Лекция 2. Морфофункциональная характеристика аппарата движения

Одной из главных функций человека является движение его в пространстве.

Движение - это основная приспособительная реакция организма к окружающей его среде. Благодаря перемещению в пространстве человек не только наилучшим образом адаптируется к среде обитания, но и осуществляет все свои потребности.

Различают движения активные, пассивные и движения с сопротивлением. Движение осуществляется при участии костей, выполняющих функции рычагов, скелетных мышц, которые вместе с костями и их соединениями образуют **опорно – двигательный аппарат**. **Процесс движения** – это функция **опорно-двигательного аппарата**.

В аппарате органов движения различают пассивную и активную части. К пассивной части относят кости и их соединения, к активной – мышцы, при сокращении которых изменяется положение тела в пространстве. Раздел анатомии, изучающий кости, называется остеологией, соединения костей - синдесмологией, а мышцы - миологией.

Строение, состав, развитие кости

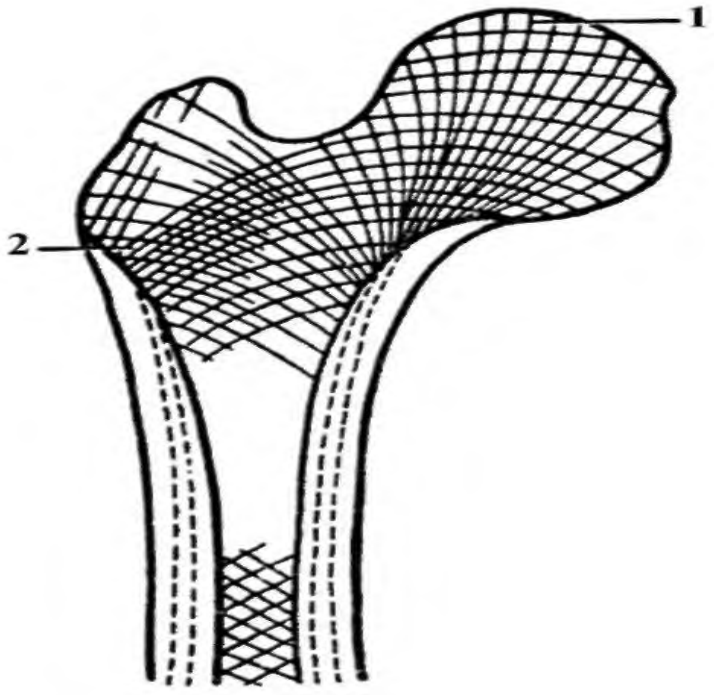
Кость - орган, состоящий преимущественно из костной ткани, включающей клетки и твёрдое межклеточное вещество, богатое коллагеновыми волокнами и минеральными соединениями. Кость содержит 50% воды, органические вещества (оссеин) и неорганические вещества (соединения кальция, фосфора, магния и др.).

Снаружи кость покрыта надкостницей - тонкой соединительнотканной пластинкой, которая прочно прирастает к кости. Надкостница содержит очень много сосудов, нервов, рецепторов, поэтому воздействие на неё используется в массаже. Наружный слой надкостницы волокнистый, а внутренний - ростковый: в нём образуются молодые клетки - остеобласты, за счёт которых кость растёт в толщину. При переломах из них формируется костная мозоль.

Наружный слой кости представлен пластинкой компактного вещества, под которым расположено пористое губчатое вещество, построенное из костных балок с ячейками между ними. Внутри тел трубчатых костей имеется костномозговая полость, содержащая жёлтый (жировой) костный мозг. Компактное вещество состоит из пластинчатой костной ткани и пронизано продольными (центральными) и поперечными (по отношению к поверхности кости) тонкими питательными канальцами, через которые в кость проходят сосуды и нервы. Стенками центральных каналов служат костные пластинки в виде трубочек, вставленных одна в другую. Центральный канал с системой из 5-20 окружающих его концентрических пластинок называется остеоном. **Остеон** - структурная единица кости. Пространства между остеонами выполнены вставочными пластинками.

Эпифизы трубчатых костей, губчатые кости, испытывающие нагрузку по многим направлениям, состоят из губчатого вещества и покрыты тонким слоем компактного вещества. Ячейки губчатого вещества в эпифизах трубчатых костей и

губчатых костях заполнены красным костным мозгом, выполняющим кроветворные функции.



Расположение костных перекладин в губчатом веществе вдоль направления сил сжатия (1) и растяжения (2) бедренной кости (схема).

Костные пластинки губчатого вещества расположены под углом друг к другу, в соответствии с линиями сжатия и растяжения, что обеспечивает равномерное распределение действующих на кость тяги мышц и давления. Такое арочное и трубчатое строение обеспечивает значительную прочность и лёгкость конструкции кости. По прочности кости не уступают металлам - меди, железу.

