

# КОСТНАЯ СИСТЕМА ОРГАНОВ И СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ СКЕЛЕТА

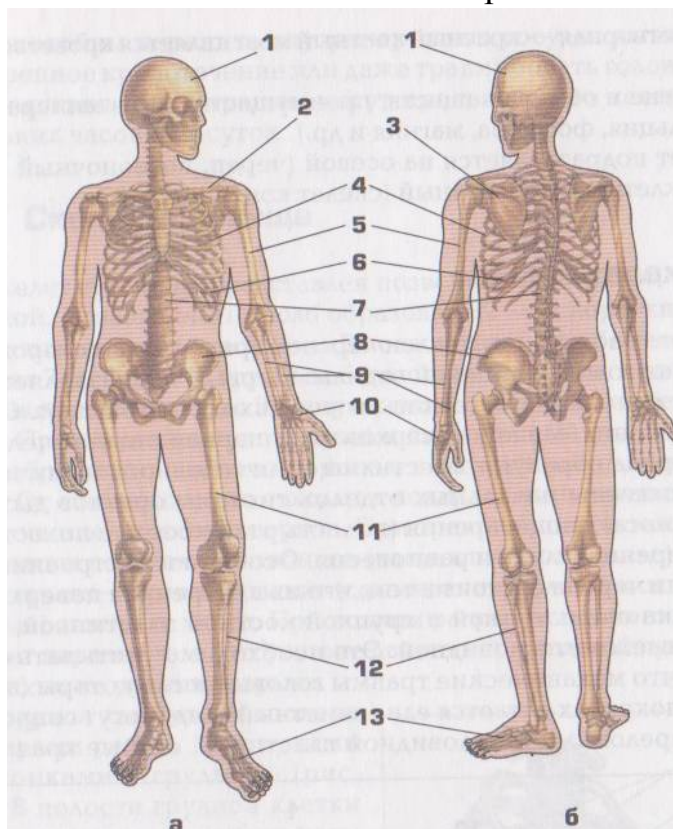
## 1.1. Общая характеристика костной системы

Костная система — это совокупность костей, образующих при соединении друг с другом скелет тела человека (рис. 1.1).

Любая кость представляет собой орган, построенный в основном из костной ткани (разновидность соединительной ткани). Снаружи кость покрыта надкостницей, а внутри нее находится полость, в которой содержится костный мозг. Кости имеют суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, и, как любой другой орган, снабжаются кровеносными сосудами и нервами.

Костная ткань состоит из органических веществ, придающих кости упругость, и неорганических (минеральных) веществ (фосфат и карбонат кальция и др.), обеспечивающих высокую механическую прочность кости. Соотношение органических и неорганических веществ в костях меняется с возрастом. У детей содержится  $\frac{2}{3}$  органических веществ и  $\frac{1}{3}$  — неорганических, у пожилых людей — наоборот:  $\frac{1}{3}$  — органических и  $\frac{2}{3}$  — неорганических. Преобладание органических веществ, придающих костям упругость, делает менее вероятными их переломы у детей и более вероятными — у пожилых людей при одинаковых травмирующих воздействиях. Кости скелета пожилого человека, содержащие преимущественно неорганические вещества, хрупкие.

Надкостница, покрывающая кости снаружи, обеспечивает их рост в толщину (в возрасте до 20 — 25 лет), кровоснабжение и иннервацию. Во все периоды жизни благодаря надкостнице происходит сращение костей при переломах. В этих случаях она усиленно вырабатывает костную ткань, которая, подобно манжете, охватывает и соединяет отломки костей в месте перелома.



