Реферат

"Кости и их соединение"

Содержание

Строение костей

Соединение костей

Кости туловища и их соединения

Позвоночный столб

Соединения позвоночного столба

Грудная клетка

Кости верхней конечности и их соединения

Кости и соединения пояса верхней конечности

Кости и соединения свободной верхней конечности

Кости нижней конечности и их соединения

Кости и соединения таза

Таз как целое

Кости и соединения свободной нижней конечности

## Строение костей

Изучение скелета в медицинских учебных заведениях производится на так называемых мацерированных, мертвых, высушенных костях (само слово "скелет" происходит от греческого "высушенный"). Такие кости существенно отличаются от живых костей. Каждая кость живого человека представляет собой сложный орган: она занимает точное положение в теле, имеет определенные форму и строение, выполняет свойственную ей функцию. В образовании кости принимают участие все виды тканей. Конечно, главное место занимает костная ткань. Хрящ покрывает только суставные поверхности кости, снаружи кость покрыта надкостницей, внутри расположен костный мозг. Кость содержит жировую ткань, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы. Костная ткань обладает высокими механическими свойствами, ее прочность можно сравнить с прочностью металла. Относительная плотность костной ткани около 2,0. Живая кость содержит 50% воды, 12,5% органических веществ белковой природы (оссеин и оссеомукоид), 21,8% неорганических минеральных веществ (главным образом фосфат кальция) и 15,7% жира.

В высушенной кости 2/з составляют неорганические вещества, от которых зависит твердость кости, и 1/з - органические вещества, обусловливающие ее упругость. В этом можно легко убедиться, проделав несложные опыты. Если прокаливанием кости удалить из нее все органические вещества, то кость, хотя и сохранит свою форму, станет хрупкой, так как именно сгоревшие органические вещества придают ей гибкость, упругость и эластичность. Если опустить кость в концентрированную кислоту, то она уже через несколько часов станет мягкой, легко гнущейся: произошла декальцинация кости, неорганические соединения, придающие кости твердость, растворились.

Содержание в кости минеральных (неорганических) веществ с возрастом постепенно увеличивается, в результате чего кости пожилых и старых людей становятся более хрупкими. По этой причине даже незначительные травмы у стариков сопровождаются переломами костей. Гибкость и упругость костей у детей зависят от относительно большего содержания в них органических веществ.

Из костной ткани образуются системы костных пластинок. Если костные пластинки плотно прилегают друг к другу, то получается плотное (компактное) костное вещество. Если костные перекладины расположены рыхло, то образуется губчатое костное вещество. Нужно помнить, однако, что и в компактном, и в губчатом веществе костные перекладины располагаются не беспорядочно, а строго закономерно по линиям сил сжатия (действие тяжести тела на кость) и растяжения (действие на кость сокращающихся мышц, которые начинаются и прикрепляются на кости).

Различают длинные, короткие, широкие, или плоские, и смешанные кости. К длинным костям относятся длинные трубчатые кости конечностей (плечевая и бедренная, кости предплечья и голени). В длинной трубчатой кости выделяют среднюю часть - тело кости, или диафиз, и два утолщенных конца - верхний и нижний эпифизы. В детском возрасте между диафизом и эпифизами расположены хрящи. У взрослых людей эти хрящи замещаются костной тканью, а участки кости между диафизом и эпифизом образуют метафазы. Строение длинной трубчатой кости отчетливо видно на продольном распиле. Диафиз ее состоит из компактного костного вещества. Внутри диафиза находится костномозговая полость. В ней лежит желтый костный мозг. Снаружи диафиз покрыт надкостницей. Эпифизы построены из губчатого костного вещества, в ячейках которого находится красный костный мозг. Снаружи эпифизы покрыты суставным гиалиновым хрящом. Надкостница диафиза постепенно переходит в надхрящницу эпифизов.

В течение всего периода развития и роста между диафизом и эпифизами трубчатых костей имеется хрящевая прослойка - так называемый эпифизарный (метаэпифизарный) хрящ, благодаря которому кость растет в длину. Полное замещение хряща костью происходит у женщин к 18-20 годам, у мужчин к 23-25 годам. С этого времени рост скелета, а значит и рост человека прекращается.

Красный костный мозг является органом кроветворения. Он состоит из тонкой сети соединительнотканных волокон, в которой созревает громадное количество красных и белых клеток крови. Эти клетки как бы вымываются током крови и разносятся по всему организму.

В зародышевом периоде и в раннем детском возрасте костномозговые полости диафизов длинных трубчатых костей также заполнены красным костным мозгом. Со временем он подвергается жировому перерождению и превращается в желтый костный мозг.

Надкостница - тонкая, но плотная соединительнотканная пластинка, состоящая из наружного - волокнистого и внутреннего - костеобразующего (камбиального) слоев. Она имеет много кровеносных сосудов, которые придают ей бледно-розовый цвет. За счет надкостницы кость растет в толщину. Некоторые кости имеют небольшие размеры, но построены по типу длинных трубчатых костей (кости пясти, плюсны, фаланги пальцев).

Другую группу составляют короткие кости, построенные по типу эпифизов длинных трубчатых костей. Такие кости (позвонки, грудина, кости запястья и предплюсны и т.д.) состоят преимущественно из губчатого костного вещества и только снаружи покрыты тонким слоем компактного костного вещества.

Плоские кости образованы из двух пластинок компактного костного вещества, между которыми располагается губчатое вещество. Эти кости выполняют главным образом защитную функцию, ограничивая своими широкими поверхностями полости (теменные, тазовые и др.).