Чем больше нагрузка на кость, чем сильнее тяга действующих на неё мышц, тем кость прочнее, её компактное вещество толще, более выражены апофизы - бугристости, связанные с действием мышц. При уменьшении тяги мышц кость становится слабее и тоньше, апофизы сглаживаются. Таким образом, кость чрезвычайно пластична, легко перестраивается: изменяется количество остеонов, костных балок, их

расположение. Установлено, что физические упражнения, массаж, спортивные тренировки, профессиональные нагрузки укрепляют кости скелета, а гиподинамия при болезни или сидячем образе жизни их ослабляет. Перестройка костной ткани возможна благодаря одновременному протеканию двух процессов: разрушению

старой кости с помощью остеокластов и образованию новых костных клеток и межклеточного вещества.

В развитии костей выделяют перепончатую, хрящевую и костную стадии. Отдельные кости могут формироваться из эмбриональной соединительной ткани, минуя хрящевую стадию (кости черепа, часть ключицы). Большинство костей образуются на основе хрящевой модели (с прохождением всех трёх стадий).

Форма костей

По величине и форме кости делятся на длинные (трубчатые), короткие (губчатые), плоские, ненормальные (смешанные) и воздухоносные.

Длинные кости (трубчатые) состоят из средней части - тела с полостью и утолщённых концов - эпифизов. Эпифиз имеет гладкую суставную поверхность, покрытую суставным хрящом (для соединения с соседними костями). Участок перехода диафиза в эпифиз называют метафизом. Метафизарные гиалиновые хрящи, за счёт которых кость растёт в длину, характерны для периода роста организма человека (до 25-28 лет). Трубчатые кости образуют скелет конечностей и функционируют как рычаги.

Различают трубчатые кости длинные –

- плечевую,
- бедренную,
- кости предплечья,
- голени

и трубчатые кости короткие –

- кости пясти,
- плюсны,
- фаланги пальцев.

Короткие кости (губчатые) неправильной формы, они расположены в тех частях скелета, где требуется сочетание прочности с подвижностью (кости запястья, предплюсны).

Плоские кости - ограничивают полости тела, защищают и поддерживают внутренние органы, к ним крепятся мышцы (кости свода черепа, грудина, рёбра, тазовые кости).

Смешанные (ненормальные) кости сложно устроены, разнообразной формы. Например, тело позвонка по строению - губчатая кость, а его отростки и дуга - плоская.

Воздухоносные кости имеют полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом (лобная, клиновидная, решётчатая кости, верхняя челюсть).

Для прикрепления мышц в костях есть выросты, апофизы различной величины и формы - отростки, гребни, бугры, бугорки, углубления (ямы, ямки), площадки.

Кости имеют поверхности, ограниченные краями, бороздки, каналы, щели, вырезки, питательные отверстия для сосудов и нервов. Закруглённый эпифиз, отграниченный от диафиза сужением (шейкой), называют головкой. Головка гладкая,

покрыта суставным хрящом. Головка является суставной поверхностью. Различают выпуклые, вогнутые или имеющие форму мыщелка суставные поверхности.

Понятие о скелете

Скелет (skeleton – высохший) – совокупность костей и их соединений. Наука о костях - остеология, об их соединениях – артрология. Система скелета человека включает около 200 костей, 85 из которых парные. Кости – пассивная часть скелета.

Анатомические образования к костям прикрепляет мягкий скелет, к которому относятся сухожилия, связки, фасции. Скелет ограничивает полости с расположенными в них внутренними органами: грудную, брюшную, малого таза, черепа, - защищая от внешних воздействий внутренние органы и являясь их опорой. Он состоит более чем из 200 костей.

Отделы скелета: скелет головы - череп; скелет туловища - позвоночный столб и грудная клетка; скелет верхних и нижних конечностей состоит из скелета поясов конечностей - плечевого и тазового и скелета свободных конечностей. Череп, позвоночный столб, грудную клетку относят к осевому скелету (скелету туловища). Кости верхних и нижних конечностей - добавочный скелет.

Функции скелета:

1. Механические 2. Биологические

 Костно-хрящевая опора Участие в минеральном обмене (депо минеральных солей)

 Рессорная Участие в гемопоэзе

 Двигательная Участие в иммунных процессах

 Защитная (вместилище для органов)

 Антигравитационная (приподнимание)

Кость является самостоятельным органом. Основу кости составляет пластинчатая костная ткань, состоящая из компактного и губчатого вещества. Снаружи кость покрыта периостом (надкостница), через который осуществляется обмен веществ и питание. Суставные поверхности лишены периоста, они покрыты гиалиновым хрящом. Внутри кости находится красный и желтый костный мозг. Кость густо снабжена кровеносными сосудами и нервами. В компактном веществе пластинки образуют остеоны – гаверсовы системы.

Структурно-функциональной единицей кости является **остеон** – образование, состоящее из 5-20 цилиндрических пластинок, разный по диаметру и вставленных друг в друга. В центре остеона проходит гаверсов канал, содержащий кровеносные сосуды. Между остеонами залегают вставочные пластинки, снаружи – окружающие. Губчатое вещество образует множество ячеек.

Живая кость на 50% состоит из воды, на 15,7 % из органических веществ, на 21,8% из неорганических, на 15,7% из жира. Неорганические вещества придают кости прочность, органические – гибкость.