### Рис.1.1. Скелет человека:

а — вид спереди; б — вид сзади; 1 — череп; 2 — ключица; 3 — лопатка; 4 — грудная клетка; 5 — плечевая кость; 6 — ребра; 7 — позвоночник; 8 — кости таза; 9 - кости предплечья; 10 — кости кисти; 11 — бедренная кость; 12 — кости голени; 13 - кости стопы

Скелет взрослого человека состоит более чем из 200 костей, преимущественно парных. К основным функциям скелета относятся:

- опорная — прикрепление мышц и обеспечение опоры для внутренних органов;
- локомоторная — движение частей тела относительно друг друга всего тела в пространстве;
- защитная — кости образуют ограждение стенок полостей, содержащих внутренние органы (в грудной полости находятся легкие и сердце, в полости черепа — головной мозг, в позвоночном канале — спинной мозг);
- кроветворная — красный костный мозг является кроветворным органом;
- участие в обмене веществ, преимущественно в минеральном (соли кальция, фосфора, магния и др.).

Скелет подразделяется на осевой (череп, позвоночный столб, грудная клетка) и добавочный (скелет конечностей).

### 1.2. Скелет головы

Скелет головы представлен черепом (рис. 1.2), в котором различают мозговую и лицевую отделы. Первый подразделяется на крышу и основание, в состав второго входят 15 костей. Самые крупные из них — парная верхняя и непарная нижняя челюсти, Кости черепа образуют вместилище для головного мозга и формируют скелеты начальных отделов системы органов дыхания (полость носа), пищеварения (полость рта), костные полости для органов зрения, слуха и равновесия. Особенность строения костей крыши черепа состоит в том, что их внутренняя поверхность образована очень тонкой и хрупкой костной пластинкой, которая называется стекловидной. Это необходимо учитывать в связи с тем, что механические травмы головы, после которых на наружных покровах остается едва заметный след, могут сопровождаться переломами стекловидной пластинки, острые края которой способны поранить внутричерепные сосуды, вызвать внутричерепное кровоотечение или даже травмировать головной мозг. Последствия такой травмы могут проявиться по истечении нескольких часов или суток.

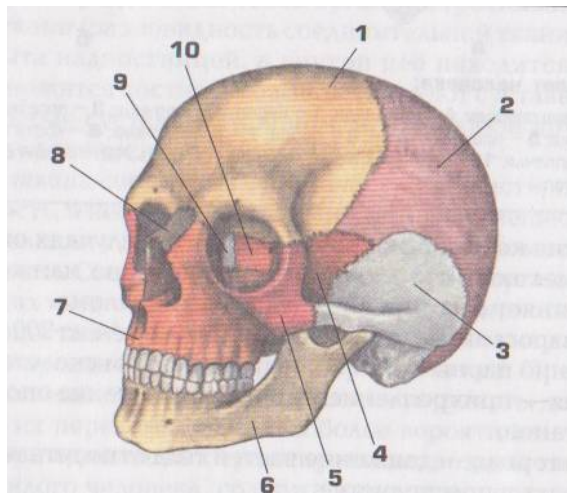


Рис 1 .2. Череп человека:

1 — лобная кость; 2 — теменная кость; 3 — височная кость; 4 — клиновидная кость; 5 — скуловая кость; 6 — нижняя челюсть; 7 — верхняя челюсть; 8 — носовая кость; 9 — слезная кость; 10 — решетчатая кость

### 1.3 Скелет туловища

Скелет туловища представлен позвоночным столбом и грудной клеткой. Позвоночный столб образован 32 — 34 короткими костями, вызываемыми позвонками. В позвоночном столбе человека различают 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 3 — 5 копчиковых позвонков. В центре каждого позвонка имеется отверстие. При соединении позвонков в позвоночный столб эти отверстия образуют позвоночный канал, в котором находится спинной мозг. От спинного мозга отходит и покидает позвоночный канал 31 пара спинно-мозговых нервов. При травмах позвоночного столба возможны переломы позвонков (чаще в шейном отделе), а в тяжелых случаях - травмирование (сдавливание, полный или частичный разрыв спинного мозга. При полном разрыве спинного мозга возникает паралич тела (отсутствие движений и кожной чувствительности) ниже уровня разрыва.

