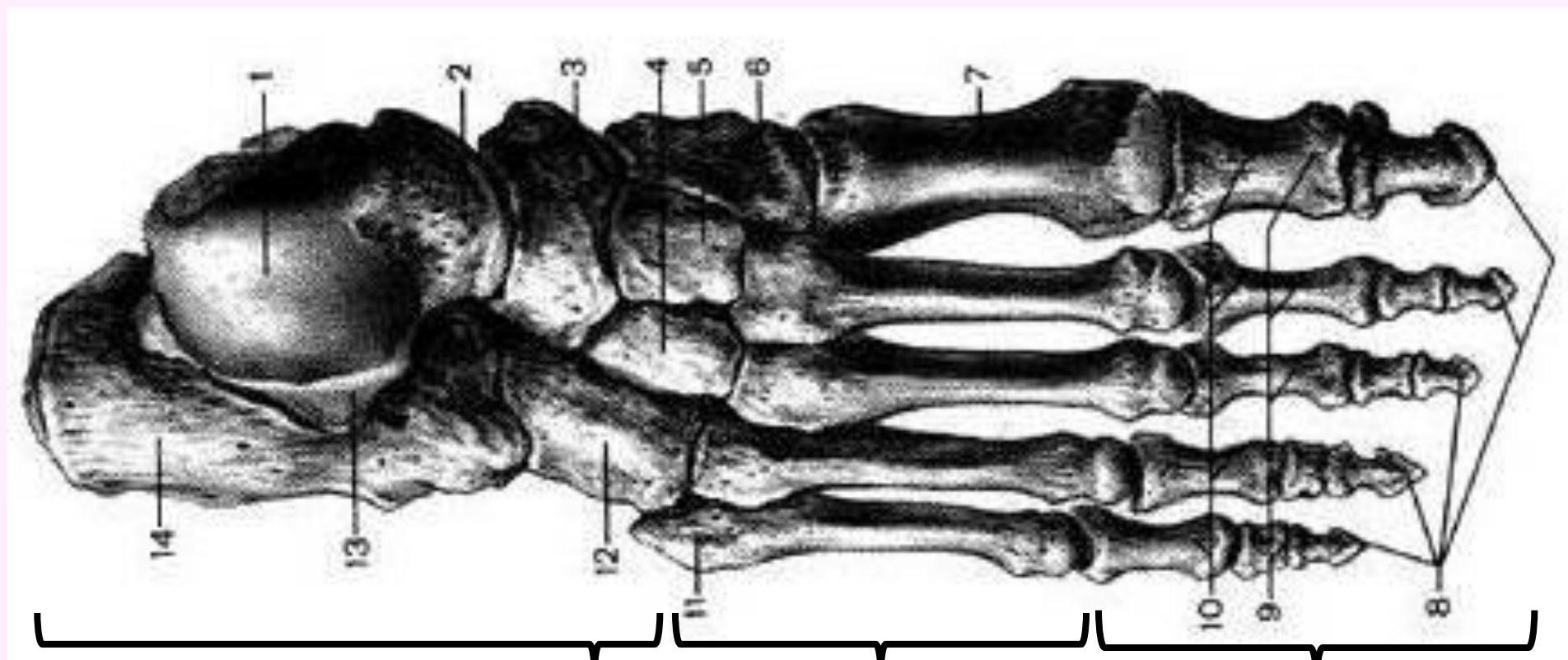


Большая и малая
берцовые кости
(правые)

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 !