Классификация костей:

1. Длинные (трубчатые) – имеют длинное тело – диафиз и уолщенные концы - эпифизы с суставными поверхностями.

Метафизы – участки перехода диафиза в эпифиз (шейка кости). Апофизы – участки возвышения над поверхностью кости (бугристости, шероховатости), к которым крепятся сухожилия мышц.

Рост трубчатой кости в длину осуществляется за счет мета- и эпифизарного хрящей, в ширину за счет камбиального слоя надкостницы. Это скелет конечностей.

2. Короткие (губчатые) – имеют форму неправильного куба или многогранника (запястье, предплюсна)

3. Плоские (широкие) – образуют полости тела (ребра, грудина, тазовые кости)

4. Ненормальные (смешанные) – позвонки

5. Воздухоносные – имеют в теле полость, заполненную воздухом и выстланную слизистой оболочкой (лобная, клиновидная, решетчатая и верхняя челюсть). Все они сообщаются с полостью носа.

Кости очень прочны, являются депо воды, кальция, фосфора. Для нормального развития и роста костей необходим витамин Д. При его недостатке развивается рахит – кости искривляются, замедляется их рост, они становятся хрупкими. Характерной картиной является симптом «куриная грудь»: грудина выступает вперед, грудная клетка сплющивается с боков, органы грудной клетки сдавливаются.

Виды соединения костей.

Непрерывные
(синартрозы)
Прерывные (диартрозы)
Переходные формы (полусуставы, симфизы, гемиартрозы)
1. фиброзные (синдесмозы) – связки,
мембраны, швы,
2. хрящевые (синхондрозы) - временные, постоянные вколачивания
3. костные (синостозы)

По строению:
1. простые
2. сложные
3. комбинированные
4. комплексные (двухкамерные)

По форме суставных поверхностей:
1. многоосные:
 шаровидный (плечевой)
 чашеобразный (тазобедренный)
 плоский (суставы между суставными отростками позвонков)
2. двуосные:
 эллипсовидный (лучезапястный)
 седловидный (запястно-пястный,
сустав большого пальца)
 мыщелковый (коленный)
3. одноосные:
 цилиндрический (проксимальный и
дистальный лучелоктевые)
 винтообразный (плечелоктевой)
 блоковидный (межфаланговые)

1. симфиз рукоятки грудины
2. межпозвоночные симфизы
3. лобковый симфиз

Наиболее совершенными из всех соединений костей являются диартроы (суставы) - подвижные соединения костей, выполняют функции движения. В позвоночном столбе их около 120.

Строение простого сустава:

Основные элементы Вспомогательные элементы

1. суставные поверхности
2. суставные хрящи
3. суставная капсула
4. суставная полость
5. синовиальная жидкость

 связки
 суставные диски
 суставные мениски
 суставные губы
 синовиальные сумки

Суставные поверхности – участки соприкосновения костей. Имеют форму: шаровидную, чашеобразную, эллипсовидную, седловидную, мыщелковую, цилиндрическую, блоковидную, винтообразную. Если поверхности костей соответствуют друг другу, - **конгруэнтные**, если нет – **инконгруэнтные**.

Суставной хрящ (0,2 – 6 мм.) покрывает суставные поверхности, сглаживает неровности костей, амортизирует движения. Чаще встречается гиалиновый хрящ (искл.: височно-нижнечелюстной и грудино-ключичный имеют волокнистый хрящ). Суставная капсула герметично закрывает суставные поверхности. Имеет 2 слоя: наружный – фиброзная мембрана (крепкая, прочная, функция защиты) и внутренний - синовиальная (вырабатывает синовию, функция смазки, напоминает белок куриного яйца). Суставная полость – узкая щель, ограниченная суставными поверхностями и синовиальной мембраной, герметически изолированная. В норме в ней всегда отрицательное давление (ниже атмосферного).

Внесуставные и внутрисуставные связки укрепляют сустав и капсулу. Суставные диски и мениски – сплошные и несплошные хрящевые пластинки, расположенные между инконгруэнтными суставными поверхностями. Сглаживают неровности. Суставная губа – хрящевой валик, расположенный вокруг суставной впадины и служащий для увеличения ее размера. Синовиальная сумка – выпячивание синовиальной мембраны в истонченных участках фиброзной мембраны капсулы сустава (коленный, до 17 сумок). Функция амортизации и скольжения. Сустав, образованный двумя суставными поверхностями – простой, тремя и более –сложный. Если в суставе присутствует мениск, разделяющий полость на 2 этажа, - комплексный. Два анатомически изолированных друг от друга, но работающих вместе, - комбинированные. Если движение в суставе осуществляется по одной оси - одноосный, по двум –двуосный, по трем и более, - многоосный. Гемиартроз (симфиз) – хрящевое соединение костей, в центре которого имеется узкая щель, внутри нет синовиальной мембраны, а снаружи не покрыто капсулой. В нем возможны лишь

небольшие смещения костей (лобковый симфиз – роды – кресцово-позвоночный симфиз).

