

Рис. Развитие кости: а - хрящевая стадия; б - начало окостенения: 1 - точка окостенения в эпифизе кости; 2 - костная ткань в диафизе; 3 - вращение в кость кровеносных сосудов; 4 - формирующаяся полость с костным мозгом; 5 - надкостница

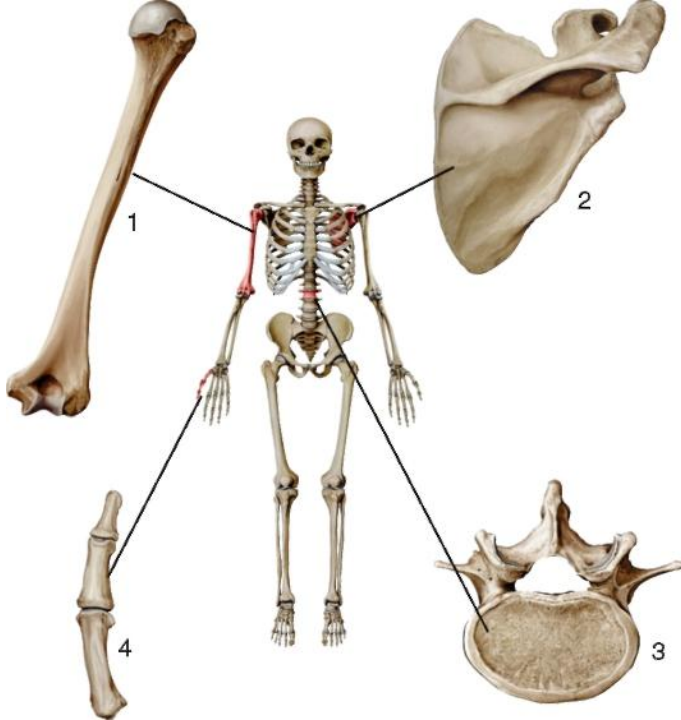
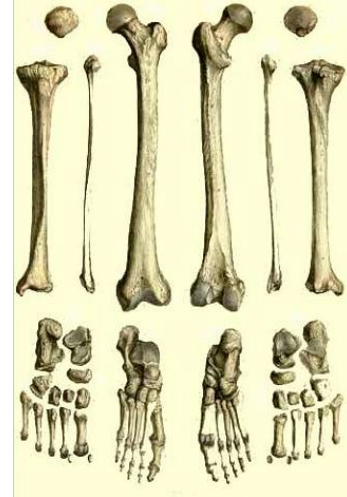
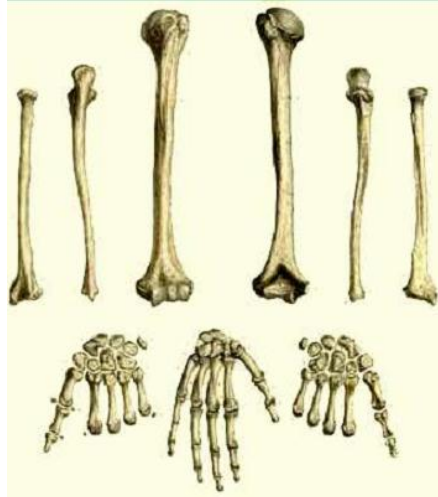
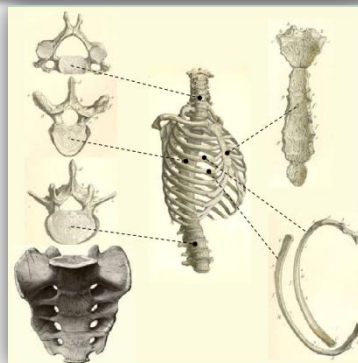


Рис. Виды костей человека:

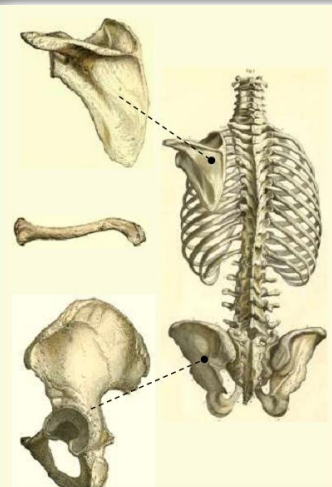
1 - длинная (трубчатая) кость - плечевая кость; 2 - плоская кость - лопатка; 3 - неправильная (смешанная) кость - позвонок; 4 - более короткая, чем первая трубчатая кость - фаланга пальцев кисти



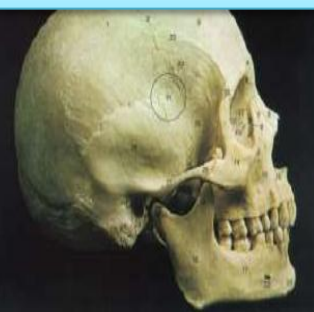
Трубчатые кости



Губчатые кости



Плоские и сесамовидные кости



1. **Длинные (трубчатые) кости** - это кости скелета свободного отдела конечностей. Они построены из компактного вещества, расположенного по периферии, и внутреннего губчатого вещества. В трубчатых костях различают диафиз - среднюю часть, содержащую костномозговую полость, эпифизы - концы и метафиз - участок между эпифизом и диафизом.

2. **Короткие (губчатые) кости:** кости запястья, предплюсны. Эти кости построены из губчатого вещества, окруженного тонкой пластинкой компактного вещества.

3. **Плоские кости** - кости свода черепа, лопатка, тазовая кость. В них прослойка губчатого вещества менее развита, чем в губчатых костях.

4. **Неправильные (смешанные) кости** построены более сложно и сочетают в себе черты строения предыдущих групп. К ним относятся 1 - длинная (трубчатая) кость - плечевая кость; 2 - плоская кость - лопатка; 3 - неправильная (смешанная) кость - позвонок; 4 - более короткая, чем первая трубчатая кость - фаланга пальцев кисти. Они образуются из нескольких частей, имеющих разные развитие и строение. Кроме указанных групп костей, выделяют

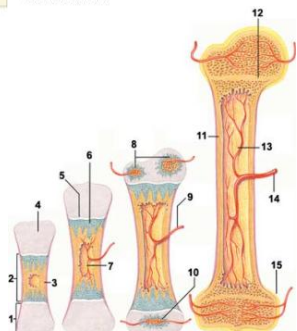
5. **Воздухоносные кости**, которые содержат полости, заполненные воздухом и выстланные слизистой оболочкой. Это кости черепа: верхняя челюсть, лобная, клиновидная и решетчатая кости.

Также к системе скелета относятся особые

6. **Сесамовидные кости** (надколенник, гороховидная кость), расположенные в толще сухожилий и помогающие работе мышц.

Рис. Скелет новорожденного:

— хрящевая или на черепе плотная соединительная ткань;
— костная ткань.