Некоторые кости черепа отличаются наличием в них полостей, выстланных слизистой оболочкой и наполненных воздухом. Их выделяют в группу воздухоносных костей, к которым относят лобную, основную, решетчатую и верхнечелюстные кости. Эти кости входят в состав лицевого черепа. Находящиеся в них полости являются дополнениями к носовой полости, их называют околоносовыми пазухами. У новорожденного они неразвиты и формируются по мере роста черепа. Гнойное воспаление слизистой оболочки пазух опасно, так как Отток гноя из них затруднен, поэтому нередко необходима операция.

Развитию скелета предшествует образование спинной струны - хорды. На 1-м месяце внутриутробной жизни вокруг хорды и в местах закладки всех будущих костей происходят сгущение и уплотнение зародышевой соединительной ткани - мезенхимы. Так образуется перепончатый скелет зародыша - первая стадия развития, общая для всех костей. Очень скоро перепончатый скелет сменяется хрящевым. Он состоит уже как бы из упрощенных хрящевых моделей, напоминающих по форме будущие кости. Хрящевой скелет - это вторая стадия развития костей.

В конце 2-го месяца внутриутробной жизни начинается окостенение хрящевого скелета. Возникают ядра окостенения. При этом образование костной ткани идет параллельно с разрушением хряща. Замена хряща костью продолжается после рождения и происходит в течение длительного времени. Полным вытеснением хряща костной тканью заканчивается третья - костная - стадия развития костей. У взрослого человека хрящ имеется только на суставных поверхностях сочленяющихся костей. Интересно, что ядра окостенения возникают для разных костей в различные, но закономерные сроки. Это используется для определения возраста плодов в судебно-медицинской практике. Итак, большинство костей скелета в процессе своего развития проходит три стадии: перепончатую, хрящевую и костную. Исключение составляют плоские кости крыши черепа и кости лицевого черепа, которые проходят лишь две стадии развития - перепончатую и костную. У новорожденных и детей первого года жизни можно видеть остатки перепончатого черепа в виде родничков.

## Соединение костей

Каждая кость занимает в теле человека определенное место и всегда находится в непосредственной связи с другими костями, тесно прилегая к одной или нескольким костям. Различают два основных вида соединений костей:

непрерывные - фиброзные соединения (синартрозы), когда кости связаны одна с другой с помощью прокладки между ними из оформленной плотной соединительной ткани, хряща или кости;

прерывные - синовиальные соединения - суставы (диартрозы), когда между сочленяющимися костями находится суставная полость, а кости удерживаются одна около другой с помощью замкнутой суставной капсулы и подкрепляющих ее связок и мышц.

К непрерывным соединениям относятся синдесмозы, синхондрозы и синостозы. По функции это или малоподвижные, или неподвижные соединения.

Синдесмоз - соединение костей при помощи оформленной плотной соединительной ткани. Самый распространенный вид синдесмоза - связки (например, межостистые и межпоперечные связки позвоночника и т.д.). Некоторые связки имеют вид перепонок или мембран (мембраны между костями предплечья, голени). Разновидностью синдесмоза являются швы черепа. Сюда же относится форма укрепления зубов в луночках челюсти - вколачивание.

Синхондроз - непрерывное соединение костей с помощью хряща. Своеобразным синхондрозом является симфиз. Например, лобковый симфиз - это хрящевое соединение лобковых костей. Межпозвоночный симфиз - соединение тел позвонков с помощью межпозвоночных дисков.

Синостоз - соединение костей с помощью костной ткани, костное сращение. Как правило, оно возникает на почве синхондроза (например, синостоз между телами затылочной и клиновидной костей).

К прерывным относятся синовиальные соединения (суставы). По функции это подвижные соединения. В суставе различают суставные поверхности сочленяющихся костей, окружающую их суставную капсулу и суставную полость. Суставные поверхности костей покрыты гиалиновым хрящом. Толщина суставного хряща колеблется от 0,5 до 4 мм.

Суставная капсула имеет два слоя: наружный - фиброзная мембрана и сращенный с ним внутренний - синовиальная мембрана. Синовиальная мембрана образует складки, ворсинки, а в некоторых суставах - выпячивания, сумки. Синовиальные сумки могут сообщаться с полостью сустава или быть изолированными. Располагаясь снаружи вокруг сустава в виде мягких прокладок между костью и сухожилиями мышц, они уменьшают трение. Внутренняя поверхность капсулы и суставные хрящи покрыты тонким слоем прозрачной тягучей синовиальной жидкости - синовией, выделяемой клетками синовиальных ворсинок. Она выполняет роль смазки - уменьшает трение и способствует скольжению.

Полость сустава представляет собой щелевидное пространство, ограниченное сочленяющимися поверхностями костей и суставной капсулой. Благодаря полному соответствию рельефа суставных хрящей и отрицательному давлению внутри сустава суставные поверхности костей всегда плотно прилежат друг к другу. Этому способствуют также связочный аппарат, укрепляющий суставную капсулу снаружи, и тяга мышц. Связки и сухожилия мышц составляют вспомогательный аппарат сустава. Одни связки укрепляют капсулу в местах наибольшего ее натяжения и ограничивают движение. Это тормозящие и направляющие связки. В результате неудачного движения или травмы может произойти растяжение и даже разрыв связок, следствием чего бывает смещение костей в суставе - вывих.

К добавочным вспомогательным приспособлениям сустава относятся также внутрисуставные хрящи - диски и мениски, суставные губы, внутрисуставные связки.

Если в образовании сустава участвуют две кости - это простой сустав. Сустав, образованный тремя или несколькими костями, называется сложным.

Нередко движения в двух или нескольких самостоятельных суставах происходят одновременно (правый и левый суставы нижней челюсти, суставы головки и бугорка ребра. Такие суставы называются комбинированными.