Соединения костей

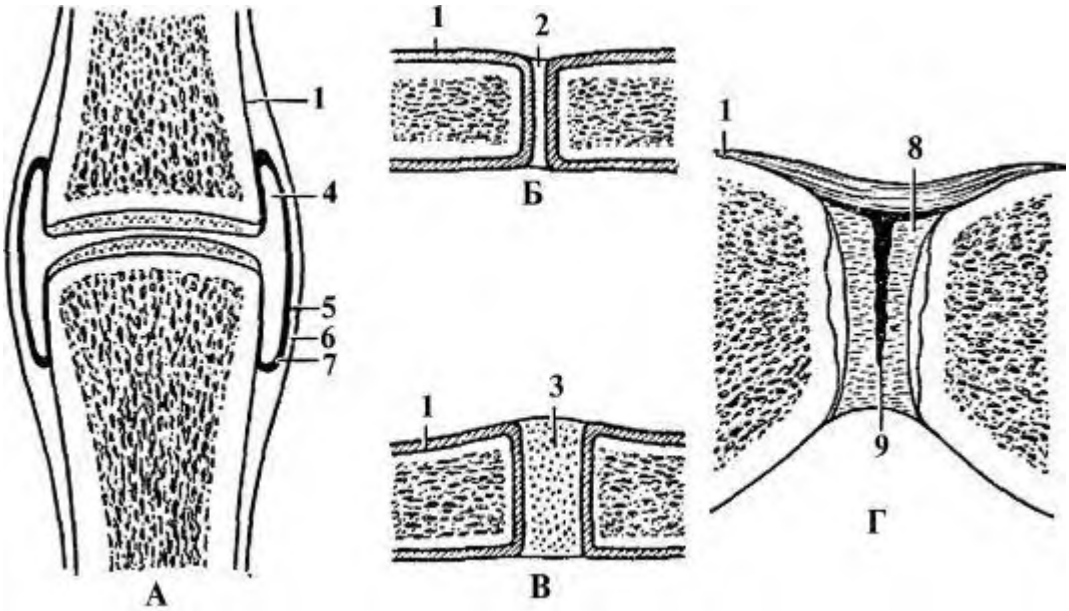
Соединения скрепляют кости скелета в целое и сочетают прочность с упругостью и подвижностью. Различают 3 вида соединений: непрерывные, прерывные (суставы) и симфизы (полусуставы).

Непрерывные соединения, синартрозы, прочны, упруги, их подвижность ограничена. В зависимости от вида ткани они делятся на фиброзные, хрящевые, костные.

Фиброзные соединения - это соединение костей плотной, волокнистой соединительной тканью.

Различают три вида непрерывных соединений: синдесмозы, швы, вколачивание.

Синдесмозы - это связки и перепонки. Связки - фиброзные пучки или пластинки, которые перекидываются между сочленяющимися костями и укрепляют (или тормозят) движения в суставах. Межкостные перепонки натянуты между диафизами трубчатых костей и в некоторых других местах, от них начинаются мышцы. В швах черепа - зубчатых, чешуйчатых и плоских - между срастающимися костями есть тонкая прослойка соединительной ткани. Вколачивание - соединение зуба с альвеолой с помощью тонкой фиброзной прослойки (периодонт).



Виды соединения костей (схема)

А - сустав;
Б - фиброзное соединение;
В - хрящевое соединение;
Г - полусустав;
1 - кость;
2 - соединительная ткань;

3 - хрящ;
4 - полость сустава;
5 - капсула сустава;
6 - связка, укрепляющая сустав;
7 - синовиальная оболочка;
8 - хрящевой диск;
9 - щель в хрящевом диске.

Синхондрозы - соединения костей с помощью хрящевой ткани. Упругость хрящевой прослойки и, следовательно, амортизационные свойства зависят от толщины хряща. Постоянные синхондрозы существуют в течение всей жизни (межпозвоночные диски). Непостоянные синхондрозы сохраняются до определённого возраста, а затем замещаются костным сращением - синостозом (например, соединение рукоятки грудины с её телом).

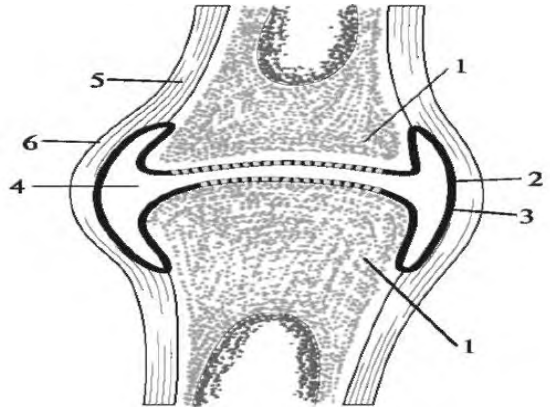
Симфиз - промежуточное между синартрозом и суставом соединение. Это фиброзная ткань или волокнистый хрящ с узкой щелевидной полостью в толще: симфизы между рукояткой и телом грудины, межпозвоночный (между крестцом и копчиком), лобковый. Такое соединение не имеет суставной капсулы, синовиальной оболочки, но может быть укреплено связками.