Структура длинной (трубчатой) кости

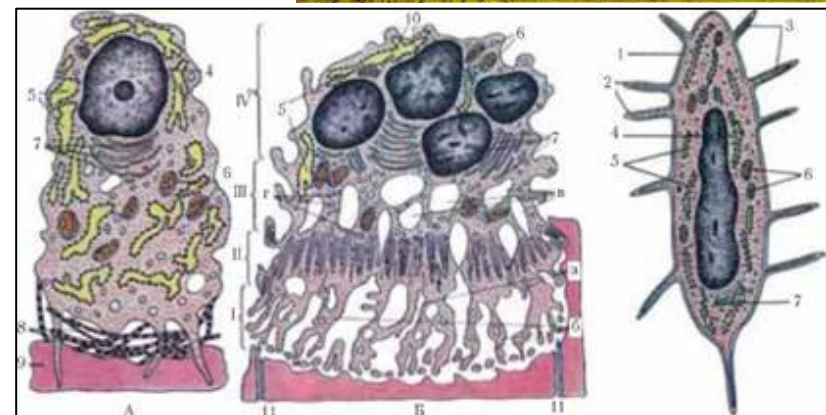
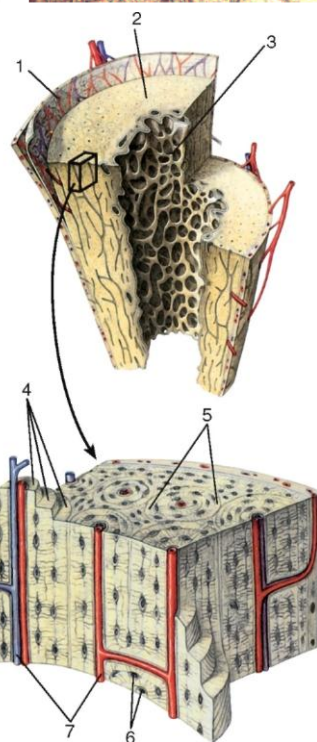
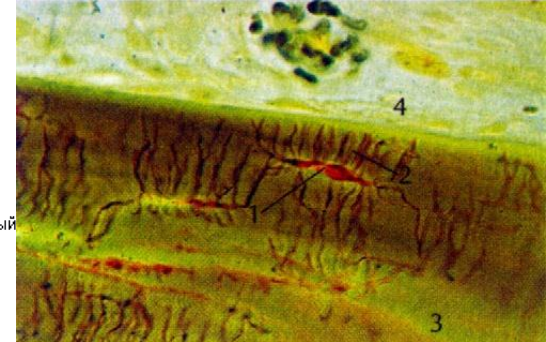
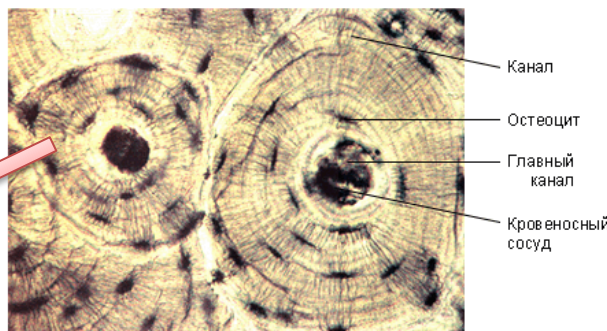
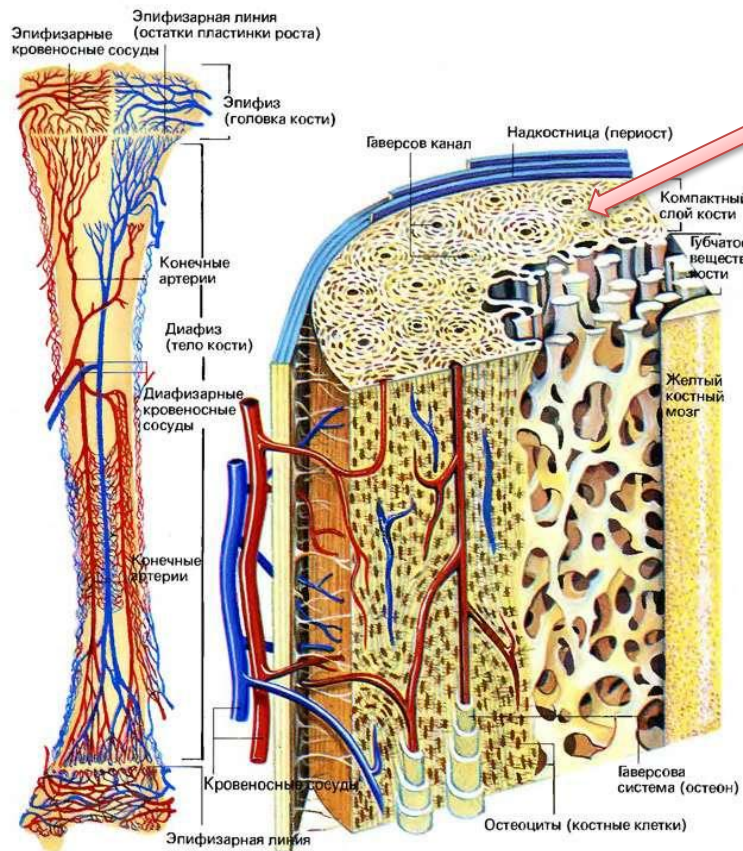


Рис. 1. Ультраструктура клеток костной ткани:
А — остеобласт; Б — остеокласт; В — остеоцит

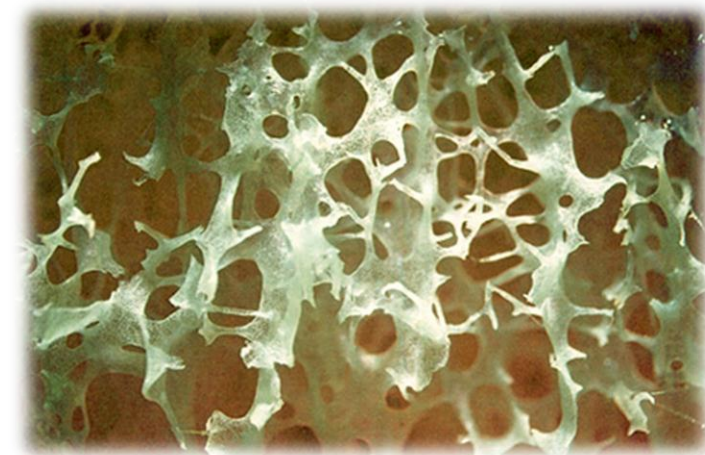
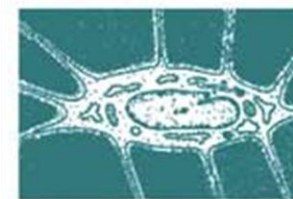


Рис. 17. Микроструктура кости:

1 - надкостница (из двух слоев); 2 - компактное вещество, состоящее из остеонов; 3 - губчатое вещество из перекладин (трабекул), выстланных поверх кости эндостом; 4 - костные пластинки, формирующие остеон; 5 - один из остеонов; 6 - костные клетки - остеоциты; 7 - кровеносные сосуды, проходящие внутри остеонов

Клеточный состав костной ткани

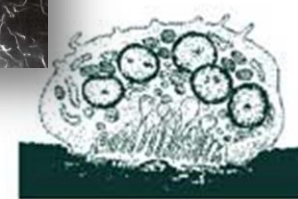
Непосредственно костная ткань представлена тремя основными типами клеток: остеобlastы, остеокласты и остеоциты.



ОСТЕОЦИТ



ОСТЕОБЛАСТ

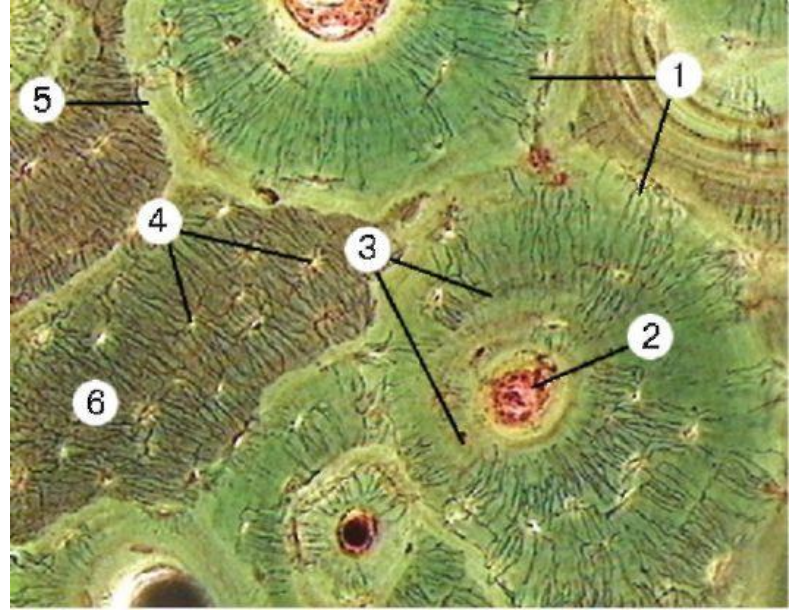
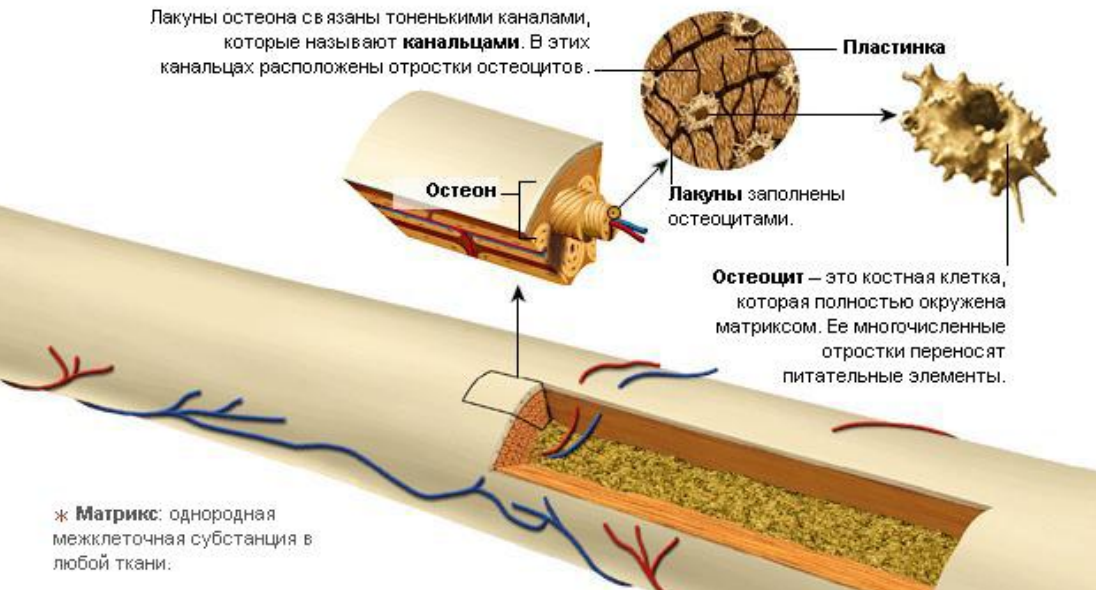


ОСТЕОКЛАСТ

У взрослых людей внутренняя часть эпифиза и метафиза состоит из губчатого костного вещества - пористого образования неправильной формы. Такая структура делает кость легкой.