Суставные поверхности костей по форме можно сравнить с отрезками различных геометрических тел вращения. В соответствии с этим суставы подразделяются на шаровидные, эллипсовидные, цилиндрические, блоковидные, седловидные и плоские. Форма суставных поверхностей определяет объем и направление движений, которые совершаются вокруг трех взаимноперпендикулярных осей.

Вокруг фронтальной оси производятся сгибание (флексия) и разгибание (экстензия), вокруг сагиттальной - отведение (абдукция) и приведение (аддукция), вокруг вертикальной оси - вращение (ротация). Вращение внутрь называется пронацией, а вращение наружу - супинацией.

В шаровидных и эллипсовидных суставах конечностей возможно также периферическое вращение (циркумдукция) - движение, при котором конечность или ее часть описывает конус.

В зависимости от числа осей, вокруг которых возможны движения, суставы делятся на одноосные, двухосные и трехосные (многоосные). К одноосным суставам относятся цилиндрические и блоковидные. В цилиндрическом суставе происходит вращение вокруг вертикальной оси, совпадающей с осью кости (вращение I шейного позвонка вместе с черепом вокруг зубовидного отростка II позвонка). В блоковидных суставах движение возможно вокруг одной поперечной оси, например сгибание и разгибание в межфаланговых суставах.

К двухосным суставам относятся эллипсовидные и седловидные суставы. В эллипсовидном суставе (например, в лучезапястном) совершаются сгибание и разгибание вокруг поперечной (фронтальной) оси и отведение и приведение вокруг сигаттальной оси; возможно периферическое вращение. В единственном типичном седловидном запястно-пястном суставе большого пальца возможно не только отведение и приведение, но также и противопоставление большого пальца остальным.

Двухосным считается также мыщелковый сустав. Он имеет выпуклую суставную головку, близкую по форме к эллипсу, называемую мыщелком.

К трехосным (многоосным) относятся самые подвижные суставы - шаровидные. В результате движений в шаровидном суставе происходят сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси, отведение и приведение вокруг сагиттальной оси, ротация вокруг вертикальной оси, а также периферическое вращение. Кроме движения вокруг трех главных осей и периферического вращения, возможны движения вокруг множества дополнительных осей, проходящих через центр шаровидной головки сустава.

К многоосным суставам относятся также плоские суставы. Они имеют плоские суставные поверхности, которые рассматриваются как участки поверхности шара с бесконечно большим радиусом. Хотя движения в этих суставах совершаются вокруг многих осей, объем движений небольшой - это лишь незначительное скольжение (например, движения в плоских сочленениях между суставными отростками позвонков).

## Кости туловища и их соединения

Скелет человека состоит из четырех отделов: скелета туловища, скелета головы (черепа) и скелета верхних и нижних конечностей. К скелету туловища относятся позвоночный столб и кости, составляющие грудную клетку.

## Позвоночный столб

Позвоночный столб (columna vertebralis) является характерным признаком всех позвоночных животных. Позвоночник - опора тела, он выдерживает тяжесть головы, торса и верхних конечностей (2/з массы тела) и переносит ее на таз и нижние конечности.

У человека позвоночный столб состоит из 33-34 позвонков. Последние 6-9 позвонков срастаются, образуя крестец и копчик.

Различают пять отделов позвоночника: шейный, состоящий из 7 позвонков, грудной - из 12, поясничный - из 5, крестцовый (крестец) - из 5 и копчиковый (копчик) - из 4-5 позвонков.

Позвонок (vertebra) состоит из обращенного вперед тела позвонка и соединенной с ним дуги позвонка. Тело и дуга ограничивают позвоночное отверстие. Позвоночные отверстия всех позвонков образуют позвоночный канал, в котором расположен спинной мозг.

При помощи большого (затылочного) отверстия позвоночный канал сообщается с полостью черепа. Дуга каждого позвонка у места прикрепления к телу имеет (справа и слева) верхние и нижние позвоночные вырезки. При наложении позвонков друг на друга нижняя вырезка вышележащего позвонка соединяется с верхней вырезкой нижележащего. Так образуются межпозвоночные отверстия, через которые из спинного мозга выходят нервы. От дуги каждого позвонка отходят по семь отростков. В стороны направлены парные поперечные отростки. Поперечные отростки шейных позвонков имеют отверстия, образующие костный канал для позвоночной артерии. Каждый позвонок соединяется с верхним и нижним соседними позвонками посредством двух верхних и двух нижних суставных отростков.

От середины дуги назад направлен непарный остистый отросток. В различных отделах позвоночника остистые отростки имеют особенности. В шейном отделе они короткие и раздвоенные на концах;остистый отросток VII шейного позвонка не расщеплен, он длиннее остальных и легко прощупывается под кожей.

У грудных позвонков остистые отростки самые длинные и направлены книзу, у поясничных позвонков они широкие и направлены прямо назад.

На теле и поперечных отростках грудных позвонков имеются реберные ямки для сочленения с головками и бугорками ребер.

Размеры тел позвонков зависят от величины нагрузки на них: они наименьшие в шейном отделе и наибольшие - в поясничном.

Два верхних шейных позвонка служат для соединения позвоночника с черепом и имеют отличия в строении.

Первый (I) шейный позвонок - атлант - не имеет тела и остистого отростка, у него только две дуги - передняя и задняя. Справа и слева дуги переходят в боковые массы. Углубленные верхние суставные поверхности служат для сочленения атланта с черепом, плоские нижние суставные поверхности - со II шейным позвонком.