Строение суставов

Прерывные соединения костей (синовиальные соединения или суставы) - подвижные соединения, отличающиеся большим разнообразием движений. Воспаление сустава - артрит. Основной аппарат сустава - суставные поверхности, покрытые хрящом, суставная капсула и суставная полость, содержащая синовиальную жидкость. Вспомогательный аппарат сустава - хрящевые диски, мениски, суставные губы. Суставные поверхности у большинства суставов соответствуют друг другу (конгруэнтны), иногда не соответствуют (не конгруэнтны). Суставной хрящ обычно гиалиновый, реже волокнистый (в височно-нижнечелюстном суставе). Хрящ не имеет сосудов, гладкий, амортизирует толчки, уменьшает трение при движениях суставных поверхностей. Чем больше нагрузка на сустав, тем хрящ толще. Суставная капсула прикрепляется к сочленяющимся костям чаще вблизи краёв суставных поверхностей, образуя герметичную суставную полость. Капсула имеет 2 слоя: наружный (фиброзная мембрана) и внутренний (синовиальная мембрана). Фиброзная мембрана толстая, прочная, состоит из плотной волокнистой соединительной ткани и образует связки, тормозящие движения в суставе. Синовиальная мембрана тонкая, прилежит к фиброзной мембране изнутри и имеет выросты - ворсинки, которые увеличивают площадь слоя, богаты кровеносными сосудами и вырабатывают синовиальную жидкость. Эта жидкость увлажняет суставные поверхности, уменьшая трение. Суставная полость - щелевидное пространство между суставными поверхностями, содержит немного синовиальной жидкости (рис. 3.4).

Суставные диски и мениски - хрящевые пластинки различной формы, которые располагаются между суставными поверхностями в тех случаях, когда они не соответствуют друг другу (в грудино-ключичном, коленном и других суставах). Эти образования смещаются при движениях в суставе, исправляют несоответствие суставных поверхностей, амортизируют сотрясения и толчки. Суставная хрящевая

губа прирастает по краям суставной впадины, дополняя и углубляя её в плечевом, тазобедренном суставе.



Строение сустава

1 - суставные хрящи;
2 - фиброзная мембрана суставной капсулы;
3 - синовиальная мембрана суставной капсулы;
4 - суставная полость;
5 - надкостница;
6 - кость.

Классификация, биомеханика суставов

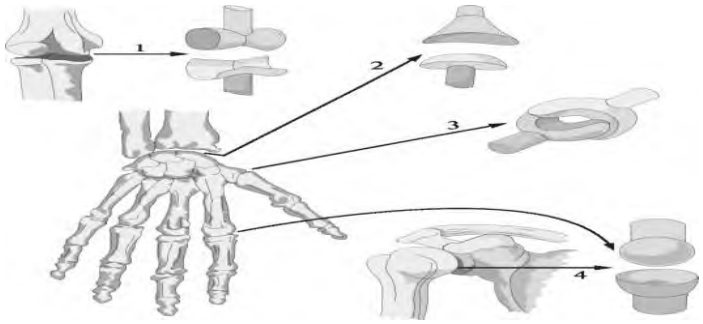
Суставы различаются по форме и количеству сочленяющихся суставных поверхностей. Простой сустав образован двумя суставными поверхностями, сложный сустав - тремя и более суставными поверхностями. Комплексный сустав имеет в полости диск или мениски, которые делят полость сустава на два этажа. Комбинированный сустав представлен 2 суставами, действующими согласованно (например, лучелоктевые суставы, проксимальный и дистальный).

По геометрической форме суставных поверхностей различают суставы цилиндрические, шаровидные, эллипсовидные. Остальные формы суставов возникли как видоизменение основных форм. Например, разновидность цилиндрического

сустава - блоковидный сустав (разновидность - винтообразный сустав), шаровидного - чашеобразный и плоский сустав (рис. 3.5).

Число осей, вокруг которых происходят движения, определяется формой сустава. Одноосные суставы - цилиндрические, блоковидные, винтообразные. Двухосные - эллипсовидные, седловидные, мыщелковые. Трёхосные (они же многоосные за счёт множества продольных осей) - шаровидные, чашеобразные, плоские. Движения в суставах в зависимости от формы сочленяющихся поверхностей могут совершаться вокруг фронтальной, сагиттальной и продольной осей. Вокруг фронтальной оси совершается сгибание и разгибание, вокруг сагиттальной - отведение и приведение по отношению к срединной плоскости. Вокруг продольной оси осуществляется вращение. При круговом движении, циркумдукции, последовательно используются все оси.

Объём (амплитуда, размах) движений в суставах зависит от разности угловых величин сочленяющихся поверхностей: чем больше разность, тем больше размах движений. На амплитуду движений в суставе влияют также количество и расположение связок и состояние мышц, окружающих сустав.