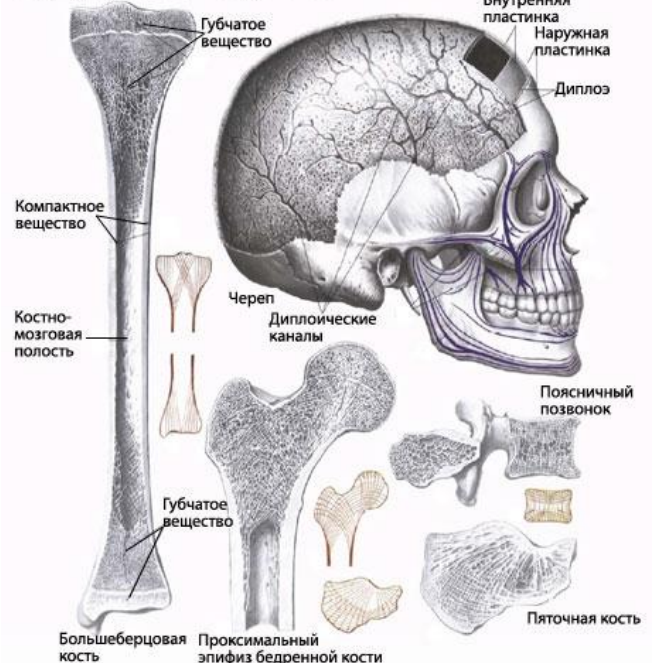


Несмотря на плотность и прочность, компактная костная ткань живая. Крошечные полости (лакуны) и каналы (канальцы), которые находятся между пластинками, заполнены остеocyтaми – зрелыми костными клетками, которые отвечают за снабжение костной ткани питательными веществами.



Пластикачтая костная ткань(компактное вещество диафиза трубчатой кости, поперечный срез). Видны остеоны (1) и вставочные костные пластинки (6). В остеоне хорошо различимы канал остеона (2), концентрические костные пластинки (3), костные полости или тельца (лакуны, содержащие остеocyтaы) (4), спайная линия (5). Окраска по Шморлю.

Структура различных по форме костей



1. КАЛЬЦИЙ (Ca)

Поступает в организм через пищу.

1 место – молочные продукты.

0,5 л. молока или 100 г. твердого сыра. = суточная потребность в Ca;

2 место – злаковые продукты. Но Ca, содержащийся в них, усваивается хуже из-за соотношения с фосфором и магнием.

Для максимального усвоения кальция организмом надо:

1. Достаточное количество вит. D.
2. Достаточное количество белка, т.к. он переносчик Ca.
3. Присутствие других минералов, таких как: магний, калий, бор, фтор, молибден, ванадий.
4. Железо конкурирует с Ca за рецепторы всасывания в организме. Поэтому должно быть разделение минералов при поступлении в

13. МОЛИБДЕН (Mo)

Способствует задержанию в организме фтора. Снижает интенсивность образования и накопления мочевой кислоты в тканях, а так же в оболочках суставов, что предупреждает развитие *подагры*.

12. ХРОМ (Cr)

Укрепляет костную ткань и способствует профилактике *остеопороза*.

2. МАГНИЙ (Mg)

Тесно взаимосвязан с Ca, способствует активности витамина D.

14. ВАНАДИЙ (V)

Способствует правильному накоплению солей Ca в костях, участвует в формировании зубов. Предотвращает деформации опорно-двигательного аппарата.



3. КАЛИЙ (K)

Важнейший элемент в минерализации костей. Способствует качественному всасыванию Ca в почках.

4. МАРГАНЕЦ (Mn)

Регулирует активность ферментов, составляет основу костной и хрящевой ткани. При снижении марганца плохо восстанавливается хрящевая ткань.

5. МЕДЬ (Cu)

Играет важную роль в синтезе и образовании соединений каркаса костной и хрящевой ткани. Снижение Cu является причиной *остеопороза* и *дегенеративного изменения суставов*.

6. ЦИНК (Zn)

При его дефиците резко замедляется формирование скелета. Развивается *остеопороз*.

7. БОР (B)

Регулирует метаболизм Ca, фтора, магния, витамина D. Стимулирует синтез стероидных гормонов – тестостерона и эстрогена, оказывающих защитное действие на костную ткань. Что особенно актуально для женщин постклимактерического возраста.

8. СЕЛЕН (Se)

Участвует в метаболизме хрящевой ткани.

9. КРЕМНИЙ (Si)

Играет значительную роль в восстановлении костной ткани. При переломах организм увеличивает содержание кремния в костях в 50 раз!

10. ЙОД (I)

Обеспечивает нормальный рост и размножение клеток костно-хрящевой системы.

11. ФТОР (F)

Участвует в обмене Ca и фосфора. Фторид Ca обеспечивает прочность костей и зубов, предотвращает *остеопорозы*, *переломы*.

Кости скелета

7 шейных позвонков поддерживают шею. Два верхних — это атлант и эпистрофей.

Лопатка

Грудина

12 грудных позвонков поддерживают ребра.

5 поясничных позвонков в нижней части спины.

5 крестцовых позвонков в нижней части столба соединены вместе, образуя крестец.

Копчик. Участок из 4 соединенных копчиковых позвонков ниже крестца.

Таз, тазовый, или бедренный, пояс. Каждая часть состоит из 3 костей — подвздошной, лобковой и седалищной.

Предплюсневые (таранные) кости, совместно образующие предплюсну.

Фаланги. Кости пальцев.

Череп

Мандибула (нижняя челюсть)

Ключица

Ребра

Плечевая кость

Лучевая кость (со стороны большого пальца)

Локтевая кость (со стороны мизинца)

Запястные кости, совместно образующие запястье.

Бедренная кость.

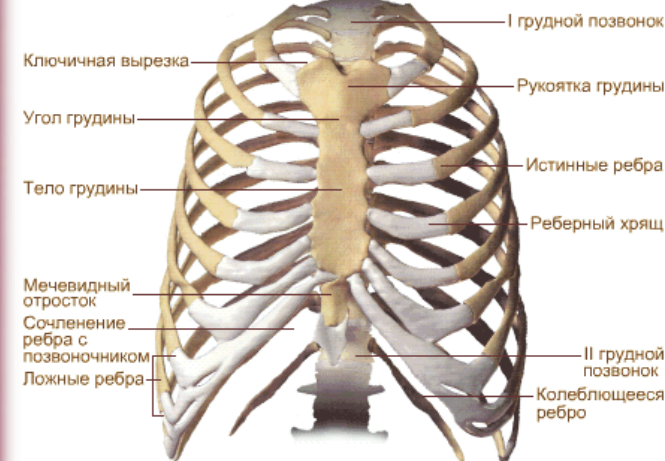
Пястные кости (кости руки), совместно образующие кисть.

Надколенник, или коленная чашечка.

Большеберцовая кость

Малоберцовая кость

Плюсневые кости, совместно образующие плюсну.

