

Лекция №6. Опорно-двигательный аппарат, его значение. Строение кости как органа. Классификация костей, виды костей. Кости и соединения туловища.

Содержание учебного материала.

Понятие «опорно-двигательный аппарат».

Скелет – понятие, функции. Кость как орган, химический состав. Виды костей, строение. Надкостница. Соединения костей.

Строение сустава. Вспомогательный аппарат суставов. Классификация суставов. Виды движений в суставах. Скелет туловища, структуры его составляющие. Позвоночный столб, отделы. Строение позвонков, крестца, копчика. Соединения позвоночного столба.

Грудная клетка, грудная полость, апертуры, реберные дуги, подгрудинный угол. Формы грудной клетки Строение грудины. Ребра: истинные, ложные, колеблющиеся. Соединение ребер с позвоночником.

Система органов опоры и движения (опорно-двигательный аппарат) — это скелет, состоящий из костей и их соединений, а также мышцы. Скелет (от греч. **skeletos** — высушенный) — пассивная часть опорно-двигательного аппарата. Мышцы — его активная часть. На скелете начинаются и прикрепляются многочисленные мышцы. Скелет состоит из костей и хрящей. В скелете человека насчитывается более 200 костей, которые подразделяются на парные и непарные. Скелет человека защищает от повреждений органы центральной нервной системы (головной и спинной мозг) и жизненно важные внутренние органы (сердце, легкие, кровеносные сосуды, органы половой и мочевой систем и др.), а также участвует в движениях тела и его частей. В губчатом веществе костей заложен красный костный мозг, который выполняет кроветворную функцию. Скелет является депо солей кальция, фосфора, магния и др., участвующих в обменных процессах. Следовательно, скелет выполняет защитную, опорную, двигательную, кроветворную и обменную функции. Масса скелета живого человека составляет 15-20% массы тела.

В скелете (рис. 9) человека выделяют следующие отделы:

Осевой скелет	{	Скелет головы — череп.
		Скелет туловища — позвоночный столб, ребра и грудина.
Добавочный скелет	{	Скелет верхних конечностей — лопатка, ключица, плечевая, локтевая, лучевая кости и кости кисти.
		Скелет нижних конечностей — тазовая, бедренная, большая и малая берцовые кости, коленная чашечка и кости стопы.

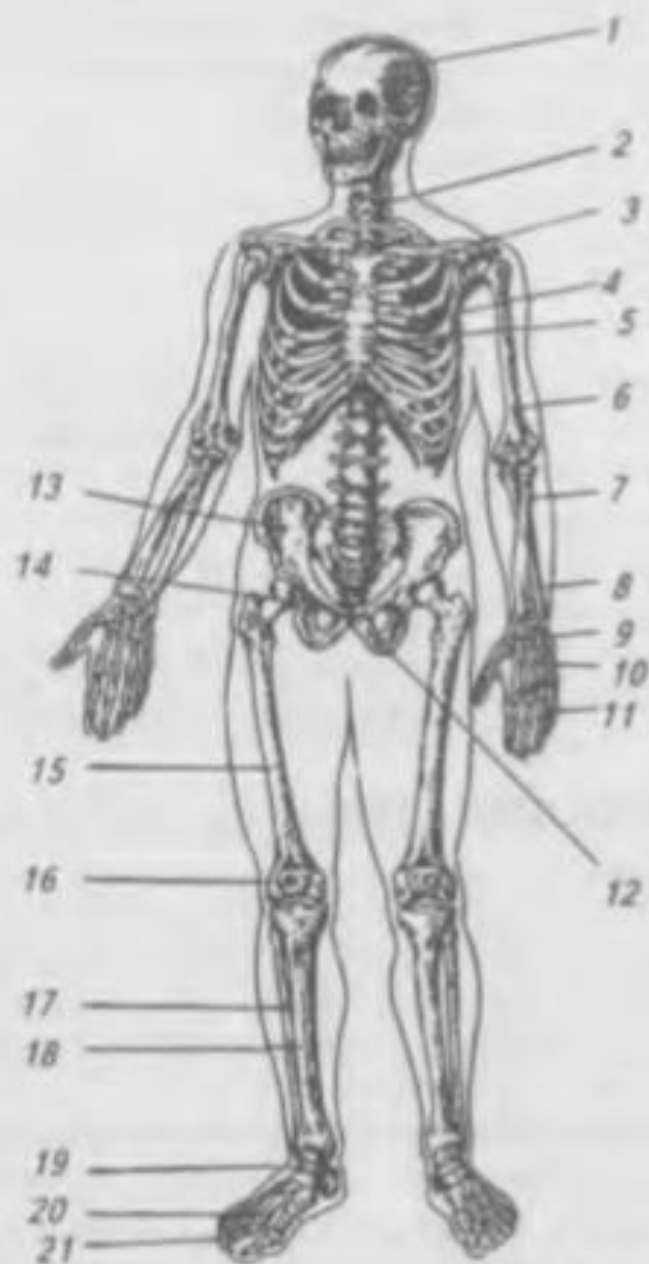


Рис. 9. Скелет человека, вид спереди: 1 — череп;
 2 — позвоночный столб; 3 — ключица; 4 — ребро;
 5 — грудина; 6 — плечевая кость; 7 — лучевая кость;
 8 — локтевая кость; 9 — кости запястья; 10 — пястные
 кости; 11 — фаланги пальцев кисти; 12 — седалищная кость;
 13 — подвздошная кость; 14 — лобковая кость;
 15 — бедренная кость; 16 — надколенник;
 17 — малоберцовая кость; 18 — большеберцовая кость;
 19 — кости предплюсны; 20 — плюсневые кости;
 21 — фаланги пальцев стопы