Второй (II) шейный - осевой - позвонок имеет тело, на котором между двумя верхними суставными поверхностями возвышается зубовидный отросток (зуб). Зуб сочленяется с передней дугой атланта. В остальном осевой позвонок не отличается от других шейных позвонков.

Крестцовая кость, или крестец (os sacrum), состоит из пяти крестцовых позвонков, которые к 20 годам срастаются в одну кость, что придает этому отделу позвоночника необходимую прочность. Крестец имеет приблизительно треугольную форму. Его широкое основание обращено кверху, а узкая верхушка направлена вниз и соединяется с копчиком. Передняя поверхность, обращенная в полость таза, вогнутая, задняя - выпуклая, на ней имеются гребни - следы сращения отростков позвонков. Внутри крестца проходит крестцовый канал, служащий продолжением позвоночного канала. Из крестцового канала на тазовую поверхность крестца открываются четыре пары тазовых крестцовых отверстий, столько же дорсальных крестцовых отверстий имеется на задней поверхности крестца. Массивные латеральные части несут на себе шероховатые ушковидной формы поверхности для соединения с тазовыми костями.

Место соединения крестца с V поясничным позвонком представляет собой выступ, обращенный вперед - мыс (promontorium).

Копчиковая кость, или копчик (os coccygis), состоит из 4-5 маленьких недоразвитых позвонков. Копчиковый отдел позвоночника человека соответствует хвосту позвоночных животных. В редких случаях наблюдается рождение детей с хвостоподобным придатком.

## Соединения позвоночного столба

Позвонки соединены между собой с помощью межпозвоночных хрящей, связок и суставов. Тела позвонков соединены посредством межпозвоночных хрящевых дисков. Общая высота этих дисков составляет 1/4 от всей длины позвоночника. Каждый из них состоит из наружного фиброзного кольца и внутреннего студенистого ядра. Интересно, что в течение дня студенистые ядра теряют жидкость и межпозвоночные хрящи сплющиваются. В результате человек оказывается вечером на 2 см ниже ростом, чем утром. То же происходит при длительной нагрузке на позвоночник при переносе тяжестей.

По всей длине позвоночного столба тела позвонков' и межпозвоночные диски соединены длинными передней и задней продольными связками. Суставные отростки образуют плоские малоподвижные межпозвоночные суставы.

Короткими связками соединены дуги позвонков (желтые связки), поперечные отростки (межпоперечные связки), остистые отростки (межостистые связки). Над верхушками остистых отростков проходит длинная надостистая связка, переходящая в шейном отделе в так называемую выйную связку.

Первый шейный позвонок и череп образуют правый и левый атлантозатылочные суставы, составляющие функционально единый комбинированный эллипсовидный сустав. Благодаря им происходят наклоны головы вперед и назад (сгибание и разгибание, кивание), а также в стороны (отведение и приведение). В цилиндрическом атлантоосевом суставе возможны движения - повороты головы вправо и влево. При этом атлант вращается вместе с черепом вокруг зуба осевого позвонка.

*Позвоночник как целое.* Позвоночный столб человека характеризуется наличием изгибов. Изгиб, обращенный выпуклостью вперед, называется лордозом; изгиб, обращенный выпуклостью назад, - кифозом. У человека два лордоза (шейный и поясничный) и два кифоза (грудной и крестцовый). Позвоночный столб новорожденного почти прямой. Умение держать голову влечет за собой возникновение у ребенка шейного изгиба позвоночника - шейного лордоза; когда ребенок начинает садиться, появляется грудной кифоз. Вертикальным положением тела при ходьбе обусловлены развитие поясничного лордоза и окончательное формирование остальных изгибов позвоночного столба, свойственных человеку. У людей в норме имеется также небольшой изгиб позвоночника в сторону - сколиоз. Он возникает в связи с разной длиной нижних конечностей и большим развитием мускулатуры одной половины тела, большей ее массой (у правшей - справа, у левшей - слева). Изгибы позвоночного столба обеспечивают смягчение толчков и сотрясений тела при прыжках, беге и ходьбе. У стариков увеличивается грудной кифоз. Вследствие болезненных (патологических) изменений возможно возникновение горба (гибус). Несмотря на малую подвижность межпозвоночных суставов, позвоночник в целом достаточно подвижен, особенно его поясничная часть. Насколько можно развить гибкость позвоночника, видно из достижений гимнастов и цирковых артистов. В позвоночнике возможны сгибание и разгибание, наклоны в стороны и так называемое скручивание.

## Грудная клетка

Грудные позвонки, 12 пар ребер и непарная грудная кость (грудина) и их соединения составляют скелет грудной клетки.

Грудина (sternum) относится к плоским костям. Она состоит из трех частей: верхней - рукоятки, средней - тела и нижней - мечевидного отростка. Тело соединяется с рукояткой под тупым углом, выступающим кпереди. На верхнем крае рукоятки выделяют яремную вырезку, а по бокам от нее - ключичные вырезки. На наружных краях тела и рукоятки расположено по семь вырезок для ребер. Благодаря поверхностному положению грудина доступна для пункции (прокол специальной иглой) и извлечения красного костного мозга из губчатого костного вещества с диагностическими или лечебными целями. В последнее время поощряется донорство: здоровые люди добровольно подвергаются пункции грудины и отдают свой костный мозг для пересадки больным.

Ребра (costae) представлены 12 парами узких, длинных, изогнутых плоских костей. Каждое ребро состоит из большей костной части и реберного хряща. Ребро имеет головку, шейку и тело. Между шейкой и телом у верхних 10 пар ребер находится бугорок ребра. Передний - грудинный конец ребра - переходит в хрящ. У ребра различают наружную и внутреннюю поверхности, верхний и нижний края. На внутренней поверхности ребра' по его нижнему краю видна борозда - место прилегания межреберных сосудов и нерва. Ребра отличаются друг от друга формой и размерами. Самыми короткими являются два верхних и два нижних ребра.