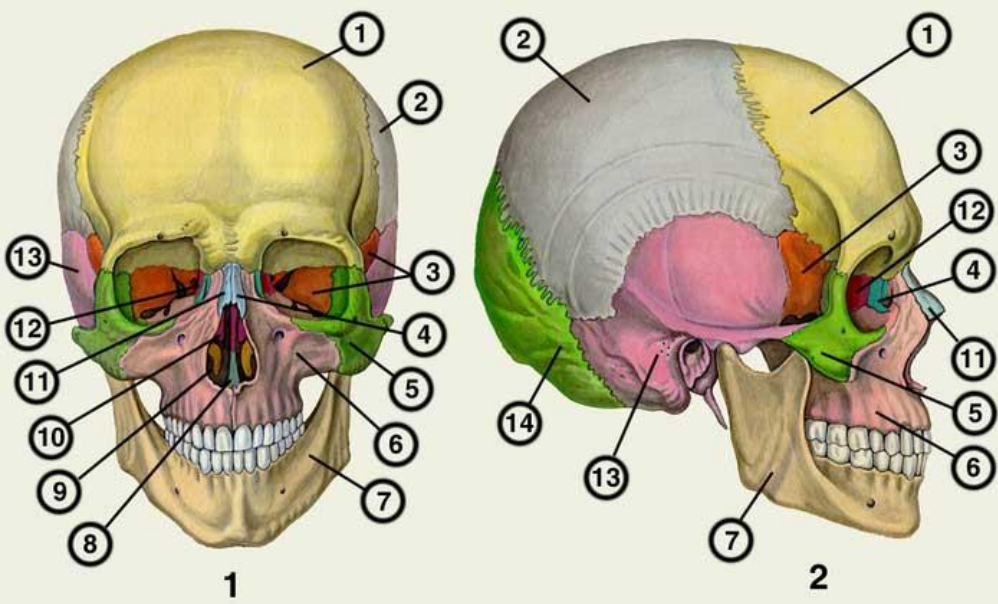


А - мужской таз



Б - женский таз

Кости таза: 1 - подвздошная, 2 - лобковая, 3 - седалищная



1 — лобная кость; 2 — теменная кость; 3 — клиновидная кость; 4 — слезная кость; 5 — скуловая кость; 6 — верхняя челюсть; 7 — нижняя челюсть; 8 — сошник; 9 — нижняя носовая раковина; 10 и 12 — решетчатые кости; 11 — носовая кость; 13 — височная кость; 14 — затылочная кость.

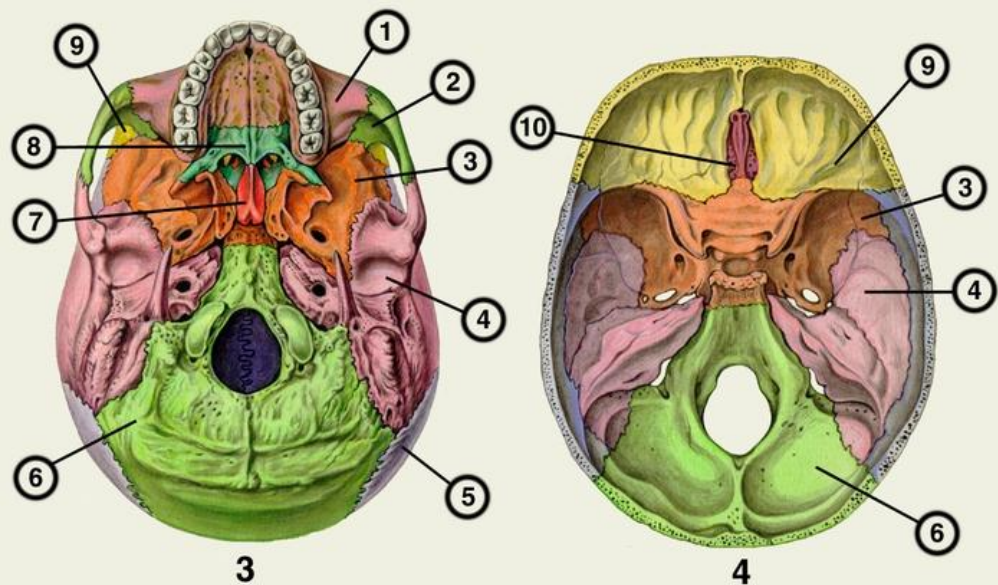
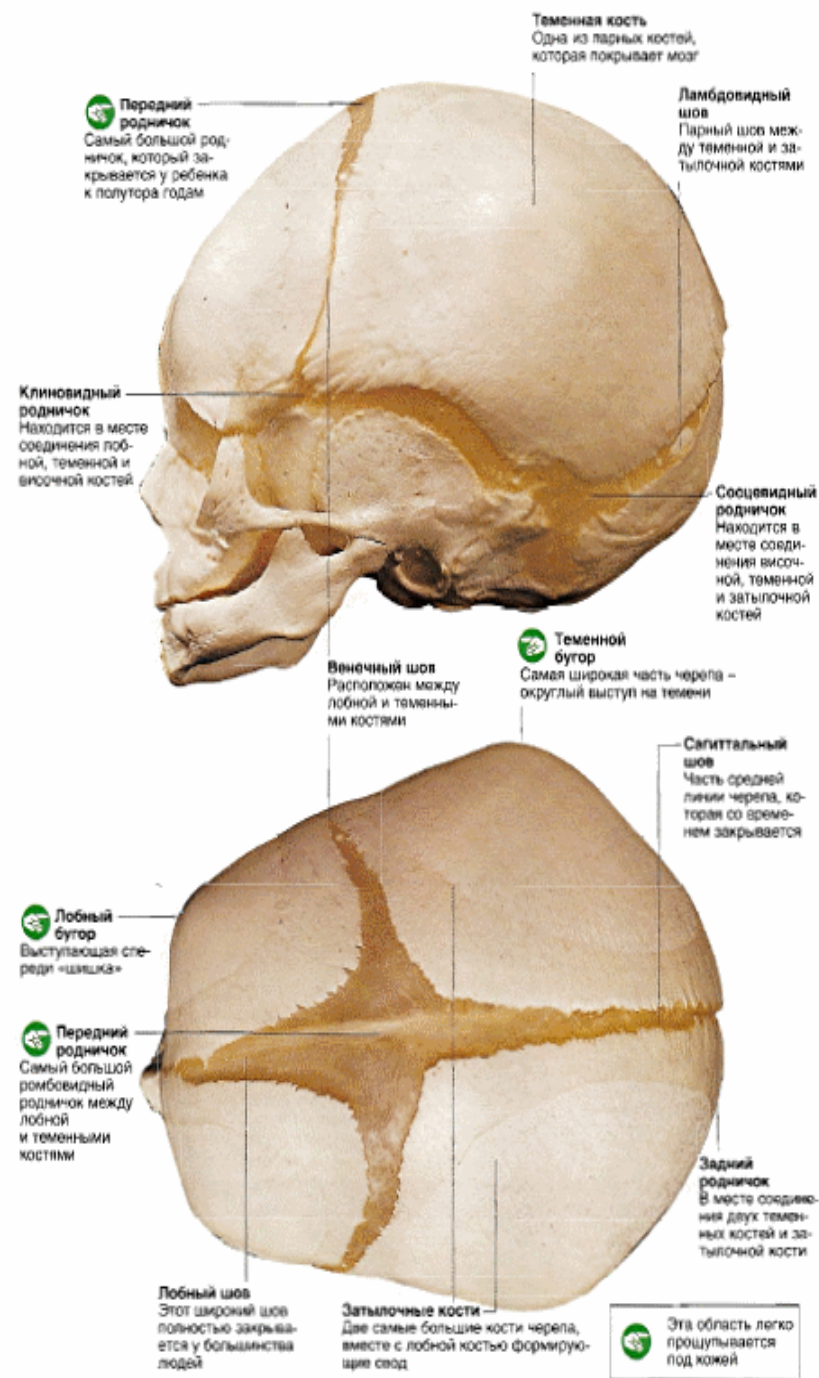


Рис. 3, 4. Череп человека (рис. 3 — наружная поверхность основания черепа; рис. 4 — внутренняя поверхность основания черепа): 1 — верхняя челюсть; 2 — скуловая кость; 3 — клиновидная кость; 4 — височная кость; 5 — теменная кость; 6 — затылочная кость; 7 — сошник; 8 — небная кость; 9 — лобная кость; 10 — решетчатая кость.