Строение кости

Кость состоит из костной ткани, покрытой снаружи **надкостницей** (соединительнотканная оболочка костей), за счет клеток которой происходит рост кости в ширину и восстановление кости при переломах. По развитию кости подразделяются на первичные (не проходят хрящевой стадии) — кости черепа и передний конец ключицы и вторичные (проходят все три стадии: соединительнотканную, хрящевую и костную) — все остальные кости скелета.

Кости имеют разную форму и размеры.

Различают трубчатые (длинные и короткие), губчатые, плоские, смешанные и воздухоносные кости. **Трубчатая кость** имеет тело (**диафиз**) и два утолщенных конца (**эпифизы**), на которых имеются суставные поверхности. Участок кости, где диафиз переходит в эпифиз, называется метафезом. У детей и молодых людей до 22-25 лет в этом месте располагается метафизарный хрящ, за счет которого кость растет в длину. Трубчатые кости образуют скелет конечностей. К длинным трубчатым костям относятся: плечевая кость, две кости предплечья (лучевая и локтевая), бедренная кость и две кости голени (малоберцовая и большеберцовая). К коротким трубчатым костям относятся кости кисти — пястные и кости стопы — плюсневые, а также фаланги пальцев на кисти и стопе.

Губчатые кости расположены в участках скелета, где прочность костей сочетается с высокой подвижностью. К ним относятся кости запястья на кисти и предплюсны — на стопе.

Плоские кости участвуют в образовании полостей тела и выполняют защитную функцию (кости мозгового отдела черепа, тазовые кости, лопатки, грудина и ребра).

Смешанные кости состоят из частей, имеющих различное строение и форму, например, позвонок (тело позвонка относится к губчатым костям, а дуга и отростки — к плоским).

Воздухоносные кости имеют в теле полость, которая выстлана слизистой оболочкой и заполнена воздухом. К ним относятся лобная, клиновидная, решетчатая кости и верхняя челюсть. В костномозговой полости трубчатых костей и ячейках губчатого вещества губчатых костей находится костный мозг. В костях новорожденного ребенка содержится только красный костный мозг, выполняющий кроветворную функцию. У взрослого человека в губчатом веществе находится около 1500 см³ красного костного мозга. В костномозговой полости диафизов трубчатых костей имеется желтый костный мозг, содержащий много жировых клеток и выполняющий трофическую функцию.

За счет надкостницы кость растет в толщину, за счет хрящей в длину.

Химический состав костей

Кости состоят из органических (28%), неорганических (22%) веществ и воды (50%). Органические вещества (**оссеин и оссеомукоид**) придают кости эластичность и упругость. Неорганические вещества, представленные соединениями кальция, фосфора, магния и другими элементами, придают кости твердость. С возрастом в костях скелета происходит относительное уменьшение органических веществ и увеличение минеральных солей. Вследствие этого кости пожилых людей обладают меньшей упругостью по сравнению с костями детей, у них чаще наблюдаются переломы.

Общие данные о соединении костей

Все многообразные соединения костей можно разделить на две группы: непрерывные и прерывные (рис. 10 а, б, в).



Непрерывные соединения или синартрозы

характеризуются тем, что в местах соединений костей между ними нет перерыва, нет полости или щели. Кости соединяются сплошной связующей тканью. Такие соединения малоподвижны или неподвижны.

Прерывные соединения (диартрозы) (рис. 10 д) предполагают наличие щели или полости в том месте, где кости соединяются между собой.

В эту группу относят

наиболее распространенные и подвижные соединения — суставы.

Кроме того, имеется переходная форма соединений — **полусуставы (гемиартрозы)** (рис. 10 г), характеризующиеся наличием небольшой щели или полости между костями и отсутствием настоящей суставной сумки.

Непрерывные соединения в свою очередь делят на 3 группы в

зависимости от вида ткани, при помощи которой соединяются кости. Если промежуток между соединяющимися костями заполнен соединительной тканью, то такое непрерывное соединение называют соединительнотканным (**фиброзным**) или **синдесмозом**. Например: соединения между отростками и дугами позвоночника, швы между костями черепа.

Если кости соединяются между собой хрящевой тканью, то такое непрерывное соединение называют **хрящевым или синхондрозом**, например, между ребрами и грудиной, между телами позвонков.

Синхондрозы бывают временными (существуют до определенного возраста, например, соединение крестцовых позвонков у детей) и постоянными (существуют в течение всей жизни, например, синхондрозы между пирамидой височной кости и клиновидной и затылочной костями).

Если между костями в процессе развития образуется костная ткань, то такое непрерывное соединение называют **костным или синостозом**, например, соединение крестцовых позвонков у взрослого.

Прерывные соединения обычно называют суставами (**articulationes**). В связи с тем, что в пределах этих соединений имеется особая **синовиальная оболочка**, такие соединения называют **синовиальными**.