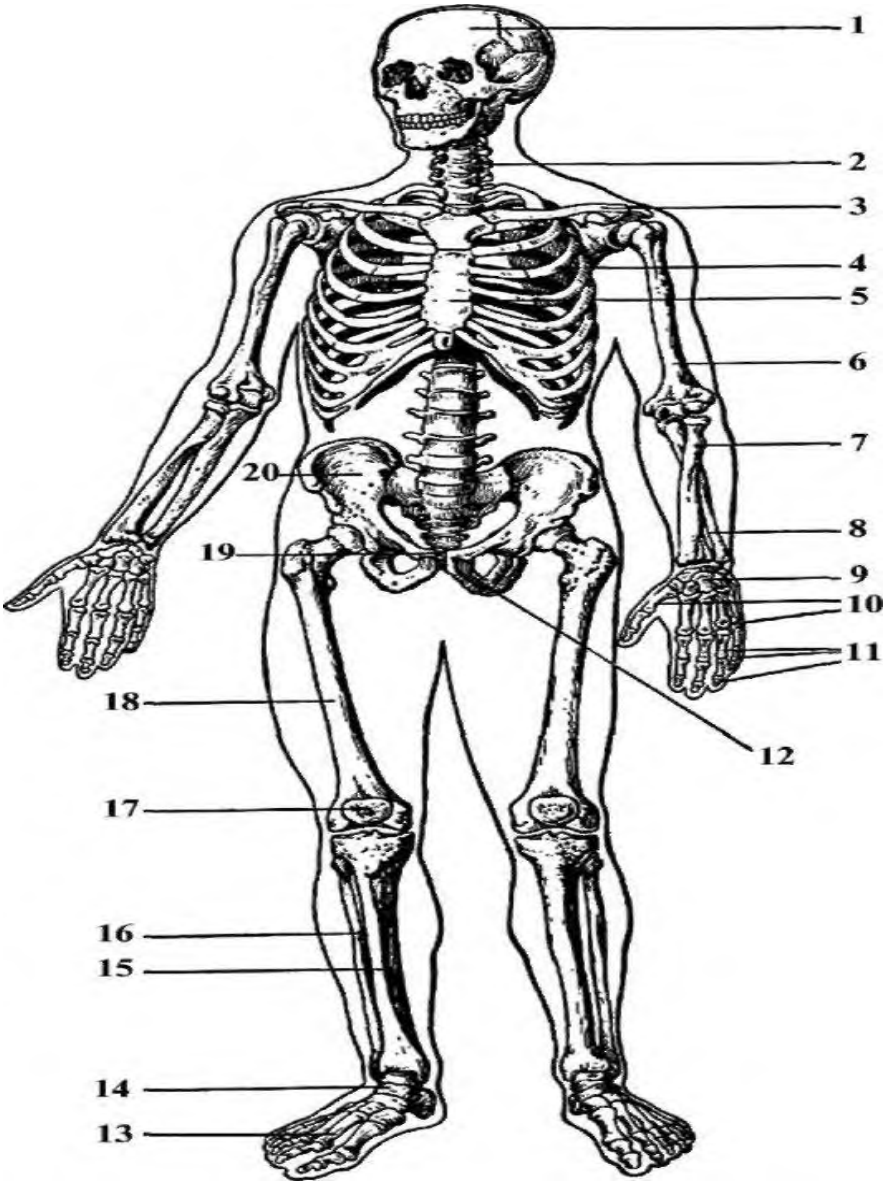


Формы суставов

1 - блоковидный;
2 - эллипсовидный;
3 - седловидный;
4 - шаровидный.

Вопросы для фронтального опроса

1. Что такое процесс движения?
2. Назовите пассивную часть в работе сустава.
3. Назовите активную часть в работе сустава.
4. Перечислите виды костей.



Скелет человека

I - череп;
2 - позвоночный столб;
3 - ключица;
4 - ребро;
5 - грудина;
6 - плечевая кость;
7 - лучевая кость;
8 - локтевая кость;
9 - кости запястья;
10 - кости пясти;
II - фаланги пальцев кисти;

12 - седалищная кость;
13 - кости плюсны;
14 - кости предплюсны;
15 - большеберцовая кость;
16 - малоберцовая кость;
17 - надколенник;
18 - бедренная кость;
19 - лобковая кость;
20 - подвздошная кость.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ

Общая артросиндесмология

Дословный перевод термина «артросиндесмология» означает «учение о суставах и связках». Артросиндесмология — это наука о соединениях костей.

Существуют два основных вида соединений костей —

- непрерывные ,
- прерывные (суставы).,
- особый вид соединений костей — симфизы (полусуставы).

Непрерывные соединения.

Различают три группы непрерывных соединений костей:

- фиброзные,
- хрящевые,
- костные.

Фиброзные соединения — соединения с помощью соединительной ткани (синдесмозы), к которым относят связки, мембраны, роднички, швы и вколачивания.

Связки — это соединения, имеющие вид пучков коллагеновых и эластических волокон, обеспечивающие фиксацию костей.

Мембраны — соединения, имеющие вид межкостной перепонки, заполняющей обширные промежутки между костями и разделяющие группы мышц-антагонистов.