Значительные отличия имеет I ребро, расположенное горизонтально. На его верхней поверхности имеется бугорок передней лестничной мышцы (место прикрепления одноименной мышцы). Кзади от бугорка определяется борозда подключичной артерии, а кпереди - борозда подключичной вены.

*Соединения костей грудной клетки.* Своими задними концами ребра соединяются с грудными позвонками при помощи суставов. Головки ребер сочленяются с телами позвонков, а бугорки ребер - с поперечными отростками. Суставы комбинированные, в них происходит поднимание и опускание ребер. Семь пар верхних ребер своими передними концами сочленяются с грудиной. Первые ребра с грудиной соединяются синхондрозами, а остальные 6 пар - при помощи истинных грудинно-реберных суставов. Это истинные ребра. Следующие 5 пар называются ложными, VII, VIII, IX, X пары ребер соединяются друг с другом своими хрящами - нижележащие с вышележащими, они образуют реберную дугу. Передние концы XI и XII пар ребер свободно лежат в мягких тканях, их называют колеблющимися ребрами.

*Грудная клетка как целое.* Грудная клетка (compages thoracis) ограничивает грудную полость, где расположены важнейшие внутренние органы: сердце, легкие, трахея, пищевод, сосуды и нервы. Форма грудной клетки человека изменчива и зависит от пола, возраста, телосложения и физического развития. Грудная клетка может быть широкой и короткой, длинной и узкой, но всегда в отличие от животных у человека переднезадний размер грудной клетки меньше поперечного.

По форме грудная клетка напоминает усеченный конус. Верхнее отверстие грудной клетки, ограниченное телом I грудного позвонка, 1-й парой ребер и верхним краем рукоятки грудины, свободно. Через него в область шеи выступают верхушки легких, а, также проходят трахея и пищевод, сосуды и нервы. Нижнее отверстие грудной клетки ограничено телом XII грудного позвонка, реберными дугами и мечевидным отростком. Оно закрыто грудобрюшной преградой - диафрагмой. У женщин грудная клетка короче и более округлая, чем у мужчин.

Грудная клетка новорожденного несколько сдавлена с боков, ее поперечный размер равен или даже меньше переднезаднего.

На форму грудной клетки влияют перенесенные заболевания. Так, следствием рахита бывает так называемая куриная грудь, когда грудинный угол выступает вперед в виде киля птиц. При болезнях, связанных с затрудненным дыханием, наблюдается бочкообразная грудная клетка и т.д.

*Движения грудной клетки при дыхании.* Благодаря тому, что более длинные нижние ребра сильнее изогнуты, чем короткие верхние, движения грудной клетки при дыхании происходят неравномерно. Верхние отделы грудной клетки при вдохе расширяются в сагиттальном направлении (реберное дыхание), нижние отделы - в поперечном (брюшное дыхание). Первое ребро при дыхании очень мало подвижно, поэтому вентиляция верхушек легких при дыхании наименьшая. Это создает благоприятные условия для развития воспалительных процессов, например туберкулезного характера, именно в верхушках легких.

## Кости верхней конечности и их соединения

В процессе длительной эволюции рука утратила функцию опоры и (особенно кисть) стала самым подвижным аппаратом человеческого тела, способным выполнять разнообразные движения, отличающиеся особой слаженностью и четкостью. Рука превратилась в орган труда, поэтому строение костей и суставов верхней конечности отражает ее функцию.

Скелет верхних конечностей образован плечевым поясом и скелетом свободных верхних конечностей. Скелет плечевого пояса состоит из двух лопаток и двух ключиц. Скелет свободной верхней конечности (руки) образуют плечевая кость, две кости предплечья - локтевая и лучевая и кости кисти.

## Кости и соединения пояса верхней конечности

Ключица (clavicula) имеет S-образно изогнутое тело и два утолщенных конца - грудинный и акромиальный (плечевой). Контуры ключицы хорошо видны под кожей, особенно у худощавых людей; ее всегда можно прощупать.

Лопатка (scapula) - плоская треугольная кость. Выделяют три ее края: верхний, латеральный и медиальный и три угла: верхний, нижний и латеральный.

Своей передней углубленной поверхностью лопатка прилежит к задней стенке грудной клетки между II и VI ребрами. На задней поверхности имеется лопаточная ость, переходящая в плечевой отросток - акромион; эти костные выступы можно прощупать через кожу спины. Ость лопатки делит заднюю поверхность на надостную и подостную ямки. Лопатка имеет также суставную впадину для сочленения с плечевой костью и обращенный вперед клювовидный отросток.

*Соединения костей плечевого пояса.* Грудинный конец ключицы сочленяется с грудиной, образуя седловидной формы грудино-ключичный сустав. Благодаря наличию внутрисуставного хрящевого диска по функции сустав является шаровидным. В нем возможны движения ключицы вокруг сагиттальной оси (вверх и вниз), вертикальной оси (вперед и назад) и вращение вокруг собственной оси. Латеральный конец ключицы соединяется с акромионом плоским малоподвижным суставом. Из связок, укрепляющих суставы, наиболее выражены клювовидно-ключичная и реберно-ключичная. Между клювовидным отростком и акромионом натянута прочная клювовидно-акромиальная связка, выполняющая роль свода плечевого сустава.