В каждом суставе имеются три главных признака:

1) суставной хрящ (**cartilage articularis**), покрывающий суставные поверхности,

2) суставная капсула (**capsula articularis**),

3) суставная полость (**cavum articulare**), представляющая собой пространство между суставными поверхностями и суставной капсулой.

Толщина хряща составляет обычно 0,2-0,5 мм, его поверхность гладкая, увлажненная особой **суставной или синовиальной жидкостью**. **Суставная капсула** образована плотной соединительной тканью и окружает сустав со всех сторон, герметически закрывая суставную полость. Внутренняя поверхность капсулы гладкая, так как покрыта синовиальной оболочкой, клетки которой выделяют в полость сустава особую синовиальную жидкость, которая уменьшает трение между суставными поверхностями. Снаружи капсула образована фиброзной тканью.

Кроме главных элементов в суставах встречаются **вспомогательные образования**. К ним относятся

а) внекапсулярные связки,

б) внутрикапсулярные связки,

в) суставные диски, суставные мениски и

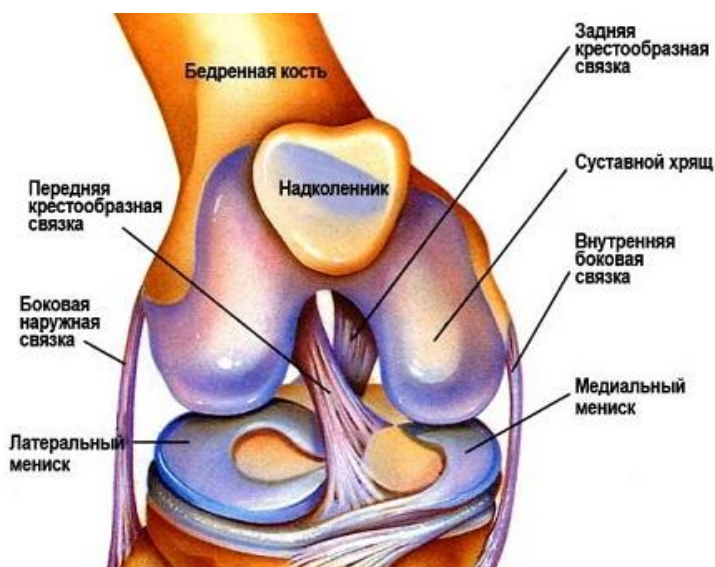
г) синовиальные складки.

Суставы, образованные суставными поверхностями двух костей, называются **простыми (articulatio simplex)**. Суставы, образованные суставными поверхностями трех и более костей, называются **сложными (articulatio composita)**. Два или несколько суставов, заключенных в разные суставные сумки, выполняющих движение одновременно, называют **комбинированными** (височно-нижнечелюстной сустав, межпозвонковые суставы, дистальный и проксимальный лучелоктевые суставы).

Суставы, в которых есть внутрисуставные связки, хрящи, диски, мениски, называются **комплексными** (височно-нижнечелюстной сустав, коленный сустав, грудиноключичный сустав).

В зависимости от формы суставных поверхностей различают суставы: шаровидные, эллипсоидные, цилиндрические и их разновидности (плоские, чашеобразные, мыщелковые, седловидные, блоковидные, винтообразные).

Мыщелковый сустав



Мыщелок – выпуклая суставная головка в виде эллипса. Представляет собой двухосный сустав. Является особой промежуточ

ной формой между эллипсоидным диартрозом и блоковидным. Он сформирован выступающей суставной головкой (мыщелком) и углублением диартрозной поверхности соответствующей кости, которые могут не полностью быть конгруэнтными друг другу. От блоковидного отличается возможностью движения в двух осях, а от эллипсоидного — количеством суставных головок. Мыщелковый сустав представляет коленный, атлантозатылочный, височно-нижнечелюстной диартрозы.

Шаровидный сустав

Многоосный диартроз, отвечающий за перемещение во взаимноперпендикулярных плоскостях: лобной (поперечной), стреловой (переднезадней), вертикальной. Шаровидный сустав определяет возможность сгибания, отведения и вращения конечностей. Образован

костью с выступающей головкой в виде шара и суставным чашеобразной ямкой. Примером такого диартроза можно назвать плечевой и тазобедренный.



