**ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ**

Опорно-двигательный аппарат человека образован скелетом и мышцами, его основные функции – движение, защита и опора.

**СКЕЛЕТ**

Скелет человека образован костями (свыше 200), соединенными между собой. Основные функции скелета: опорная, защитная, участие в минеральном обмене и кроветворении.

**Череп**

Череп состоит из мозгового и лицевого отделов. *Мозговой отдел* образован следующими костями: лобная, затылочная, (непарные), теменные и височные кости (парные). Кости мозгового черепа соединены неподвижно.  *Лицевой череп* образован парными (верхнечелюстными, небными, скуловыми, носовыми) и непарными (нижняя челюсть) костями. Нижняя челюсть – это единственная кость черепа, подвижно соединяющаяся с височной костью с помощью сустава. Череп соединяется с позвоночником с помощью двух мыщелков.

**Скелет туловища**

*Позвоночник* – 5 отделов: шейный (7 позвонков), грудной (12), поясничный (5), крестцовый (5) и копчиковый (4-5). Всего у человека 33-34 позвонка. Позвонки крестцового и копчикового отдела у взрослого человека срастаются. Позвоночник имеет изгибы: 2 вперед и 2 назад. Их роль – ослабление ударов, сотрясений и т.п., передающихся позвоночнику при движении. Каждый *позвонок* состоит из тела и дуги с отростками. Дуга и тело позвонка ограничивают широкое позвоночное отверстие (позвоночные отверстие всех позвонков образуют позвоночный канал, в котором расположен спинной мозг). Между позвонками находятся межпозвоночные диски, состоящие из хряща.

*Грудная клетка* образована грудными позвонками, ребрами и грудиной. Ребра (12 пар) – длинные плоские кости. I-VII пары ребер прикрепляется к грудине посредством своего хряща; VIII-X пары образуют общую реберную дугу, у XI и XII пары передние концы не доходят до грудины. Грудина – плоская кость.

**Верхняя конечность**

*Плечевой пояс* включает парные ключицы и лопатки. Ключица – S-образная трубчатая кость. Лопатка – плоская кость треугольной формы, находящаяся на спинной стороне тела. *Скелет свободной верхней конечности* состоит из плечевой кости, костей предплечья (локтевой и лучевой) и костей кисти. Кисть включает в себя кости запястья (8), кости пясти (5) и фаланги пальцев. У большого пальца 2 фаланги (нет средней); у остальных пальцев – по 3.

**Нижняя конечность**

*Тазовый пояс* состоит из подвздошной, седалищной и лобковой костей, которые срастаются между собой. *Скелет свободной нижней конечности* состоит из бедренной кости, надколенника, костей голени (большая и малая берцовые) и костей стопы. Стопа: кости предплюсны, плюсны и фаланги пальцев. У большого пальца 2 фаланги (нет средней); у остальных пальцев – по 3.

**Состав костей**

Кость состоит из минеральных (67%) и органических веществ (33%). Из минеральных основными являются фосфаты кальция и магния, которые придают костям твердость. Кость, лишенную минеральных веществ (например, если кость положили в кислоту на несколько дней), можно завязать узлом. Органические вещества отвечают за упругость и гибкость кости. При прокаливании костей органические вещества разрушаются, кость становится очень хрупкой и ее можно сломать несильным ударом. С возрастом количество кальция и органических веществ в костях уменьшается.

**Строение кости**

Кость – это орган, образованный костной тканью. В зависимости от строения, выделяют губчатую и компактную костную ткань. В губчатой костной ткани группы костных пластинок, состоящие из коллагеновых волокон, располагаются под разными углами друг к другу. В ячейках между ними находится красный костный мозг, выполняющий кроветворную функцию. В компактной костной ткани группы костных пластинок плотно прилегают друг к другу, образуя сложные системы – остеоны. *Остеон* – это структурная единица кости. Он состоит из цилиндрических пластинок, вставленных одна в другую, в этих пластинках расположены костные клетки. В центре каждого остеона проходит центральный канал, в котором находятся кровеносные сосуды или нервы. Между остеонами располагаются вставочные пластинки.

Снаружи кость покрыта надкостницей – это соединительная ткань, состоящая из 2-х слоев. За счет внутреннего слоя надкостницы происходит рост кости в ширину.

**Классификация костей:**

1. Трубчатые – есть удлиненная средняя часть (диафиз) и утолщенные концы (эпифизы). Диафиз состоит из компактного вещества, эпифизы – из губчатого, покрытого тонким слоем компактного. Внутри диафиза расположена полость, заполненная желтым костным мозгом; внутри эпифизов находится красный костный мозг. На поверхности эпифизов находится хрящ. Между эпифизом и диафизом находится пластинка роста, за счет работы которой кость растет в длину. Примеры: бедренная, плечевая, локтевая, лучевая, большая и малая берцовые кости.
2. Губчатые – состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного вещества (запястье, предплюсна, надколенник). Плоские – разновидность губчатых костей, имеющих уплощенную форму. Они участвуют в образовании полостей и поясов конечностей (грудина, ребра, кости крыши черепа).