## Кости и соединения свободной верхней конечности

Плечевая кость (humerus) - длинная трубчатая кость, состоит из тела и двух концов (эпифизов). Верхний конец представлен округлой суставной головкой для сочленения с лопаткой. Он отделен от тела анатомической шейкой. Здесь же находятся большой и малый бугорки, разделенные бороздой. Ближайшую к головке суженную часть тела называют хирургической шейкой (место, чаще других подверженное переломам). На теле плечевой кости имеется бугристость, к которой прикрепляется дельтовидная мышца; здесь же проходит спиральная борозда лучевого нерва, видны маленькие отверстия для сосудов и нервов (питательные отверстия). Нижний конец имеет мыщелок с суставными поверхностями для сочленения с костями предплечья и шероховатые надмыщелки - латеральный и медиальный. Над мыщелком видны две ямки: спереди - венечная, сзади - ямка локтевого отростка.

Кости предплечья представлены двумя длинными трубчатыми костями - локтевой и лучевой.

Локтевая кость (ulna) располагается на внутренней стороне предплечья со стороны V пальца (мизинца), на всем протяжении хорошо прощупывается под кожей. Верхний конец ее утолщен, имеет две вырезки - лучевую и блоковидную. Блоковидная вырезка кпереди переходит в венечный отросток, а сзади - в локтевой отросток. Нижний конец локтевой кости имеет головку, суставную окружность и шиловидный отросток.

Лучевая кость (radius) располагается на наружной стороне предплечья со стороны большого пальца. Ее верхний конец образован цилиндрической головкой с - суставной ямкой и суставной окружностью. Нижний конец имеет запястную суставную поверхность, локтевую вырезку и шиловидный отросток. Тела обеих костей предплечья трехгранные. Обращенные друг к другу края заострены и называются межкостными.

Кости кисти (ossa manus) делятся на кости запястья, пясти и кости пальцев кисти. Восемь коротких костей запястья располагаются в два ряда, по четыре в каждом. Считая от большого пальца, верхний ряд образуют ладьевидная, полулуиная, трехгранная и гороховидная кости. Нижний ряд составляют кость-трапеция, трапециевидная, головчатая и крючковидная кости. Ладонная поверхность запястья вогнута и образует борозду. Связка, натянутая над бороздой, превращает ее в канал запястья, в котором с предплечья на кисть проходят сухожилия мышц и нерв.

Кости пясти представлены пятью короткими трубчатыми костями, счет которым ведут со стороны большого пальца (I, II и т.д.). Каждая пястная кость имеет основание, тело и головку.

Скелет пальцев образован небольшими трубчатыми костями - фалангами. Каждый палец, за исключением большого, состоит из трех фаланг. Различают фаланги: проксимальную, среднюю и дистальную (ногтевую). Большой палец состоит только из двух фаланг - проксимальной и дистальной.

*Соединения костей свободной верхней конечности.* Кости свободной верхней конечности соединяются между собой суставами: плечевым, локтевым и суставами кисти.

Плечевой сустав (articulatio humeri) образован головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки, дополненной хрящевой губой. Это типичный шаровидный сустав, в котором возможны сгибание и разгибание, отведение и приведение, вращение внутрь и наружу, а также периферическое вращение (циркумдукция). Суставная капсула свободная, укрепляется одной клювовидно-плечевой связкой. Через полость сустава проходит сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, заключенное в синовиальное влагалище.

Локтевой сустав (articulatio cubiti) сложный, в его образовании участвуют три кости: плечевая, лучевая и локтевая. Он состоит из плечелоктевого, плечелучевого и проксимального лучелоктевого суставов. Эти три сустава имеют одну общую суставную капсулу, укрепленную боковыми связками. Локтевой сустав принадлежит к блоковидным суставам; в нем возможны сгибание и разгибание.

Кости предплечья соединены межкостной перепонкой и двумя (проксимальным и дистальным) лучелоктевыми суставами. Дистальный лучелоктевой сустав самостоятельный, проксимальный входит в состав локтевого сустава. Оба сустава действуют как единый комбинированный цилиндрический сустав. При этом происходит вращение лучевой кости вместе с кистью наружу (супинация) и внутрь (пронация) вокруг одной продольной оси; локтевая кость остается неподвижной.

Лучезапястный сустав (articulatio radiocarpea) образован дистальным концом лучевой кости и тремя костями первого ряда запястья. Сустав сложный, по форме эллипсовидный. В нем возможны сгибание и разгибание, отведение и приведение, а также круговое движение. Суставная капсула укреплена боковыми связками.

Соединения костей кисти. Среднезапястный сустав находится между первым и вторым рядом костей запястья, а между отдельными костями запястья образуются плоские межзапястные суставы. Вместе с плоскими малоподвижными запястно-пястными суставами (со II по V) они образуют твердую основу кисти. Особым устройством отличается запястно-пястный сустав большого пальца. Седловидный по форме, он допускает отведение и приведение большого пальца вместе с пястной костью, а также его противопоставление мизинцу (оппозиция) и обратное движение (репозиция). Пястно-фаланговые суставы по форме шаровидные, а межфаланговые - типичные блоковидные. Суставные капсулы всех перечисленных суставов укреплены связками. Как отмечалось, особенности строения костей и суставов обеспечивают кисти удивительную подвижность, так необходимую в процессе труда.

## Кости нижней конечности и их соединения

К скелету нижних конечностей относятся тазовый пояс и свободные нижние конечности (ноги).

Тазовый пояс, или таз, состоит из трех прочно соединенных костей: одной непарной - крестца и двух тазовых костей. Скелет свободной нижней конечности образован бедренной костью, костями голени и стопы. Кости стопы делятся на кости предплюсны, плюсны и кости пальцев стопы.

