

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Опорно-двигательный аппарат человека представлен скелетом и мышцами.

Скелет человека состоит из костей, хрящей и связок; выполняет следующие функции:

1. *Опорная* - крепление мягких тканей и органов к различным частям скелета;
2. *Защитная* - отдельные части скелета образуют закрытые полости, в которых располагаются органы (позвоночник, череп, грудная клетка и др.);
3. *Двигательная* - кости скелета являются рычагами, к которым прикрепляются мышцы;
4. *Кроветворная* - в красном костном мозге образуются эритроциты.

Строение кости. Кость состоит из костной ткани, в состав которой входят как органические, так и неорганические (в основном, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) вещества. Органические обеспечивают эластичность, а неорганические прочность кости.

Различают следующие виды костей:

- *Трубчатые кости*: длинные (плечевая, бедренная и др.) и короткие (фаланги, кости плюсны);
- *Губчатые кости*: длинные (ребра и др.) и короткие (позвонки, кости запястья и предплюсны);
- *Плоские кости*: кости черепа, лопатки и др.

Строение трубчатой кости

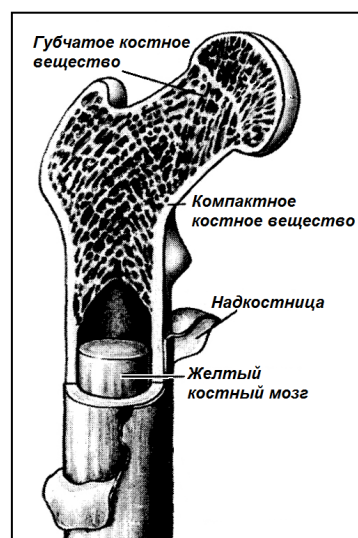
Трубчатая кость состоит из удлинённой цилиндрической оси – *диафиза*, на концах которой располагаются шарообразные головки, покрытые хрящом – *эпифизы*.



В зависимости от расположения костных пластинок различают компактное и губчатое костное вещество. Диафиз состоит из компактного, а эпифиз из губчатого костного вещества. В губчатом костном веществе эпифизов содержится *красный костный мозг*, клетки которого формируют эритроциты. Полые трубки диафизов заполнены жировой тканью – *желтым костным мозгом*.

Поверхность кости, за исключением суставных поверхностей, покрыта соединительнотканной оболочкой – *надкостницей*, которая богата кровеносными сосудами и нервами, дающими ответвления внутрь кости. Благодаря надкостнице происходит питание костной ткани и снабжение ее кислородом. За счет деятельности клеток внутреннего слоя надкостницы происходит рост кости в толщину и срастание при переломах.

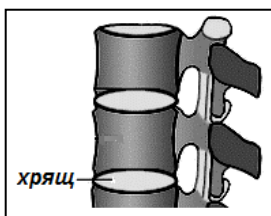
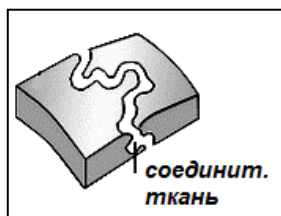
В длину кость растет благодаря наличию между эпифизом и диафизом хрящевого слоя, который со временем замещается костной тканью.



Типы соединения костей.

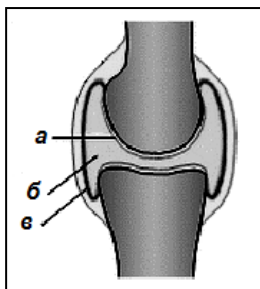
1. *Неподвижные соединения*. Кости соединяются посредством волокнистой соединительной, хрящевой или костной ткани (кости черепа у взрослых людей).

2. *Полуподвижные соединения* (полусуставы). Кости соединяются с помощью хряща, в толще которого имеется щелевидная полость (соединение костей предплюсны, позвонков и др.).



3. *Подвижные* (прерывные) соединения
Элементарный сустав включает:

- а) Суставные поверхности костей,
 - б) Суставная полость, заполненная (уменьшает трение);
 - в) Суставная сумка, ограничивающая
- Сустав обычно укреплен связками.