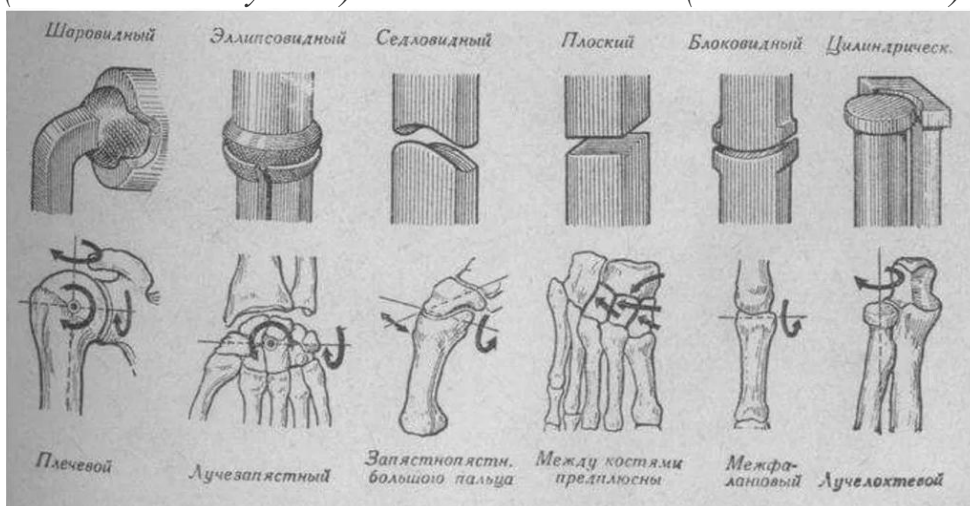
Седловидный сустав

Седловидный сустав обеспечивает подвижность конечности. Является двухосным, образуется суставными поверхностями в виде седла, одна из которых продвигается поперек и вдоль смежной. Это обеспечивает передвижение во

фронтальной и стреловидной плоскостях, благодаря чему доступны сгибание, разгибание, отведение, приведение. Например, запястно-пястное сочленение I пальца кисти, которое образовано костью трапеции и первой пястной — это седловидный сустав.

Блоковидный сустав

Это одноосный диартроз, который исполняет передвижение в лобной оси. Отвечает за сгибание и разгибание. Сформирован сочленовой поверхностью, в виде поперечно-лежащего цилиндра. Блоковидный сустав имеет гребень и углубления на противоположной поверхности соответствующей борозды. Одним из вариантов выступает винтообразный сустав, который отличается от блокового расположением борозды, что расположена не перпендикулярно к оси вращения, а ориентирована по спирали. Примером служат межфаланговые (блоковидный сустав) или плече-локтевой (винтоподобный) диартрозы.



Суставы характеризуются определенной подвижностью, которая неодинакова в различных суставах. Объем и характер движений во многом определяется формой суставных поверхностей. Для анализа движений в суставах проводят следующие оси, называемые осями движения: фронтальную, сагиттальную и вертикальную. Вокруг фронтальной оси возможны **сгибание (flexio)** и **разгибание (extensio)**, вокруг сагиттальной — **отведение (abductio)** и **приведение (adductio)**, вокруг вертикальной оси осуществляется **вращение (rotatio)**. Кроме того, возможны **круговые движения (circumductio)**, которые осуществляются при переходе с одной оси вращения на другую. Движения по всем трем осям возможны в шаровидных и плоских суставах, поэтому их называют трехосными, движения по двум осям осуществляется в эллипсоидных, мыщелковых и седловидных суставах — это двуосные суставы. В цилиндрических и блоковидных суставах возможны движения только вокруг одной оси — это одноосные суставы.

Скелет туловища

Скелет туловища состоит из позвоночного столба, 12 пар ребер и грудины, соединенных между собой суставами, хрящами, связками и костной тканью. Позвоночный столб у человека состоит из 33—34 позвонков, которые делятся на пять отделов: шейный, состоящий из 7, грудной — из 12, поясничный — из 5, крестцовый — из 5, копчиковый — из 4-5 позвонков. Крестцовые позвонки у взрослого человека срастаются в единую крестцовую кость, а копчиковые — в копчиковую кость. 12 пар ребер с грудными позвонками и грудина образуют грудную клетку.

Позвонки (vertebrae), независимо от принадлежности к различным отделам позвоночного столба, имеют общий план строения (рис. 11).

Позвонок (vertebra) состоит из тела (**corpus vertebrae**), дуги (**arcus vertebrae**), парных и непарного отростков. Парные отростки — **поперечные (processus transversus)**, **верхние и нижние суставные (processus articulares superiores et inferiores)**. Непарный отросток — **остистый (processus spinosus)**. Дуга позвонка, срастаясь посредством ножек (**pedunculi arcus vertebrae**) с телом позвонка, ограничивает **позвоночное отверстие (foramen vertebrae)**. Позвоночные отверстия всех позвонков образуют **позвоночный канал (canalis vertebralis)**, в котором находится спинной мозг.



На дугах позвонков имеются верхние и нижние позвоночные вырезки, ограниченные суставными отростками. Вырезки двух соседних позвонков образуют **межпозвоночные**

е отверстия (foramen intervertebrale), через которые из позвоночного канала проходят корешки спинномозговых нервов и кровеносные сосуды. Различия в строении, форме и размерах позвонков зависят от функций отделов позвоночного столба.

Шейные позвонки (vertebrae cervicales) в связи с небольшой нагрузкой имеют небольшие тела, постепенно расширяющиеся по направлению к VII позвонку. Суставные отростки расположены косо. Остистые отростки шейных позвонков раздвоены (за исключением VII) и имеют слабо выраженный наклон. Остистый отросток VII шейного позвонка не раздвоен и выступает назад дальше других остистых отростков. В связи с тем, что VII шейный позвонок имеет такой остистый отросток, его называют выступающим. Этот факт имеет практическое значение, т.к. от выступающего позвонка легче вести счет позвонков вниз в грудном отделе. Поперечные отростки шейных позвонков короткие и имеют крупные **поперечные отверстия (foramina transversaria)**, через которые проходят кровеносные сосуды. Это характерный признак шейных позвонков. На концах поперечных отростков располагаются передние и задние бугорки. Передние бугорки являются рудиментами шейных ребер, а задние собственно поперечными отростками. Передний бугорок поперечного отростка VI шейного позвонка развит сильнее других. Он располагается позади общей сонной артерии, проходящей на шее. При кровотечениях эту артерию можно прижать к бугорку, в связи с чем его называют **сонным (tuberculum caroticum)**.