Грудная клетка образована 12 парами ребер, 12 грудными позвонками и грудиной (рис.1.3.). В полости грудной клетки располагаются жизненно важные органы: правое и левое легкие, сердце, пищевод, аорта и крупные вены. Травма грудной клетки может привести к перелому ребер, что довольно часто наблюдается при ДТП и касается в большей степени водителя, который, двигаясь вперед по инерции, травмирует грудную клетку о рулевое колесо. Тяжелыми последствиями грозит пострадавшему проникающее ранение грудной клетки. В этом случае даже при незначительных видимых повреждениях на наружной поверхности грудной клетки, как правило, возникает пневмоторакс, т.е. попадание воздуха в полость плевры, где у здорового человека давление ниже атмосферного. В состоянии пневмоторакса (частичного или полного) нарушается дыхательная функция легкого. Дыхательные экскурсии (движения) легкого уменьшаются или полностью прекращаются. При двустороннем полном пневмотораксе

пострадавший может погибнуть от асфиксии (удушья) в течение нескольких минут.

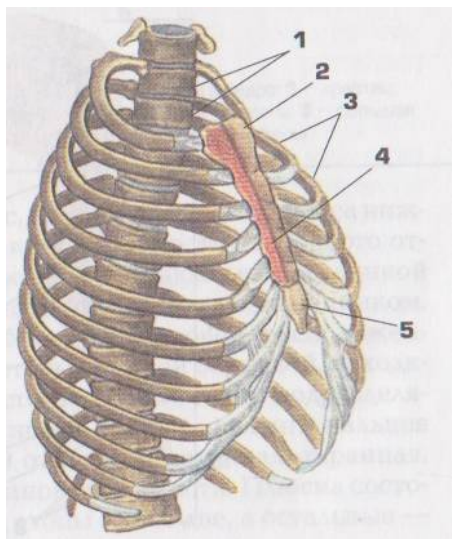


Рис.1.3 Грудная клетка

1 – грудные позвонки; 2 – грудина (рукоятка); 3 – ребра; 4 – тело грудины; 5 – мечевидный отросток.

#### 1.4. Скелет конечностей

Скелет верхней конечности (рис. 1.4) включает в себя кости пояса верхней конечности (лопатка и ключица) и кости свободного отдела верхней конечности. Скелет плеча представлен плечевой костью, скелет предплечья — двумя костями: лучевой, расположенной со стороны большого пальца кисти, и локтевой, находящейся со стороны мизинца. Скелет кисти подразделяется на три отдела: запястье, состоящее из восьми мелких костей, расположенных в два ряда; пястье, представленное пятью пястными костями, и фаланги пальцев кисти (две фаланги — у большого и по три — у остальных пальцев кисти).

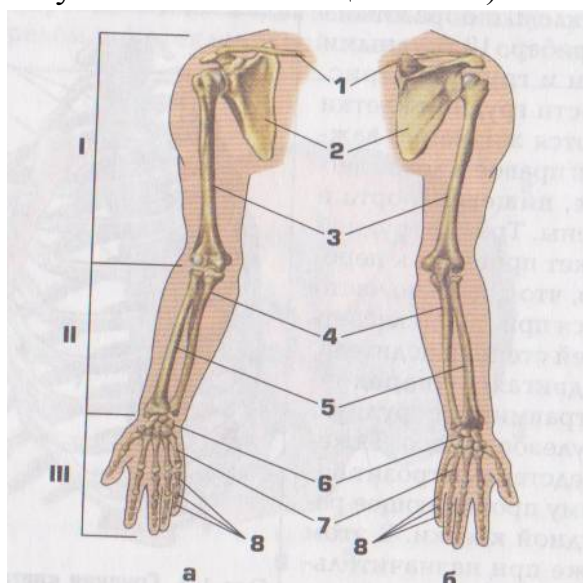


Рис. 1 4. Скелет правой верхней конечности:

а — вид спереди; б — вид сзади; I — пояс верхней конечности и плечо: 1 — ключица; 2 — лопатка; 3 — плечевая кость; II — предплечье: 4 — локтевая кость;

5 — лучевая кость; III — кисть: 6 — кости запястья; 7 — кости пясти; 8 — фаланги пальцев кисти.