или суставы.

покрытые хрящом;
синовиальной жидкостью
суставную полость;

СТРОЕНИЕ СКЕЛЕТА ЧЕЛОВЕКА

Скелет человека состоит из скелета туловища, скелета верхних конечностей, нижних конечностей и скелета головы (череп).

1. **Скелет туловища** представлен позвоночником и грудной клеткой:

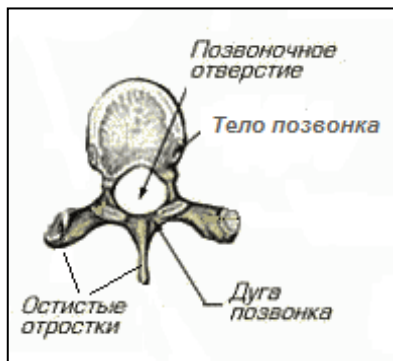
а) **Позвоночник** состоит из отдельных позвонков и делится на 5 отделов:

- шейный (7 позвонков);
- грудной (12 позвонков);
- поясничный (5 позвонков);
- крестцовый (5 сросшихся);
- копчиковый (4-5 сросшихся);

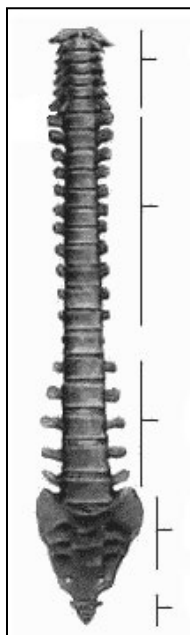
Позвонки разных отделов имеют свои особенности, позволяющие отличать их друг от друга.

Позвоночник имеет два изгиба вперед - лордозы (шейный и поясничный) и два изгиба назад - кифозы (грудной и крестцовый).

Изгибы обеспечивают ослабление сотрясения головы и туловища при ходьбе, беге, прыжках.



Сколиоз - искривление позвоночника в сторону.



Позвонки относят к коротким губчатым костям. Каждый позвонок имеет тело, обращенное вперед и дугу расположенную сзади от тела. Дуга и тело позвонка ограничивают позвоночное отверстие. Позвоночные отверстия, располагаясь одно над другим, формируют позвоночный канал, в котором находится спинной

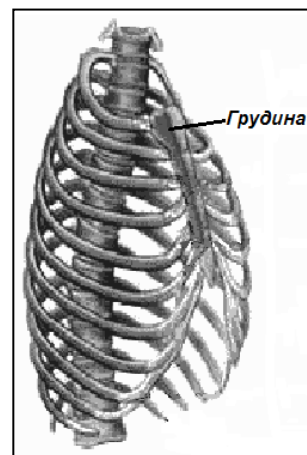
мозг. От дуги позвонка отходят 7 отростков, служащих для крепления связок и мышц. Позвонки соединяются друг с другом полуподвижно (за исключением крестца и копчика) при помощи хрящевых межпозвоночных дисков.

б) **Грудная клетка** представлена грудными позвонками, ребрами и грудиной.

Грудина - непарная кость, в форме кинжала.

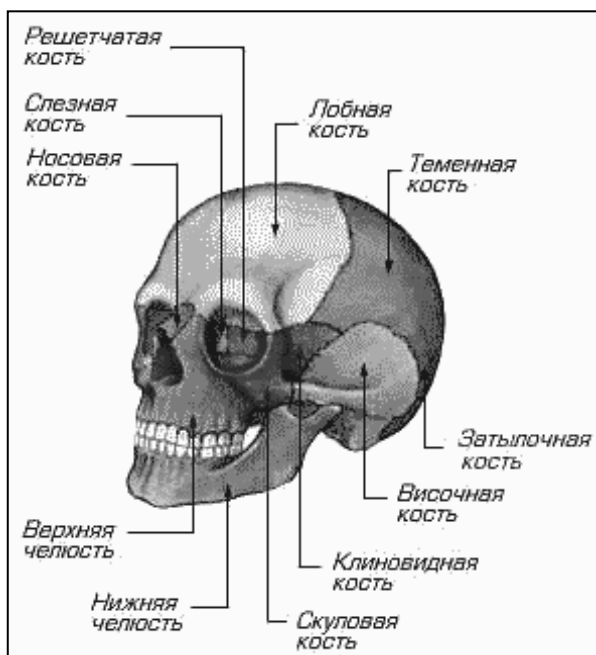
Ребра – длинные губчатые кости. У человека 12 пар ребер, отходящих от грудных позвонков. Выделяют:

- истинные ребра (1-7 пары ребер) соединяются с грудиной при помощи хрящей;
- ложные ребра (8-10 пары) соединяются с хрящами вышерасположенных ребер;



- блуждающие или колеблющиеся ребра (11-12 пары) не соединяются свободными концами ни с грудиной, ни с ребрами;

2. Череп – скелет головы состоит из двух отделов - мозгового и лицевого. Мозговой отдел черепа преобладает над лицевым.



а) *Лицевой отдел черепа* образует костную основу лица, дает опору начальным отделам дыхательной и пищеварительной систем.

К лицевому отделу относят: 6 парных костей - верхняя челюсть, носовая, слезная, скуловая, небная и нижняя носовая раковина и 2 непарных - нижняя челюсть и сошник. К костям лица относят и подъязычную кость.

б) *Мозговой отдел черепа* образует полость, в которой размещается головной мозг; представлен плоскими костями, внутренняя поверхность которых покрыта многочисленными бороздами.

К мозговому отделу черепа относят: 2 парные кости - височная и теменная и 4 непарные - лобная, решетчатая, клиновидная и затылочная.

Все кости черепа, за исключением нижней челюсти, соединены неподвижно.

Многие кости черепа имеют отверстия для прохождения нервов и кровеносных сосудов, некоторые из них имеют полости или ячейки, заполненные воздухом.

3. Скелет верхней конечности представлен *скелетом пояса верхней конечности и скелетом свободной верхней конечности*:

а) *Скелет пояса верхней конечности* состоит из лопатки и ключицы.

Лопатка (2) - плоская кость треугольной формы, расположена на задней поверхности туловища. Боковой край лопатки утолщен и имеет суставную впадину для соединения с головкой плечевой кости.

Ключица (1) - S-образно изогнутая кость, располагается горизонтально спереди и сверху грудной клетки на границе шеи. Одним концом ключица соединена с грудиной другим с лопаткой. Пояс верхних конечностей соединяет свободную верхнюю конечность с туловищем, служит местом крепления мышц и увеличивает амплитуду движения верхних конечностей.

б) *Скелет свободной верхней конечности* состоит:

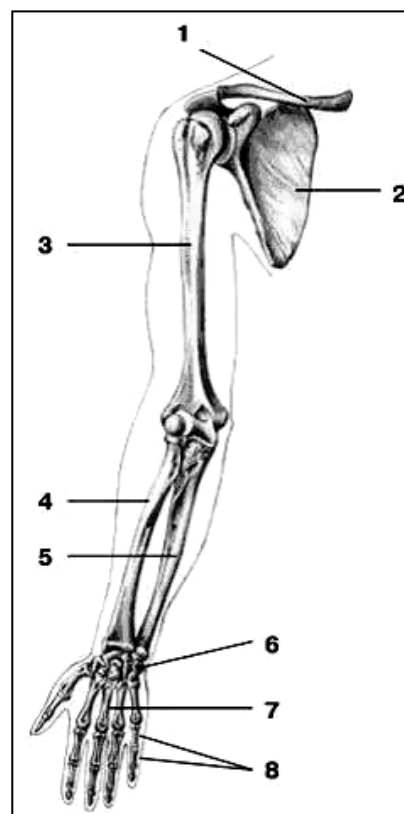
Плечевая кость (3) - длинная трубчатая кость, ее верхний конец с помощью сустава соединен с лопаткой (плечевой сустав). Нижний отдел кости образует суставную поверхность для соединения с костями предплечья (локтевой сустав).