1-й шейный позвонок называют, **атлантом (atlas)**.



Он не имеет тела и представляет собой поперечно-овальное кольцо, состоящее из передней и задней дуг. У места соединения передней и задней дуг образуются значительные утолщения – боковые (латеральные) массы, которых отходят поперечные отростки с отверстиями. На верхней и нижней поверхностях боковых масс, располагаются верхние и нижние суставные ямки. Верхние суставные ямки сочленяются с мыщелками затылочной кости, а нижние суставные ямки – со 2-м шейным позвонком.

На передней и задней дугах атланта имеются выступающие передний и задний бугорки. На внутренней поверхности передней дуги располагается ямка зуба – место сочленения с передней суставной поверхностью зуба второго шейного позвонка.

2-й шейный позвонок называется **осевым (axis)**; он отличается от всех других тем, что на верхней поверхности тела имеет вертикально расположенный отросток, или **зуб (dens)**, который соединяется с атлантом.

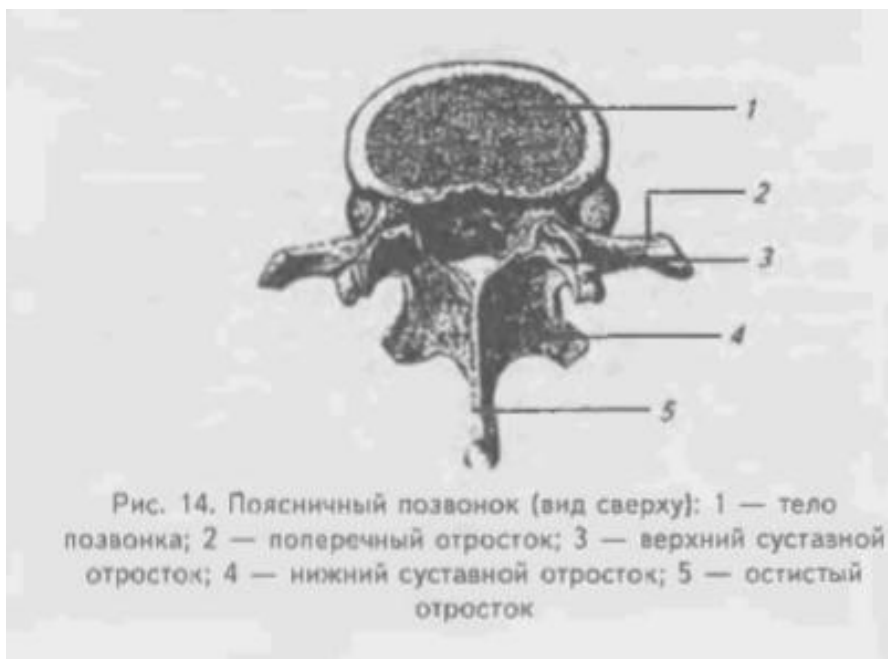
Грудные позвонки (vertebrae thoracicae) имеют характерные суставные ямки, расположенные у верхнего и нижнего краев тела для сочленения с ребрами. Это верхние и нижние реберные ямки.



Рис. 13. Грудной позвонок (вид сбоку): 1 — тело позвонка; 2 — верхняя реберная ямка; 3 — верхний суставной отросток; 4 — реберная ямка поперечного отростка; 5 — нижняя реберная ямка; 6 — нижний суставной отросток; 7 — остистый отросток; 8 — нижняя позвоночная вырезка

При соединении смежных позвонков верхняя и нижняя реберные ямки образуют углубление, в которые входит головка ребра. 1-й грудной позвонок имеет полную ямку вверху и полуямку внизу. X-й – полуямку вверху с каждой стороны. На утолщенных концах поперечных отростков грудных позвонков располагаются суставные реберные ямки для сочленения с бугорками ребра. XI и XII грудные позвонки на поперечных отростках таких ямок не имеют.

Поясничные позвонки (vertebrae lumbales) имеют более массивное тело, чем у других позвонков. Тело поясничного позвонка бобовидной формы, поперечный размер его больше переднезаднего. Тело V поясничного позвонка самое большое по высоте и ширине. Остистые отростки массивные и направлены назад почти горизонтально, а суставные — сагиттально. Это придает значительную подвижность поясничному отделу позвоночника. Позвоночное отверстие, которое больше, чем в других отделах, треугольной формы, с закругленными краями.