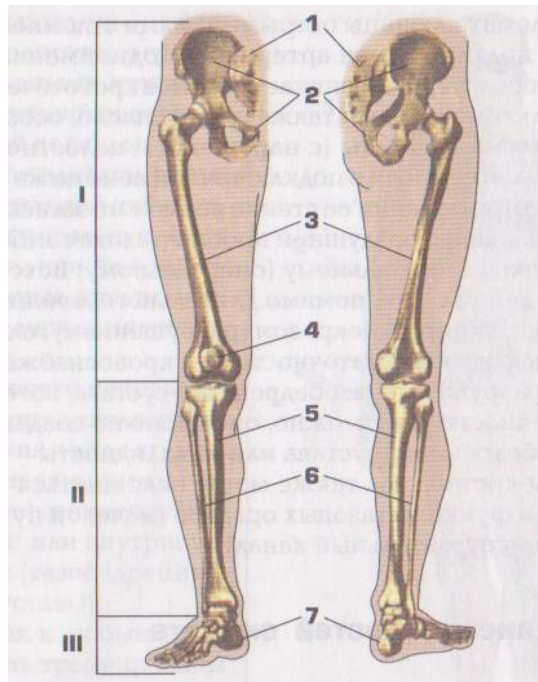


Рис.1.5. Скелет правой нижней конечности

а — вид спереди; б — вид сзади; I — пояс нижней конечности и бедро: 1 — крестец; 2 — тазовая кость; 3 — бедренная кость; 4 — надколенник; II — голень: 5 — большая берцовая кость; 6 — малая берцовая кость; III — стопа: 7 — кости стопы

Скелет нижней конечности (рис. 1.5) содержит кости пояса нижней конечности (тазовые кости и крестец) и кости свободного отдела нижней конечности. Скелет бедра представлен самой длинной костью скелета человека — бедренной костью и надколенником, скелет голени — двумя костями: большой берцовой, расположенной со стороны большого пальца стопы, и малой берцовой, находящейся со стороны малого пальца стопы. Скелет стопы подразделяется на кости предплюсны, плюсневые кости и фаланги пальцев стопы. К предплюсневым костям относятся пяточная, таранная, ладьевидная, кубовидная и три клиновидные кости. Плюсна состоит из пяти костей, большой палец стопы имеет две, а остальные — по три фаланги.

В экстремальных ситуациях скелет конечностей может подвергаться травматическому воздействию с образованием трещин или переломов любой из костей. Особого внимания заслуживают переломы ключицы, шейки бедренной кости и костей таза.

При переломах ключицы острыми краями отломков может быть повреждена подключичная артерия или одноименная вена. При ранении стенки артерии возникает сильное кровотечение. Ранение стенки подключичной вены также очень опасно, особенно при открытом переломе ключицы (с нарушением целостности кожного покрова). Давление крови в подключичной вене ниже атмосферного, в силу чего при ранении ее стенки возможно засасывание в вену воздуха,



образование воздушной пробки (газовая эмболия), что неминуемо приводит к летальному (смертельному) исходу.

Перелом шейки бедра помимо длительного лечения в перспективе может осложняться некрозом (разрушением) головки бедренной кости в связи с недостаточностью ее кровоснабжения, что влечет за собой разрушение тазобедренного сустава, потерю функции нижней конечности и, возможно, операцию по созданию искусственного тазобедренного сустава или инвалидность.

Переломы костей таза также могут осложняться нарушением целостности и функции тазовых органов (мочевой пузырь, прямая кишка и мочеиспускательный канал).

### 1.5. Соединения костей скелета

Кости, входящие в состав скелета, соединены друг с другом. Различают два основных вида их соединений — непрерывные и прерывистые.