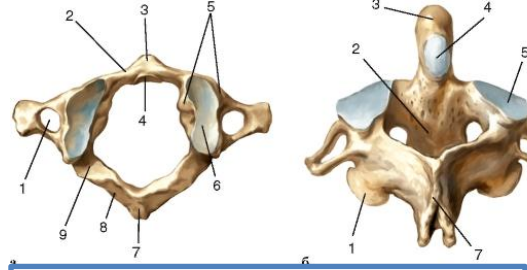
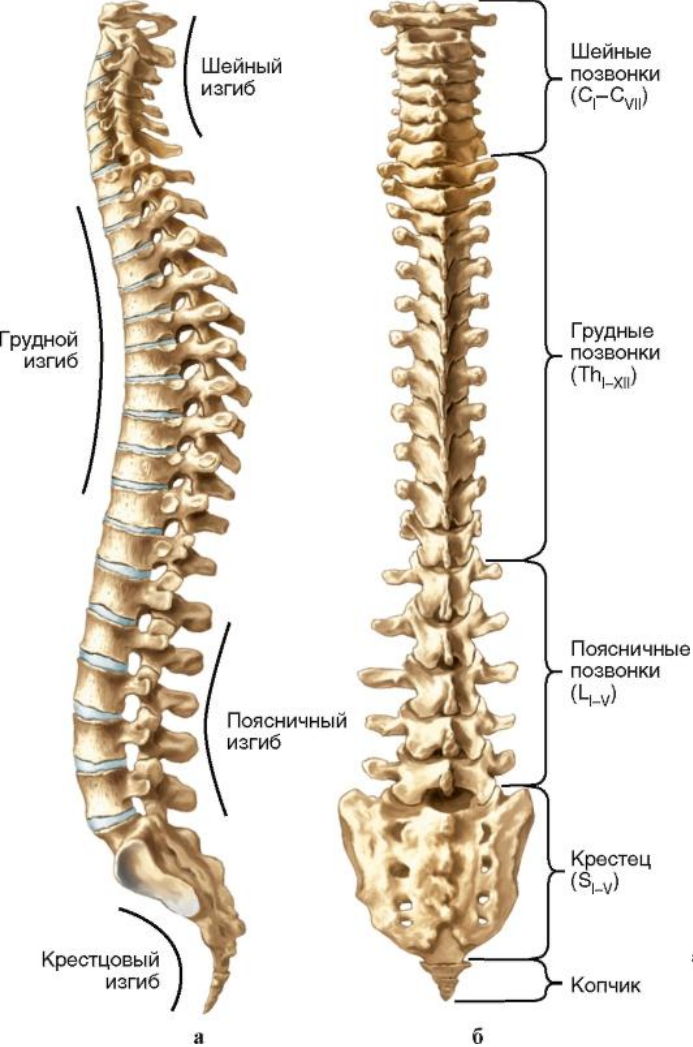


Рис. 18.2. Два верхних шейных позвонка:
а - первый шейный позвонок-атлант, вид сверху: 1 - поперечное отверстие на поперечном отростке; 2 - передняя дуга атланта; 3 - передний бугорок; 4 - ямка зуба; 5 - латеральная масса с верхней суставной поверхностью (6); 7 - задний бугорок; 8 - задняя дуга; 9 - борозда позвоночной артерии;
б - второй шейный позвонок - осевой или аксис, вид сзади: 1 - нижний суставной отросток; 2 - тело осевого позвонка; 3 - зуб; 4 - задняя суставная поверхность; 5 - верхняя суставная поверхность; 6 - поперечный отросток с одноименным отверстием; 7 - остистый отросток

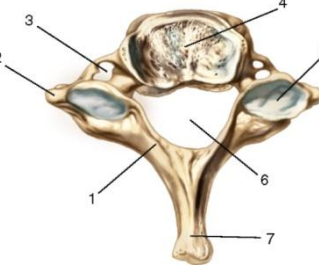


Рис. 18.3. Седьмой шейный позвонок, вид сверху:
1 - дуга позвонка; 2 - поперечный отросток с поперечным отверстием (3); 4 - тело позвонка; 5 - верхняя суставная поверхность; 6 - позвоночное отверстие; 7 - остистый отросток (самый длинный из шейных позвонков)

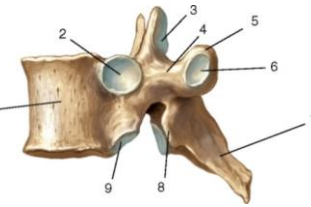


Рис. 18.4. Грудной позвонок, вид сбоку:
1 - тело позвонка; 2 - верхняя реберная ямка; 3 - верхний суставной отросток; 4 - дуга позвонка; 5 - поперечный отросток с реберной ямкой (6); 7 - остистый отросток; 8 - нижний суставной отросток; 9 - нижняя реберная ямка

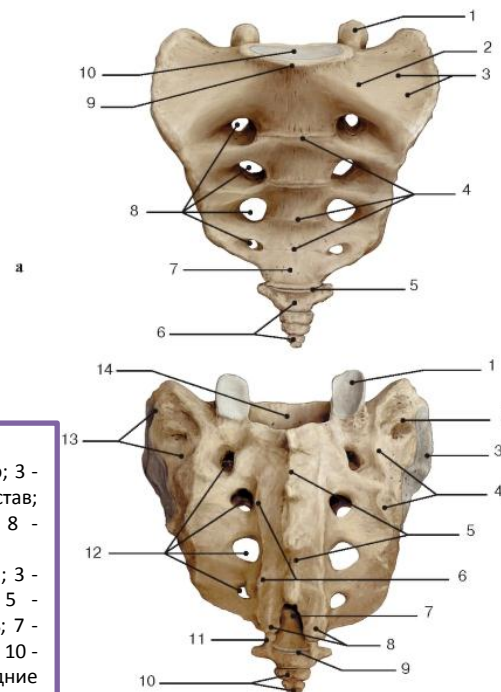


Рис. 18.1. Позвоночный столб: а - вид сбоку; б - вид сзади

Рис. 18.6. Крестец и копчик:
а - вид спереди: 1 - верхний суставной отросток; 2 - крестцовое крыло; 3 - латеральная часть; 4 - поперечные линии; 5 - крестцово-копчиковый сустав; 6 - копчик [копчиковые позвонки Co_1-Co_{IV}]; 7 - верхушка крестца; 8 - передние крестцовые отверстия; 9 - мыс; 10 - основание крестца;
б - вид сзади: 1 - верхний суставной отросток; 2 - бугристость крестца; 3 - ушковидная поверхность; 4 - латеральный крестцовый гребень; 5 - срединный крестцовый гребень; 6 - медиальный крестцовый гребень; 7 - крестцовая щель; 8 - крестцовый рог; 9 - крестцово-копчиковый сустав; 10 - копчик [копчиковые позвонки Co_1-Co_{IV}]; 11 - копчиковый рог; 12 - задние крестцовые отверстия; 13 - латеральная часть; 14 - крестцовый канал

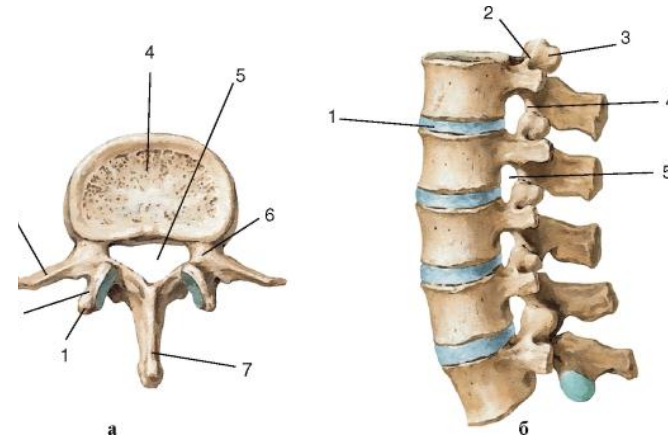


Рис. 18.5. Поясничные позвонки:
а - вид поясничного позвонка сверху: 1 - сосцевидный отросток; 2 - верхний суставной отросток; 3 - поперечный отросток; 4 - тело позвонка; 5 - позвоночное отверстие; 6 - дуга позвонка; 7 - остистый отросток;
б - поясничные позвонки, вид сбоку: 1 - межпозвоночный диск, соединяющий тела позвонков; 2 - верхний суставной отросток; 3 - сосцевидный отросток; 4 - нижний суставной отросток; 5 - межпозвоночное отверстие