Крестец (*os sacrum*)

представляет собой кость, которая образовалась от сращения пяти крестцовых позвонков. Такое сращение обеспечивает большую прочность этого отдела позвоночного

столба в связи с вертикальным положением тела человека. В крестце выделяют: основание, обращенное вверх, верхушку, направленную вниз и вперед, переднюю вогнутую тазовую поверхность, заднюю выпуклую дорсальную поверхность. Вверху передний край основания крестца вместе с V поясничным позвонком образует, хорошо выраженный выступ, или мыс (**(promontorium)**), имеющий большое значение в практической медицине. На тазовой поверхности крестца расположены поперечные линии, которые указывают на места сращения тел крестцовых позвонков. Справа и слева от этих линий открываются тазовые отверстия крестца, ведущие в крестцовый канал, который образовался от соединения позвоночных отверстий. На дорсальной поверхности крестца расположен срединный крестцовый гребень, образованный сращением остистых отростков. Латерально – от срединного гребня с каждой стороны находится промежуточный гребень, образованный сросшимися суставными отростками. Еще более латерально располагается парный боковой крестцовый гребень - он образован от слияния поперечных отростков. Между промежуточным и боковым гребнями с каждой стороны расположены по четыре дорсальных крестцовых отверстия, соединяющиеся с крестцовым каналом. Крестцовый канал на дорсальной поверхности заканчивается крестцовой щелью, ограниченной по бокам крестцовыми рогами. На боковых частях крестца, образованных сращением поперечных отростков, располагаются крестцовые бугристости и ушковидные суставные поверхности, которые служат для сочленения крестца с тазовыми костями.



Копчик (os coccygis) представляет собой рудимент (зачаток) хвостовых позвонков в количестве 4-5, сросшихся в одну кость. Копчик имеет форму треугольника, в нем выделяют основание, обращенное вперед и верх, и верхушку(вершину), направленную — вниз и вперед. На задней его поверхности находятся копчиковые рога.

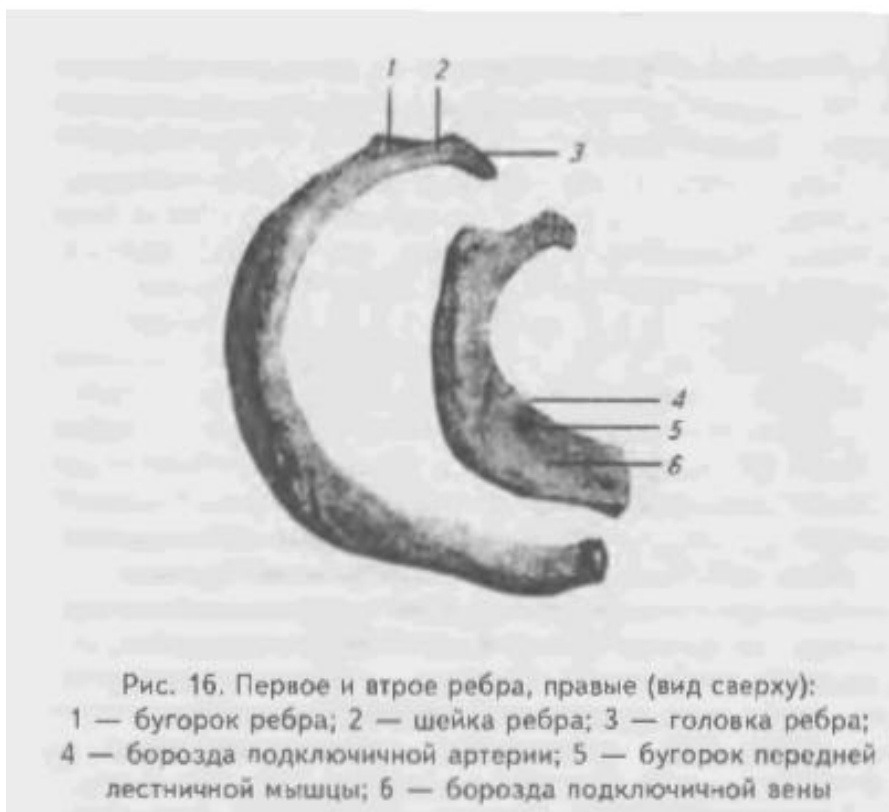
Аномалии позвонков. 1-й шейный позвонок может срастаться с затылочной костью. На 7-м шейном позвонке нередко бывает шейное ребро различной длины. На 11 и 12-м грудных позвонках ребра могут быть очень короткими и сливаться с поперечными отростками.. На 1 и 2-м поясничных позвонках могут образовываться ребра. 5-й поясничный позвонок часто срастается с крестцом так же, как и 1-й копчиковый; в обоих случаях крестец имеет 5 отверстий. На всех позвонках (особенно часто на крестцовых) дуги бывают расщеплены.

Ребра и грудина.

У человека 12 ребер и грудина расположены в грудном отделе туловища.

Ребра (costae) задними концами присоединяются к позвоночнику, а передними – переходят в реберные хрящи. Верхние семь ребер (I - VII), которые передними концами непосредственно соединяются с грудиной, называются **истинными ребрами (costae verae)**. Следующие три пары (VIII, IX и X) ребер своими хрящами срастаются между собой и прикрепляются к хрящу VII ребра – это **ложные ребра (costae spuriae)**, последние 2 пары (XI и XII) ребер настолько коротки, что их передние концы заканчиваются свободно в мышцах брюшной стенки – это **колеблющиеся ребра (costae fluctuantes)**. В ребре выделяют тело, передний и задний концы. На заднем конце имеется утолщение – **головка ребра (caput costae)**, на которой имеется суставная поверхность, разделенная гребешком. Кпереди от головки расположено суженное место, называемое **шейкой ребра (collum costae)** и рядом с ней – **бугорок ребра (tuberculum costae)**, на котором имеется суставная поверхность для сочленения с поперечным отростком позвонка. Ребро имеет форму изогнутой пластинки. Место наибольшего изгиба ребра называется **углом ребра (angulus costae)**. Верхний край ребра закруглен, а нижний острый. Вдоль нижнего края проходит хорошо выраженная **реберная борозда (sulcus costae)**, в которой проходят межреберные кровеносные сосуды и нервы. Этот факт имеет определенное практическое значение, так как пункцию плевральной полости производят, вводя иглу по верхнему краю ребра, чтобы не повредить сосуды и нервы.