Роднички — это соединения между костями черепа у плода, новорожденного и ребенка первого года жизни, имеющие форму перепонки.

Швы— это тонкие прослойки соединительной ткани с содержанием большого количества коллагеновых волокон, располагающиеся между костями черепа. Роднички и швы служат зоной роста костей черепа и оказывают амортизирующее действие.

Вколачивания — соединения корней зубов с ячейками альвеолярных отростков челюстей с помощью плотной соединительной ткани, имеющей специальное название — периодонт. Периодонт обеспечивает фиксацию, амортизацию зуба и участвует в питании его тканей.

Хрящевые соединения (синхондрозы). Эти соединения представлены гиалиновым или фиброзным хрящом. По длительности существования синхондрозы классифицируют на постоянные и временные.

Временные соединения в основном представлены гиалиновым хрящом, существующим до определенного возраста, а затем заменяющимся костной тканью. К временным синхондрозам относят: метаэпифизарные хрящи (хрящевые прослойки между эпифизами и диафизами трубчатых костей), гиалиновый хрящ между частями тазовой кости, гиалиновый хрящ между частями костей основания черепа.

Постоянные хрящи - представлены в основном фиброзным хрящом. Постоянными синхондрозами являются межпозвоночные диски, грудинореберный синхондроз (I ребра), реберная дуга.

Соединения с помощью костной ткани (синостозы). В обычных условиях синостозированию подвергаются временные синхондрозы, роднички, а также швы. Это физиологические синостозы.

При некоторых заболеваниях (болезнь Бехтерева, остеохондроз и т.д.) окостенение может происходить не только в синхондрозах, но и в синдесмозах, и даже в суставах. Это патологические синостозы.

Симфизы (полусуставы). Это промежуточный вид между прерывными и непрерывными соединениями. Симфизы представляют собой хрящ, расположенный между двумя костями, в котором имеется небольшая полость без синовиальной выстилки, присущей суставной полости. Примером данного соединения является лобковый симфиз, symphysis pubica. Симфизы образуются при соединении тел

V поясничного и I крестцового позвонков, а также между крестцом и копчиком.

Прерывные соединения.

Это суставы или синовиальные соединения.

Сустав, articulatio, — прерывное, полостное соединение, образованное сочленяющимися суставными поверхностями, покрытыми хрящом, заключенными в суставную сумку (капсулу), внутри которой содержится синовиальная жидкость.

Сустав включает три основных элемента:

- суставные поверхности, покрытые хрящом;
- суставную капсулу;
- полость сустава.

Суставные поверхности — это участки кости, покрытые суставным хрящом. Чаще суставные поверхности выстланы гиалиновым (стекловидным) хрящом. Фиброзным хрящом покрыты суставные поверхности височно-нижнечелюстного, грудиноключичного, акромиально-ключичного и крестцово-подвздошного суставов. Суставной хрящ - препятствует срастанию костей друг с другом, предупреждает разрушение костей (выдерживает большие нагрузки, чем кость) и обеспечивает скольжение суставных поверхностей относительно друг друга.

Суставная капсула, или сумка, - герметично окружает суставную полость. Снаружи она представлена плотной соединительной тканью, а изнутри выстлана синовиальной оболочкой, которая обеспечивает образование и всасывание

синовиальной жидкости. Капсула сустава укреплена внесуставными связками, которые расположены в местах наибольшей нагрузки и относятся к фиксирующему аппарату.

Полость сустава — это герметично закрытое пространство, ограниченное суставными поверхностями и капсулой, заполненное синовиальной жидкостью, которая обеспечивает питание суставного хряща, сцепление (удерживание) суставных поверхностей относительно друг друга, уменьшает трение при движениях.

Кроме основных элементов в суставах могут встречаться **вспомоательные,** которые обеспечивают оптимальную функцию сустава.

Вспомогательные элементы сустава располагаются только в полости сустава. Основными из них являются:

- внутрисуставные связки,
- внутрисуставные хрящи,
- суставные губы,
- суставные складки,
- сесамовидные кости и синовиальные сумки.

Внутрисуставные связки — это связки, покрытые синовиальной мембраной, связывающие суставные поверхности. Они встречаются в коленном суставе, суставе головки ребра и тазобедренном суставе.

Внутрисуставные хрящи — это фиброзные хрящи, расположенные между суставными поверхностями в виде пластинки, которая полностью разделяет сустав на два этажа и называется суставным диском. При этом образуются две разделенные полости (в грудино-ключичном и височно-нижнечелюстном суставах). Когда полость сустава разделяется только частично, т.е. пластинки хряща имеют

форму полулуния и краями сращены с капсулой, — **это мениски** (в коленном суставе).

Суставная губа — это кольцеобразной формы фиброзный хрящ, дополняющий по краю суставную ямку. При этом одним краем губа срастается с капсулой сустава, а другим она переходит в суставную поверхность. Суставная губа расположена в двух суставах: плечевом и тазобедренном.