**Соединение костей**

*Неподвижные соединения костей*. Кости срастаются друг с другом (например, это большинство костей черепа).

*Полуподвижные соединения, или полусуставы* (шейные, грудные и поясничные позвонки) – в этом случае кости срастаются с хрящом, расположенным между ними.

*Прерывистые соединения костей – суставы*. Сустав состоит из двух и более суставных поверхностей костей, покрытых хрящом. Между костями находится суставная полость, заполненная суставной жидкостью, которая она уменьшает трение и улучшает скольжение. Снаружи сустав покрыт суставной сумкой (или капсулой).

**Первая помощь при повреждениях скелета**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Повреждение | Признаки | Первая помощь |
| 1. Растяжение связок | Боль и припухлость в суставе; внутренние кровоизлияния. | Охладить поврежденный сустав и туго забинтовать. |
| 2. Вывих | Сильная боль, кости занимают неестественное положение относительно друг друга, припухлость. | Холод, полный покой конечности. Нельзя вправлять вывих самому! |
| 3. Перелом | а) Открытый – сильная боль, возможен болевой шок. Сломанная кость прорывает мышцы и кожу и выходит наружу.  б) Закрытый – сильная боль, при пальпации чувствуются обломки кости, внутренние кровотечения, припухлость; иногда – уменьшение длины конечности. | Остановка кровотечения (при необходимости), наложение шины для обездвиживания поврежденного участка (на грудную клетку шина не накладывается – только тугая повязка).  При переломе позвоночника пострадавшего надо положить на твердую ровную поверхность. Ни в коем случае нельзя сгибать туловище и вращать голову относительно тела.При переломе голени шину накладывают так, чтобы зафиксировать коленный и голеностопный сустав. |

**Заболевания опорно-двигательного аппарата**

1. Рахит – возникает из-за нехватки витамина Д и нарушения минерального обмена. Встречается в основном у детей первых лет жизни. При сильном развитии болезни наблюдается деформация костей.
2. Искривление позвоночника – может возникать вследствие какого-нибудь заболевания (рахит, полиомиелит, туберкулез и др.), травм (переломы позвоночника), при нарушениях осанки. Большую роль в образовании искривлений играет мышечная система: при развитии деформации позвоночника нарушается равномерная тяга мышц, окружающих позвоночник, что в свою очередь усугубляет уже имеющееся искривление.
3. Плоскостопие – это уплощение свода стопы. Плоскостопие возникает из-за слабых связок; ожирения; ношения тесной и узкой обуви или обуви на высоком каблуке; длительных нагрузок («весь день на ногах»); из-за травмы (переломы и т.п.); как следствие рахита. Лечение заключается в подборе специальной (ортопедической) обуви; выполнении специальных упражнений и массаже.

**Мышцы человека**

Поперечнополосатые мышцы образуют скелетную мускулатуру. Общая масса скелетных мышц у взрослого человека составляет 30-35% от массы тела.  
*Функции скелетных мышц:*

1. Движение.
2. Поддержание позы.
3. Защита внутренних органов.
4. Участие в терморегуляции.
5. Участие в образовании звуков речи, жевании и глотании.
6. Мимика.

Строение скелетной мышцы

Структурно-функциональной единицей мышцы является мышечное волокно. Мышечные волокна образуют мышечные пучки. В каждом пучке волокна лежат параллельно, плотно прилегая друг к другу. Пучки отделены друг от друга соединительной тканью, которая содержит сосуды и нервы. Снаружи мышцы окружены фасциями, также состоящими из соединительной ткани (у мимических мышц может отсутствовать). Каждая мышца состоит из тела (брюшка), образованного мышечными волокнами, и сухожилий, с помощью которых мышца прикрепляется к костям (искл.: мимические мышцы прикрепляются к коже). Каждое мышечное волокно несет на себе чувствительное нервное окончание и моторную бляшку.

**Работа мышц**

Работа мышц проявляется в форме ее сокращения, что позволяет осуществлять движение тела или его части. Выделяют статическую и динамическую работу мышц. Статическая работа заключается в поддержании определенной позы или удержании груза без изменения положения тела. Динамическая работа связана с перемещением тела или его частей в пространстве.

Работа мышц регулируется нервной системой. Сокращение мышцы возникает в результате одновременного сокращения составляющих ее мышечных волокон. Снижение работоспособности мышц называется утомлением. Причинами утомления могут быть: монотонная длительная работа; несоответствие нагрузки силе мышц; неправильный ритм работы; общее состояние организма. Быстрее всего утомление развивается при статической работе. В развитие утомления ведущую роль играет состояние нервных центров. Для преодоления утомления наилучшим считается не полный покой, а «активный отдых», когда работают другие группы мышц.