I-е ребро короче и шире остальных, сплющено не с боков, а сверху вниз. В нем выделяют верхнюю и нижнюю поверхности, наружный и внутренний края. На верхней поверхности расположен бугорок для прикрепления передней лестничной мышцы. Впереди бугорка расположена бороздка для подключичной вены, а позади бугорка – бороздка для подключичной артерии. На суставной поверхности головки отсутствует гребешок. XI и XII ребра не имеют реберных бугорков, а на суставной поверхности головки отсутствует гребешок.



Аномалии ребер.
 Передние концы двух-трех соседних ребер могут срастаться друг с другом. Иногда расширенный передний конец бывает расщеплен.
Грудина (sternum) расположена в центре передней поверхности грудной клетки. В ней различают три

части: **рукоятку (manubrium sterni)**, **тело (corpus sterni)** и **мечевидный отросток (processus xiphoideus)**.

На верхнем краю рукоятки грудины расположена **яремная вырезка (incisura jugularis)**, по бокам которой справа и слева **расположены ключичные вырезки (incisurae clavicales)**, которые сочленяются с ключицами. На боковых поверхностях рукоятки и тела грудины расположены **реберные вырезки (incisurae costales)**, к которым присоединяются истинные ребра. В месте соединения рукоятки и тела грудины образуется **угол грудины (angulus sterni)**. Грудина является удобным местом, где путем пункции специальной иглой можно взять костный мозг для исследования.



Соединение позвонков между собой и черепом. Позвоночный столб в целом.

В позвоночном столбе имеются все виды соединений.

Между телами позвонков располагаются **межпозвоночные диски (disci intervertebrales)**, состоящие из хрящевой ткани. На горизонтальном и сагиттальном разрезах межпозвоночных дисков видно, что по периферии хряща проходят соединительнотканые волокна в виде концентрических кругов, образующих фиброзное кольцо, а в центре хряща имеется студенистое ядро, представляющее остаток спинной струны (хорды). Диски уменьшают сотрясение туловища при ходьбе, прыжках и т.д. Наибольшая

толщина дисков в поясничном отделе позвоночника.



По передней поверхности тел позвонков проходит передняя продольная связка, которая протягивается от атланта до тазовой поверхности крестца, соединяя тела позвонков и межпозвоночные диски. Задняя продольная связка проходит на задней

поверхности тел позвонков внутри позвоночного канала. Желтые связки расположены между дугами позвонков. Снизу имеют желтоватый цвет, т.к. состоят из эластической соединительной ткани, которая придает упругость и

эластичность позвоночнику. Между поперечными остистыми отростками располагаются межпоперечные и остистые связки. Верхушки остистых отростков плотно связаны между собой при помощи надкостной связки, которая протягивается вдоль всего позвоночника. В шейном отделе она расширяется и прикрепляется к затылочной кости и называется вийной связкой.

Межпозвонковые суставы (*articulatio intervertebrale*) находятся между верхними суставными отростками нижележащего позвонка и нижними суставными отростками вышележащего позвонка. Это плоские, тугие суставы, допускающие небольшое скольжение. Однако в связи с тем, что на протяжении позвоночника таких суставов много, движения суммируются, и позвоночник в целом обладает значительной подвижностью.



Рис. 19. Связки грудного отдела позвоночного столба, вид сзади: 1 — межпоперечные связки; 2 — ребернопоперечные связки; 3 — желтые связки; 4 — надостистые связки

Соединение между крестцом и копчиком происходит при помощи хряща, в котором имеется небольшая полость. Следовательно, это полусустав, обладающий определенной подвижностью. Во время родов копчик отклоняется назад, увеличивая размеры выхода из таза. Крестцово-копчиковое соединение укреплено связками как с вентральной, так и с дорсальной стороны.