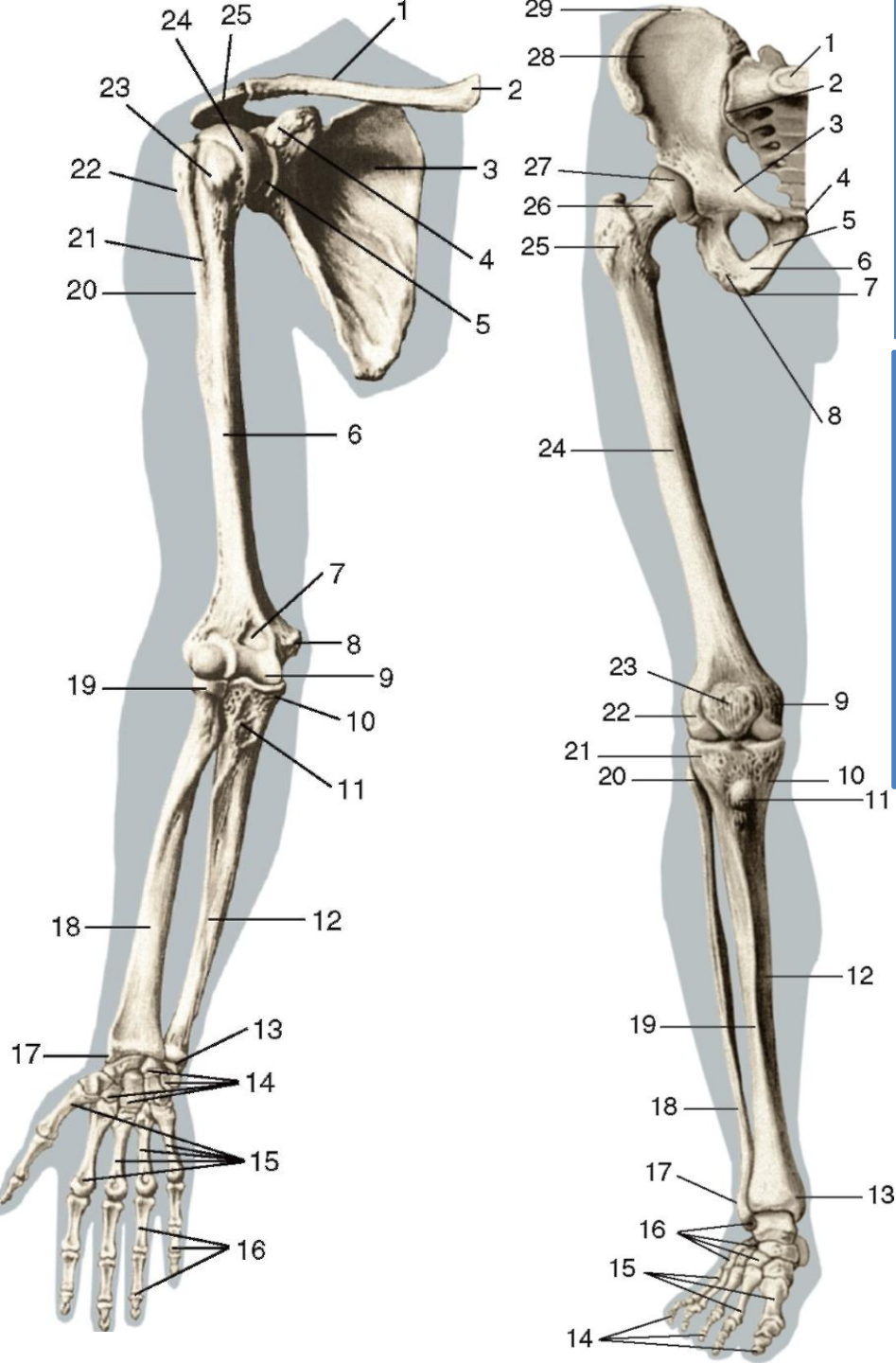


Рис. 19. Кости верхней конечности, правой, вид спереди: 1 - ключица; 2 - грудной конец ключицы; 3 - лопатка; 4 - клювовидный отросток лопатки; 5 - суставная впадина лопатки; 6 - плечевая кость; 7 - венечная ямка плечевой кости; 8 - медиальный надмыщелок; 9 - блок плечевой кости; 10 - венечный отросток; 11 - бугристость локтевой кости; 12 - локтевая кость; 13 - головка локтевой кости; 14 - кости запястья; 15 - I-V пястные кости; 16 - фаланги пальцев; 17 - шиловидный отросток лучевой кости; 18 - лучевая кость; 19 - головка лучевой кости; 20 - гребень большого бугорка; 21 - межбугорковая борозда; 22 - большой бугорок; 23 - малый бугорок; 24 - головка плечевой кости; 25 - акромион

Рис. 23. Кости нижней конечности, вид спереди:
 1 - крестец; 2 - крестцово-подвздошный сустав; 3 - верхняя ветвь лобковой кости; 4 - симфизальная поверхность лобковой кости; 5 - нижняя ветвь лобковой кости; 6 - ветвь седалищной кости; 7 - седалищный бугор; 8 - тело седалищной кости; 9 - медиальный надмыщелок бедренной кости; 10 - медиальный мыщелок большеберцовой кости; 11 - бугристость большеберцовой кости; 12 - тело большеберцовой кости; 13 - медиальная лодыжка; 14 - фаланги пальцев; 15 - кости плюсны; 16 - кости предплюсны; 17 - латеральная лодыжка; 18 - малоберцовая кость; 19 - передний край большеберцовой кости; 20 - головка малоберцовой кости; 21 - латеральный мыщелок большеберцовой кости; 22 - латеральный надмыщелок бедренной кости; 23 - надколенник; 24 - бедренная кость; 25 - большой вертел бедренной кости; 26 - шейка бедренной кости; 27 - головка бедренной кости; 28 - крыло подвздошной кости; 29 - подвздошный гребень

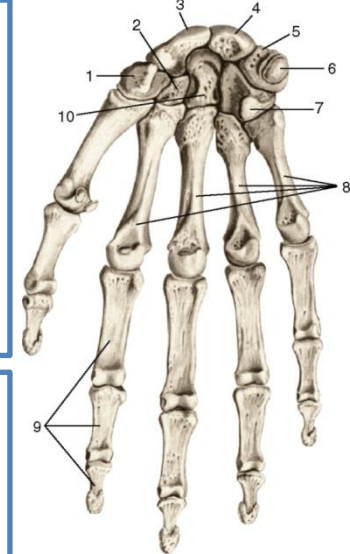


Рис. 22. Кости кисти, вид спереди:
 1 - кость-трапеция; 2 - трапецевидная кость; 3 - ладьевидная кость; 4 - полулунная кость; 5 - трехгранная кость; 6 - гороховидная кость; 7 - крючковидная кость; 8 - кости пясти; 9 - фаланги пальцев; 10 - головчатая кость

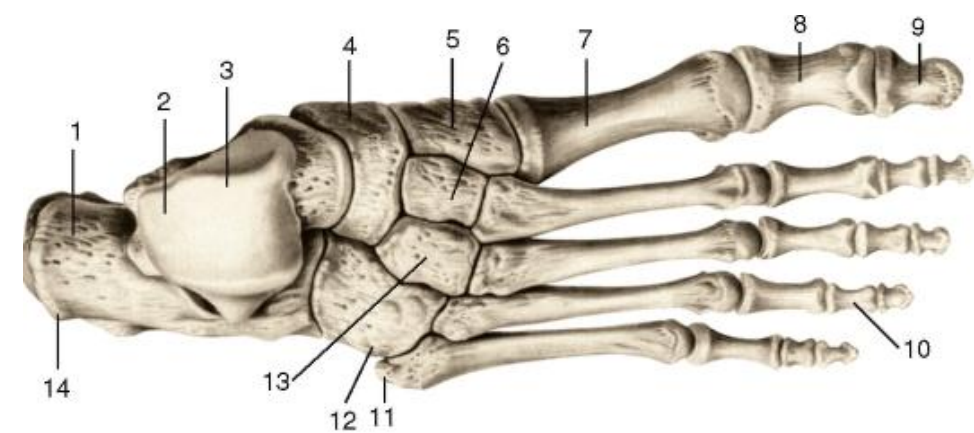
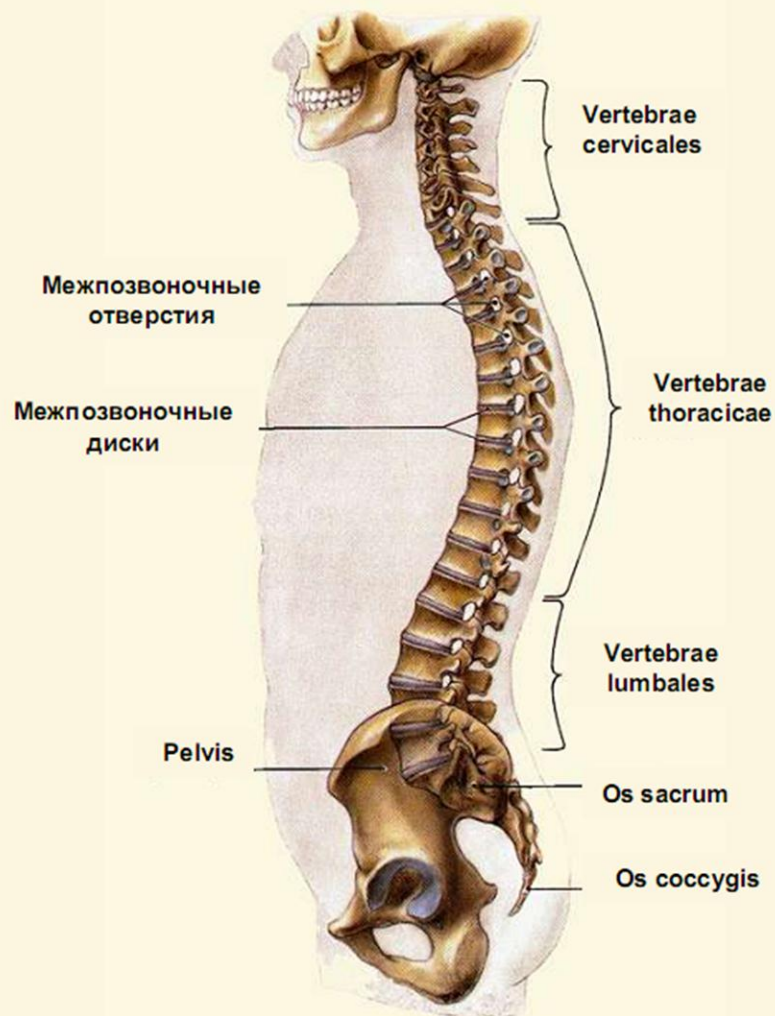