## Кости и соединения таза

Тазовая кость (os coxae) до 16 лет представлена отдельными костями: подвздошной (os ilium), седалищной (os ischii) и лобковой, или лонной (os pubis). Только после 16 лет они срастаются в одну. Место сращения их тел углублено в виде вертлужной впадины, куда входит головка бедренной кости.

Подвздошная кость состоит из тела и крыла. Крыло расширено кверху и оканчивается длинным краем - подвздошным гребнем. Спереди на гребне подвздошной кости имеются два выступа - передние верхняя и нижняя подвздошные ости. Менее выражены такие же выступы на заднем крае гребня - задние верхняя и нижняя подвздошные ости. Углубление крыла называют подвздошной ямкой. Подвздошная кость имеет ушковидную поверхность, ягодичные и дугообразную линии.

Седалищная кость состоит из тела и ветви, на ней выделяют седалищный бугор и седалищную ость. Выше и ниже ости находятся большая и малая седалищные вырезки.

Лобковая кость имеет тело, верхнюю и нижнюю ветви. Вместе с ветвью седалищной кости они ограничивают запирательное отверстие, закрытое запирательной мембраной.

*Соединения таза.* Кости тазового пояса сзади соединены с крестцом малоподвижным парным крестцово-подвздошным суставом, плоским по форме. Он образован ушковидными поверхностями крестца и подвздошной кости и укреплен прочными связками. Спереди образуется непарное сращение - лобковый симфиз. К собственным связкам таза относятся крестцово-бугорная и крестцово-остистая. Они замыкают седалищные вырезки в большое и малое седалищные отверстия, через которые проходят мышцы, сосуды и нервы.

## Таз как целое

Таз (pelvis) образован тазовыми костями, крестцом, копчиком и их соединениями.

Различают большой и малый таз. Разделяющая их пограничная линия проходит от мыса позвоночника по дугообразным линиям подвздошных костей, затем по верхним ветвям лобковых костей и верхнему краю лобкового симфиза. Большой таз образован развернутыми крыльями подвздошных костей и служит опорой для внутренних органов брюшной полости. Малый таз образован тазовой поверхностью крестца и копчика, седалищными и лобковыми костями. В нем различают верхнюю и нижнюю апертуры (вход и выход) и полость. В малом тазу расположены мочевой пузырь, прямая кишка и внутренние половые органы (матка, маточные трубы и яичники у женщин; предстательная железа, семенные пузырьки и семявыносящие протоки у мужчин).

В строении таза выявляются половые различия: женский таз широкий и короткий, крылья подвздошных костей сильно развернуты. Угол между нижними ветвями лобковых костей - подлобковый угол - тупой, мыс в полость малого таза почти не выступает, крестец широкий, короткий и плоский. Эти особенности обусловлены значением женского таза как родового канала. Для характеристики таза в акушерской практике применяют параметры большого и малого таза.

*Большой таз:*

расстояние между передними верхними остями подвздошных костей - остистая дистанция (distantia spinarum) - в среднем 26 см;

расстояние между наиболее удаленными точками гребней подвздошных костей - гребневая дистанция (distantia cristarum) - 29 см;

расстояние между большими вертелами бедренных костей - вертельная дистанция (distantia trochanterica) - 31 см.

*Малый таз:*

расстояние от верхнего края лобкового симфиза до точки, расположенной между V поясничным позвонком и крестцом,-наружный прямой размер таза, наружная конъюгата - 20 см;

расстояние между мысом позвоночника и нижним краем лобкового симфиза - диагональная конъюгата - 12,5-13,0 см; она может быть измерена при влагалищном обследовании женщины;

расстояние между мысом и наиболее выступающей частью лобкового симфиза - гинекологическая конъюгата (истинная) - 10,5-11,0 см. У живой женщины гинекологическая конъюгата может быть определена только косвенно: вычитанием 9-10 см из размера наружной конъюгаты (20 см - 9 см = 11 см) или (что более точно) вычитанием 2 см из размера диагональной конъюгаты (12,5 см - 2 см = 10,5 см);

расстояние между нижним краем лобкового симфиза и верхушкой копчика - прямой размер выхода малого таза - 10 см; при родах увеличивается на 1,0-1,5 см за счет отклонения верхушки копчика кзади.

## Кости и соединения свободной нижней конечности

Бедренная кость (os femoris, femur) - самая крупная из трубчатых костей. Верхний эпифиз ее представлен округлой головкой, переходящей в шейку, большим и малым вертелами. Тело кости спереди и с боков гладкое, а на задней поверхности имеется шероховатая линия, состоящая из двух утолщений - латеральной и медиальной губ. Нижний эпифиз кости утолщен и образует два мыщелка - больший медиальный и меньший латеральный, которые друг от друга отделены межмыщелковой ямкой. Боковые отделы мыщелков представляют собой шероховатые возвышения - медиальный и латеральный надмыщелки.

Надколенник (patella) - самая крупная сесамовидная кость. Она округлая, спереди выпуклая, сзади имеет суставную поверхность для сочленения с бедренной костью. Расположена в толще сухожилия четырехглавой мышцы бедра. Легко прощупывается через кожу и служит внешним ориентиром коленного сустава.

Кости голени представлены двумя костями: большеберцовой, расположенной на внутренней стороне голени, и малоберцовой, расположенной на наружной стороне голени.