Суставные складки — это богатые сосудами соединительно-тканные образования. Складки, покрытые синовиальной оболочкой, называют синовиальными. Если внутри складок в большом количестве скапливается жировая клетчатка, то образуются жировые складки (крыловидные складки — в коленном суставе; жировое тело вертлужной впадины — в тазобедренном).

Сесамовидные кости — это вставочные кости, тесно связанные с капсулой сустава и окружающими сустав сухожилиями мышц. Одна из поверхностей у них покрыта гиалиновым хрящом и обращена в полость сустава. Самая большая сесамовидная кость — это надколенник. Мелкие сесамовидные кости расположены в суставах кисти, стопы (например, в межфаланговых, запястно-пястном суставе I пальца и др.).

Синовиальные сумки — это небольшие полости, выстланные синовиальной мембраной, часто сообщающиеся с полостью сустава. Внутри них скапливается синовиальная жидкость, которая смазывает рядом расположенные сухожилия.

В зависимости от формы суставных поверхностей суставы могут функционировать вокруг одной, двух и трех осей (одноосные, двухосные и многоосные суставы).

Классификация суставов по форме суставных поверхностей и числу осей вращения

Осность сустава	**Сустав по форме суставной поверхности**	**Число видов движения**	**Реализуемая ось**	**Реализуемое движение**
Одноосные	Цилиндрический (атлантоосевой сустав находится между 1 и 2 шейными позвонками, за счет него мы поворачиваем голову)	1	Вертикальная	Вращение
	Блоковидный (коленный, плече – локтевой)	2	Фронтальная	Сгибание; разгибание
	Улитковый (разновидность блоковидного)			
Двухосные	Эллипсовидный	5	Фронтальная	Сгибание; разгибание
	Седловидный (основание большого пальца руки)		Сагиттальная	Отведение; приведение
			Переход с оси на ось	Круговое движение
	Мыщелковый	3	Фронтальная	Сгибание;

				разгибание
			Вертикальная	Вращение
Многоосные	Шаровидный	6	Фронтальная	Сгибание; разгибание
	Чашеобразный (разновидность шаровидного) (тазобедренный, плечевой)		Сагиттальная	Отведение; приведение
			Переход с оси на ось	Круговое движение
	Плоский		Вертикальная	Вращение

Одноосные суставы — это суставы, в которых совершаются движения только вокруг какой-либо одной оси (фронтальной, сагиттальной или вертикальной). Одноосными по форме суставных поверхностей являются цилиндрический и блоковидный суставы Разновидность блоковидного сустава — улитковый, или винтообразный сустав, выемка и гребешок которого скошены и имеют винтовой ход.

Двухосные суставы — суставы, функционирующие вокруг двух осей вращения. Так, если движения совершаются вокруг фронтальной и сагиттальной осей, то такие суставы реализуют пять видов движения:

- сгибание,
- разгибание,
- приведение,
- отведение,
- круговое движение.

По форме суставных поверхностей они являются эллипсовидными или седловидными.

Если движения происходят вокруг фронтальной и вертикальной осей, то возможно реализовать только три вида движения —

- сгибание,
- разгибание,

- вращение.

По форме это мыщелковый сустав.

Многоосные суставы— это суставы, движения в которых осуществляются вокруг всех трех осей. Они совершают максимально возможное число видов движения — 6. По форме это шаровидные суставы, например плечевой. Разновидностью шаровидного сустава является чашеобразный, или ореховидный (например, тазобедренный).

Если поверхность шара имеет очень большой радиус кривизны, то она приближается к плоской поверхности. Сустав с такой поверхностью называется плоским, например крестцово-подвздошный сустав. Однако плоские суставы малоподвижны или неподвижны, так как площади их суставных поверхностей практически равны друг другу.

В зависимости от количества поверхностей, образующих сустав,

последние классифицируют на простые и сложные.

Простой сустав —это сустав, в образовании которого принимают участие только две суставные поверхности, каждая из которых может быть образована одной или несколькими костями. Например, суставные поверхности межфаланговых суставов образованы только двумя костями; а в лучезапястном суставе три кости проксимального ряда запястья образуют единую суставную поверхность.

Сложный сустав — это сустав, в одной капсуле которого находится несколько суставных поверхностей, т.е. несколько простых суставов. Единственным сложным суставом является локтевой. Некоторые авторы к сложным суставам относят и коленный сустав. Мы считаем коленный сустав простым, так как мениски и надколенник — вспомогательные элементы.

По одномоментной совместной функции выделяют

- Комбинированные,
- некомбинированные суставы.

Комбинированные суставы — это анатомически разобщенные суставы, т.е. находящиеся в разных суставных капсулах, но функционирующие только вместе. Такими суставами, например, являются межпозвоночные, атлантозатылочные, височно-нижнечелюстные и др.

При комбинации суставов с различными формами суставных поверхностей движения реализуются по суставу, имеющему меньший объем движений. Так, латеральный атлантоосевой сустав — плоский, т.е. многоосный, но поскольку он комбинирован со срединным атлантоосевым суставом (цилиндрическим, одноосным), то они функционируют как единый одноосный цилиндрический сустав.

Некомбинированый сустав - функционирует самостоятельно.