Рис. 27. Кости стопы, правой, вид сверху:
 1 - пяточная кость; 2 - блок таранной кости; 3 - таранная кость; 4 - ладьевидная кость; 5 - медиальная клиновидная кость; 6 - промежуточная клиновидная кость; 7 - I плюсневая кость; 8 - проксимальная фаланга; 9 - дистальная (ногтевая) фаланга; 10 - средняя фаланга; 11 - бугристость V плюсневой кости; 12 - кубовидная кость; 13 - латеральная клиновидная кость; 14 - бугор пяточной кости

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



1) **вертикально расположенный позвоночный столб с изгибами**, особенно в области крестца, где образуется выступающий вперед мыс (promontorium);

2) **постепенное увеличение тел позвонков по направлению сверху вниз**, где в области соединения с нижней конечностью через пояс нижней конечности они сливаются в единую кость — крестец, состоящую из 5 позвонков;

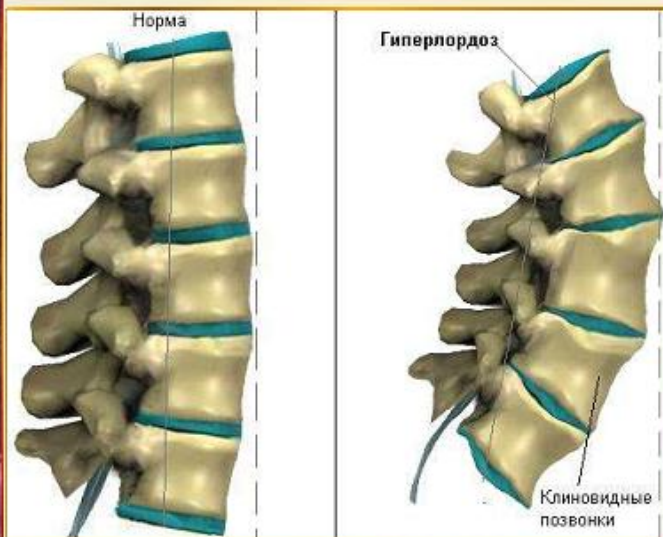
3) **широкая и плоская грудная клетка** с преобладающим поперечным размером и наименьшим переднезадним.

Особенности скелета человека связаны с прямохождением и трудовой деятельностью:

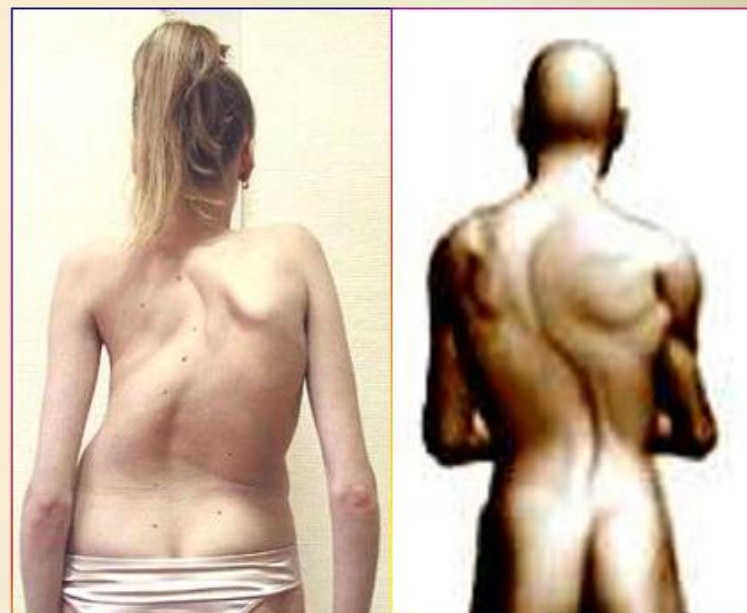
- размеры мозгового отдела черепа преобладают над размерами лицевого (что отражает степень развития головного мозга);
- отсутствуют выступы и гребни на поверхности черепа (в связи с редукцией жевательных мышц);
- подковообразная нижняя челюсть (членораздельная речь);
- изгибы позвоночника: лордозы (шейный и поясничный), кифозы (грудной и крестцово-копчиковый) связаны с прямохождением - амортизация при ходьбе, свобода движения туловища;
- грудная клетка сжата в переднезаднем направлении (прямохождение - смещение центра тяжести вниз);
- большая подвижность плечевого сустава, большой палец отставлен (предметная деятельность);
- широкий и массивный скелет таза (прямохождение - опора для всей верхней части тела);
- ограниченные движения в тазобедренном суставе, мощная пяточная и таранная кости, длинные массивные кости нижних конечностей, сводчатая форма стопы.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗГИБЫ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

ГИПЕРЛОРДОЗ
поясничного отдела позвоночника



S-ОБРАЗНЫЙ СКОЛИОЗ
грудного отдела позвоночника



Правосторонний

Левосторонний

Соединения костей (схема)

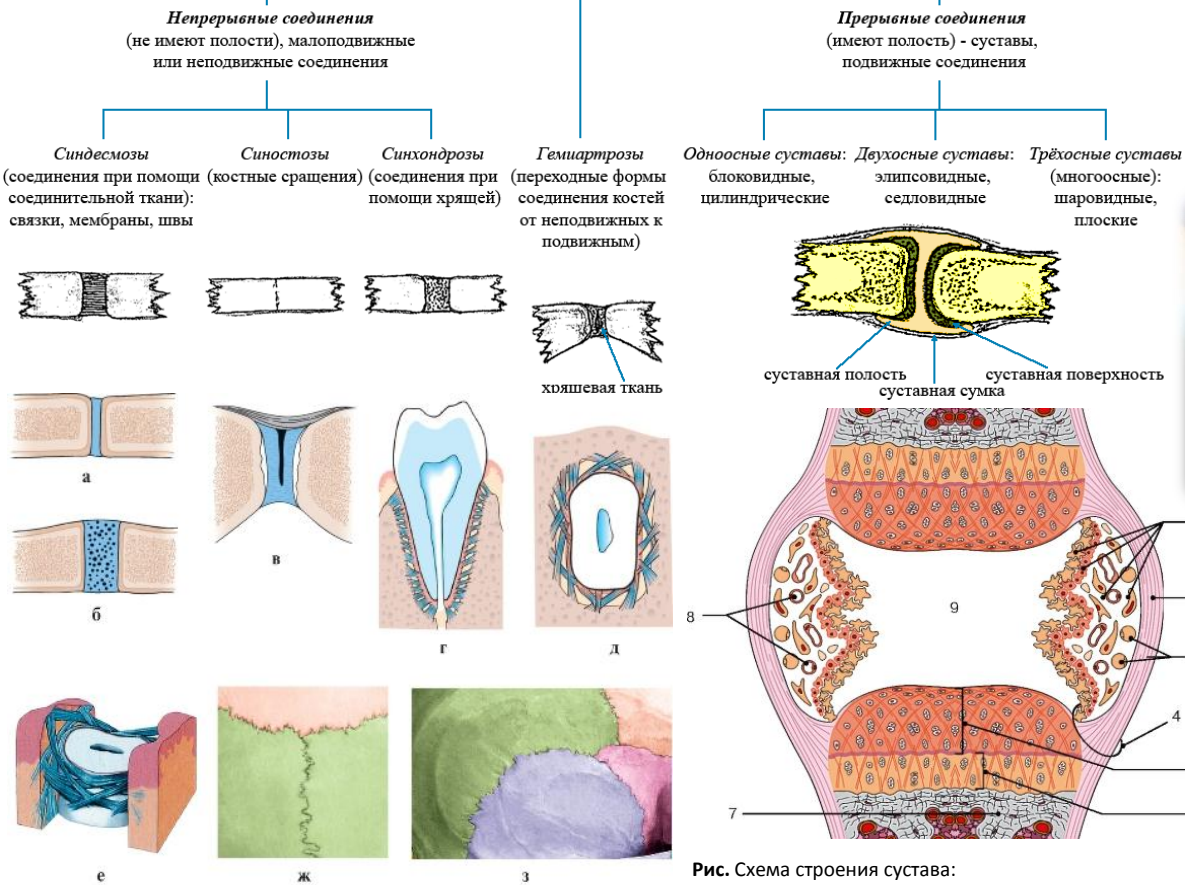
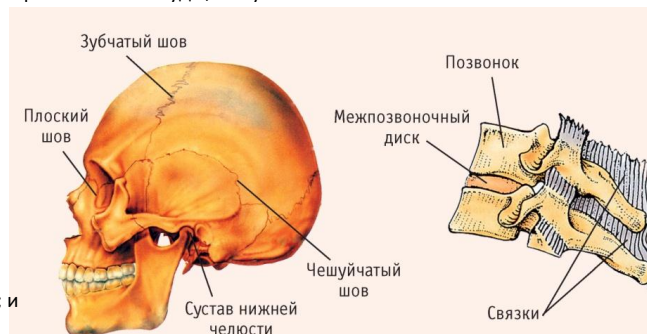