Скелет предплечья образуют две длинные трубчатые кости - локтевая (5) и лучевая (4).

Скелет кисти делят на три отдела:

- Запястье (6) представлено 8 короткими губчатыми костями, расположенными в два ряда.

- Пясть (7) состоит из 5 коротких трубчатых костей.



- Кости пальцев (8). Каждый палец (кроме первого) состоит из трех коротких костей - фаланг подвижно соединенных друг с другом и с костями пясти.

4. Скелет нижней конечности представлен *скелетом пояса нижней конечности и скелетом свободной нижней конечности*:

а) Скелет пояса нижней конечности образуют кости тазового пояса и крестец (1).

Тазовый пояс состоит из двух плоских тазовых костей (2), в каждой из которых имеется вертлужная впадина для подвижного соединения с головкой бедренной кости (тазобедренный сустав). Тазовые кости сзади соединяются с крестцом, а спереди друг с другом (полусустав).

Б) Кости свободной нижней конечности представлены:

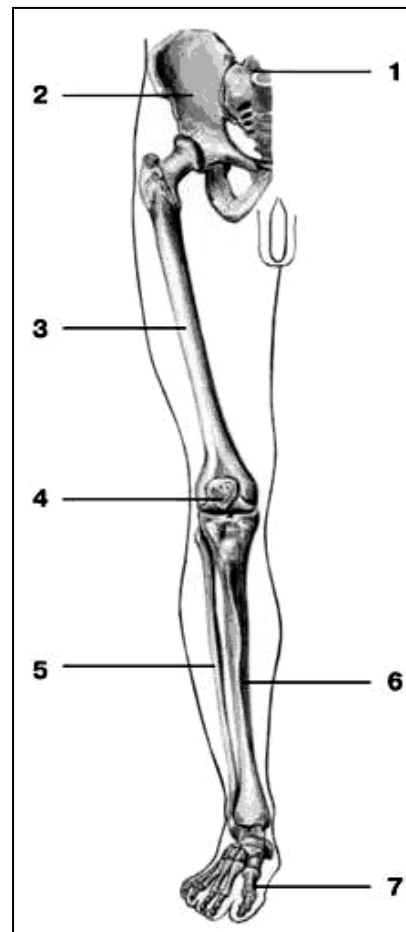
Бедренная кость (3) – длинная трубчатая кость, которая на верхнем конце несет суставную поверхность для сочленения с вертлужной впадиной, нижний конец кости расширен в два мыщелка для подвижного соединения с большой берцовой костью и надколенником (коленный сустав).

Скелет голени образуют две длинные трубчатые кости – большая и малая берцовые. Большая берцовая кость (6) расположена с внутренней поверхности голени. Ее верхний конец подвижно соединен с бедренной костью, а нижний – со стопой (голеностопный сустав). Малая берцовая кость (5) расположена снаружи голени.

Скелет стопы (7) делят на три отдела:

- Предплюсна - 7 коротких губчатых костей.
- Плюсна состоит из 5 коротких трубчатых костей.
- Кости пальцев. Каждый палец (кроме первого) состоит из трех коротких костей (фаланг) подвижно соединенных друг с другом и с костями плюсны.

Кости стопы образуют изгибы в продольном и поперечном направлении (своды), которые выполняют функцию амортизации при хождении и прыжках. У некоторых людей наблюдается уплощение сводов стопы - *плоскостопие*.



Особенности скелета человека в связи с прямохождением и трудовой деятельностью:

1. Череп у человека «насажен» сверху, а не подвешен спереди к позвоночнику, как у животных.
2. Позвоночник имеет изгибы, позволяющие смягчать сотрясения, возникающие при ходьбе.
3. Масса позвонков от шейного отдела к поясничному увеличивается.
4. Грудная клетка уплощенная.
5. Чашеобразный таз. Массивные нижние конечности.
6. Сводчатая стопа
7. Преобладание мозгового отдела черепа над лицевым.
8. Противопоставление большого пальца руки всем остальным.