Большеберцовая кость (tibia) вверху значительно утолщена и образует два мыщелка - медиальный и латеральный, несущие верхние суставные поверхности для соединения с мыщелками бедренной кости. Ниже латерального мыщелка имеется малоберцовая суставная поверхность - место сочленения с головкой малоберцовой кости, а спереди выступает бугристость большеберцовой кости - место прикрепления мышц. Тело большеберцовой кости трехгранное, на нем различают три края и три поверхности. Передний гребень легко прощупывается под кожей на всем протяжении кости. Латеральный межкостный край обращен в сторону такого же края малоберцовой кости и служит местом прикрепления межкостной перепонки (мембраны). Нижний конец большеберцовой кости имеет суставную поверхность для соединения с таранной костью и костный отросток - медиальную лодыжку.

Малоберцовая кость (fibula) расположена снаружи от большеберцовой, значительно тоньше ее. Верхний конец кости утолщен в виде головки с суставной поверхностью для сочленения с большеберцовой костью, нижний конец образует латеральную лодыжку с суставной поверхностью для соединения с таранной костью. Латеральная лодыжка отчетливо выступает под кожей и легко прощупывается.

Кости стопы делятся на три отдела: предплюсну, плюсну и пальцы. В состав предплюсны входят таранная, пяточная, ладьевидная, три клиновидные и кубовидная кости.

Плюсну составляют пять трубчатых костей, имеющих головки для сочленения с основными фалангами пальцев.

Пальцы стопы состоят из трех фаланг: проксимальной, средней и дистальной, за исключением большого пальца, имеющего две фаланги.

Соединение костей свободной нижней конечности осуществляется с помощью суставов и связочного аппарата. Различают тазобедренный, коленный, голеностопный суставы и суставы стопы.

Тазобедренный сустав (articulatio coxae) чашеобразный. Образован головкой бедра и вертлужной впадиной тазовой кости, глубина которой увеличена за счет расположенной по ее краю хрящевой вертлужной губы. Внутри сустава имеется круглая связка головки бедренной кости, в которой проходят кровеносные сосуды и нервы к головке.

Суставная капсула прочная, укреплена связками. Наиболее крепкой из связок является расположенная спереди подвздошно-бедренная связка, выдерживающая нагрузку до 300 кг. Своим натяжением она препятствует разгибанию бедра.

Коленный сустав (articulatio genus) - самый большой и сложный сустав, по форме относится к мыщелковым. В нем сочленяются суставные поверхности трех костей: мыщелков бедренной и большеберцовой костей и надколенника. Основное движение - сгибание и разгибание - совершается вокруг фронтальной оси. Суставная сумка укреплена прочными боковыми связками. Внутри сустава имеются хрящевые прокладки - латеральный и медиальный мениски, а также передняя и задняя крестообразные связки. Синовиальная оболочка суставной сумки образует завороты и складки. При согнутом колене боковые связки расслабляются, а на суставной поверхности большеберцовой кости оказываются шаровидные задние отделы мыщелков бедренной кости. В этом положении возможно незначительное вращение голени наружу и внутрь вокруг вертикальной оси.

Вокруг сустава залегают синовиальные сумки; некоторые из них сообщаются с полостью коленного сустава.

Соединение костей голени между собой: верхние концы большеберцовой и малоберцовой костей образуют плоский малоподвижный сустав; тела этих костей соединены межкостной перепонкой, а нижние концы - связками.

Голеностопный сустав (articulatio talocruralis) обеспечивает соединение стопы с голенью. По форме он блоковидный, образован нижними концами большеберцовой и малоберцовой костей, лодыжки которых в виде вилки охватывают таранную кость. Суставная сумка укреплена боковыми связками. В суставе возможны подошвенное сгибание и разгибание (или тыльное сгибание) вокруг фронтальной оси, проходящей через блок таранной кости. Кроме того, при подошвенном сгибании возможны небольшие боковые движения.

Кости предплюсны соединяются суставами, сумки которых укреплены короткими связками как с подошвенной, так и с тыльной стороны стопы. Движения в этих - суставах дополняют движения в вышележащем голеностопном суставе, чем достигается большая свобода движений всей стопы. В хирургии таранно-ладьевидный и пяточно-кубовидный соединяются в один поперечный сустав предплюсны (сустав Шопара). По линии этого сустава производят ампутацию стопы, предварительно перерезав межкостную связку, вилообразно расходящуюся в виде двух пучков от пяточной кости к ладьевидной и кубовидной костям. Эту связку называют ключом сустава Шопара.

Кости предплюсны соединяются с основаниями плюсневых костей плоскими малоподвижными предплюсно-плюсневыми суставами. Суставные капсулы их укреплены тыльными, подошвенными и межкостными связками. В хирургии эти суставы известны как сустав Лисфранка. Для вычленения дистального отдела стопы в этом суставе необходимо пересечь одну из наиболее прочных межкостных связок - медиальную предплюсне-плюсневую межкостную связку. Она и является ключом лисфранкова сустава.

Плюснефаланговые и межфаланговые суставы по своему строению и движениям соответствуют аналогичным суставам кисти.

Стопа как целое выполняет опорную функцию при стоянии и ходьбе. Кости стопы, соединяясь между собой, образуют упругий свод, обращенный выпуклостью кверху. Такое строение обусловлено вертикальным положением тела человека, увеличением нагрузки на стопу при прямохождении.

Стопа опирается сзади на пяточный бугор, а спереди - на головки плюсневых костей. Выделяют пять продольных сводов соответственно пяти костным лучам стопы и один поперечный свод. Самым длинным и высоким является I продольный свод. Внутренняя поверхность II свода у медиального края стопы имеет наибольшую вогнутость.

Кроме связок, в укреплении сводов стопы принимают участие мышцы и фасции. При расслаблении связочного аппарата и мышц свод стопы опускается. Это может привести к нарушению правильного строения стопы и образованию плоскостопия.

Интересно, что у большинства людей за счет утомляемости мышц вечером стопа несколько уплощается и удлиняется.