Рис. Схема строения сустава:

1 - синовиальная мембрана; синовиальный слой; 2 - фиброзная мембрана; фиброзный слой; 3 - жировые клетки; 4 - суставная капсула; 5 - гиалиновый суставный хрящ; 6 - минерализованный матрикс хряща; 7 - кость; 8 - кровеносные сосуды; 9 - суставная полость



СТРОЕНИЕ ПОДВИЖНОГО СУСТАВА (ПЛЕЧЕВОГО)



СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ



Рис. 32. Непрерывные соединения:
а - синдесмоз; б - синхондроз; в - симфиз; г, д, е - вколачивание (зубоальвеолярное соединение); ж - зубчатый шов; з - чешуйчатый шов; и - плоский (гармоничный) шов; к - межкостная перепонка; л - связки

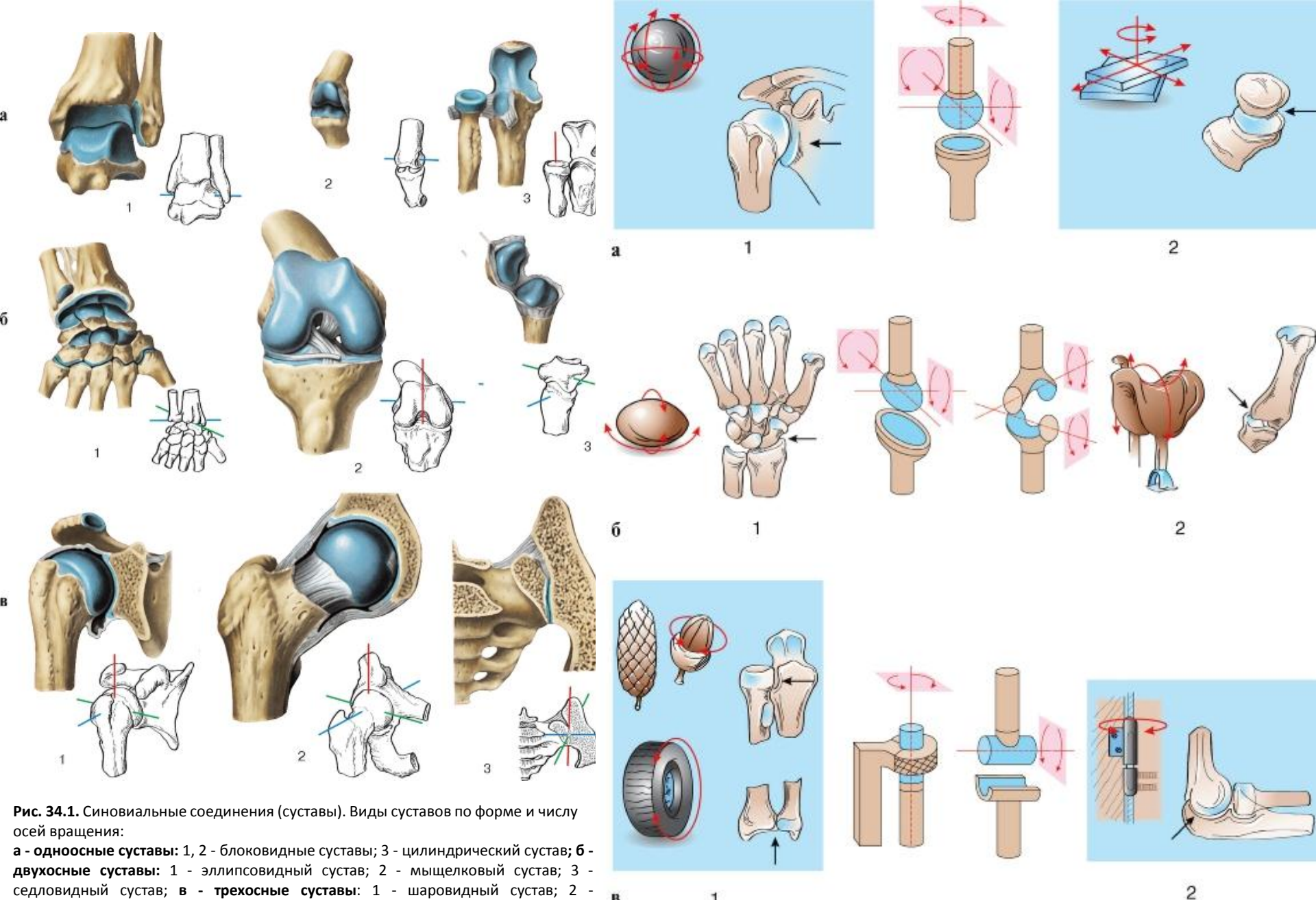


Рис. 34.1. Синовиальные соединения (суставы). Виды суставов по форме и числу осей вращения:

а - одноосные суставы: 1, 2 - блоковидные суставы; 3 - цилиндрический сустав; **б - двухосные суставы:** 1 - эллипсоидный сустав; 2 - мыщелковый сустав; 3 - седловидный сустав; **в - трехосные суставы:** 1 - шаровидный сустав; 2 - чашеобразный сустав; 3 - плоский сустав

Рис. Схемы движений в суставах:
а - трехосные (многоосные) суставы: 1 - шаровидный сустав; 2 - плоский сустав;
б - двухосные суставы: 1 - эллипсоидный сустав; 2 - седловидный сустав;
в - одноосные суставы: 1 - цилиндрический сустав; 2 - блоковидный сустав

Первый шейный позвонок (атлант)



Второй шейный позвонок

Цилиндрический

Плечевая кость

Лучевая кость

Локтевая кость

Блоковидный



Лучевая кость

Кости запястья

Эллипсоидный

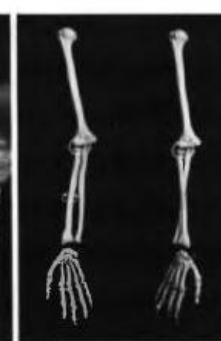
Тазовая кость

Шаровидный сустав

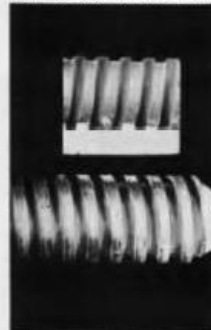
Бедренная кость



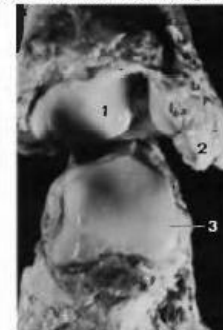
Лучевой сустав, слева: головка лучевой кости, справа: лучевая вырезка



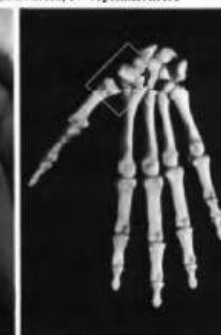
Супинация Пронация



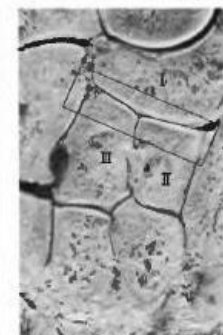
Плоскостной сустав: 1 = большая берцовая кость, 2 = малая берцовая кость, 3 = таранная кость



6. Седловидный сустав



Запястно-плечевой сустав кисти



7. Плоский сустав

4. Цилиндрический сустав

5. Блоковидный сустав (постепенно при наклоне оси происходит небольшое спиральное смещение)

I = ладьевидная кость; II = промежуточная клиновидная кость; III = латеральная клиновидная кость