Непрерывные соединения, неподвижные или малоподвижные, обеспечивают прочность конструкции скелета. В зависимости от вида соединительной ткани непрерывные соединения подразделяют на фиброзные (связки, мембраны и швы), хрящевые (хрящевые диски между телами позвонков, соединение первого ребра с грудиной и др.) и костные (сращение костей черепа и др.).

Прерывистые соединения, или суставы, представляют собой в основном подвижные соединения, в которых можно произвести такие движения, как сгибание и разгибание, отведение и приведение, вращение наружу и внутрь.

Примеры суставов довольно многочисленны: это плечевой, локтевой, лучезапястный, тазобедренный, коленный, голеностопный (рис. 1.6) и другие более мелкие суставы. Любому суставу свойственны так называемые обязательные признаки, связанные с наличием:

- не менее двух костей, суставные поверхности которых покрыты суставными хрящами (на одной из костей суставная поверхность имеет ямку, а на другой — головку);
- суставной капсулы, которая, как муфта, охватывает соединяющиеся концы костей;
- суставной полости — замкнутого пространства, ограниченного суставными хрящами костей и внутренней поверхности суставной капсулы;
- суставной жидкости, называемой синовиальной (она присутствует в здоровом суставе в небольшом количестве и, увлажняя суставные хрящи, устраняет трение между ними при унижении).

Внутри полостей некоторых суставов имеются дополнительные образования в виде хрящевых дисков (височно-нижнечелюстной сустав), менисков (коленный сустав) или внутрисуставных связок (тазобедренный и коленный суставы).

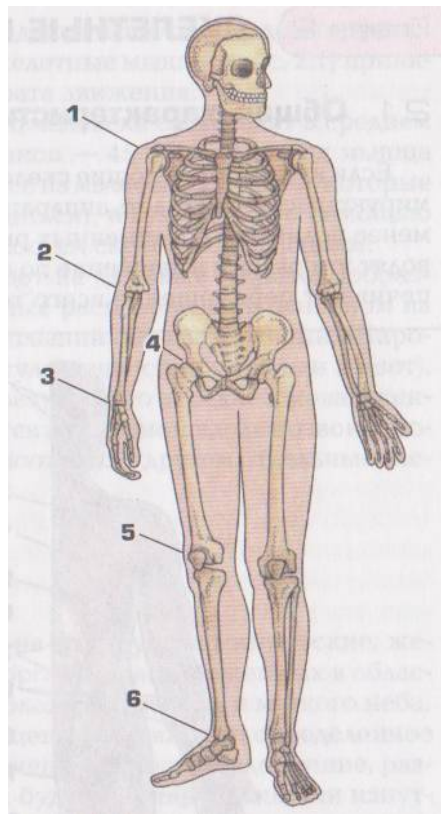


Рис.1.6. Схема расположения основных суставов

1 – плечевой; 2 – локтевой; 3 – лучезапястный; 4 – тазобедренный; 5 – коленный; 6 – голеностопный.

Суставы, как и любые части тела, могут быть травмированы при ДТП. Травматизация суставных хрящей, отрыв или разрыв дисков, менисков и связок, и также кровоизлияние в полость сустава способны нарушить его функции. Все перечисленное касается закрытых травм суставов. При их открытых травмах (ранениях) помимо этого возможны наружное кровотечение и инфицирование суставов.

### Контрольные вопросы

1. Опишите строение кости.
2. Как меняется структура костей с возрастом?
3. Перечислите функции надкостницы.
4. Каковы основные функции скелета?
5. Назовите основные отделы черепа.
6. Каково строение позвоночного столба и где расположен спинной мозг?
7. Какие кости образуют грудную клетку?
8. Назовите кости, образующие скелет верхней и нижней конечностей.
9. Перечислите основные виды соединений между костями скелета.
10. К каким последствиям может привести травмирование сустава?