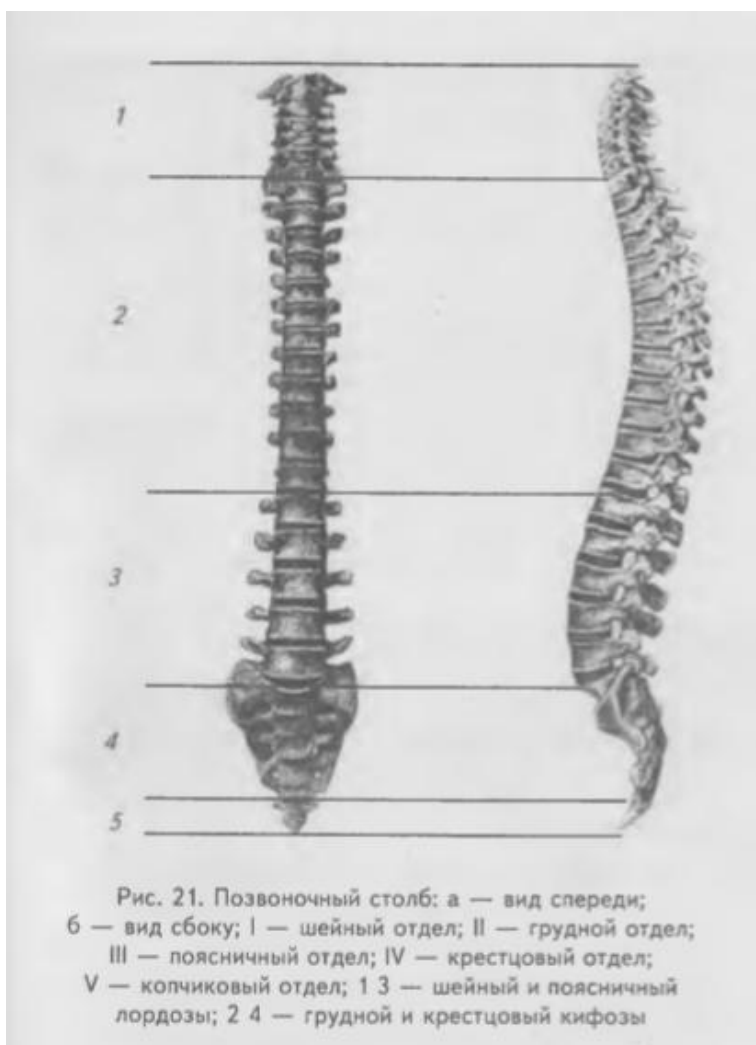
Между 1-м шейным позвонком и затылочной костью образуются правый и левый атланто-затылочные суставы, которые являются комбинированными. По форме их относят к мыщелковым, допускающим движения по двум осям: 1) вокруг фронтальной — наклоны головы вперед и назад, 2) вокруг сагиттальной — наклоны головы направо и влево.

Атланто-затылочный сустав укрепляют передняя и задняя атланто-затылочные мембраны, натянутые между затылочной костью и соответствующими дугами атланта. В соединении I и II шейных позвонков (рис. 20) выделяют три сустава: 1 — непарный срединный, образованный суставной поверхностью зуба и ямкой передней дуги атланта; 2 и 3 —

парные боковые, образованы верхними суставными площадками осевого позвонка и нижними суставными ямками атланта. В этом комбинированном сочленении возможны движения только вокруг вертикальной оси, проходящей через зуб (вращение головы вправо и влево). Позади зуба расположена поперечная связка атланта, прикрепляющаяся к боковым массам атланта. От боковых поверхностей зуба отходят крыловидные связки, которые прикрепляются к затылочной кости. От верхушки зуба к затылочной кости протягивается связка верхушки зуба. Все эти связки покрывает покровная мембрана, которая является продолжением задней продольной связки позвоночника.



Позвонки, соединяясь между собой, образуют позвоночный столб (рис. 21), длина которого в среднем составляет 70-75 см. Через позвоночный столб проходит позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг, на боковых поверхностях позвоночника расположены межпозвоночные отверстия, образованные соединениями верхних и нижних вырезок смежных позвонков, через которые из позвоночного канала выходят спинномозговые нервы. Позвоночный столб в сагиттальной плоскости образует изгибы в виде буквы S.

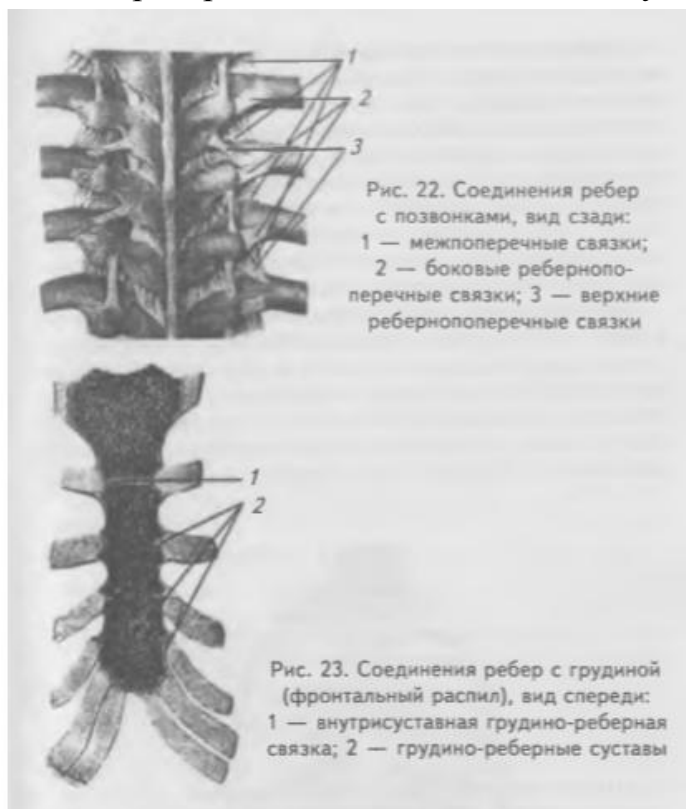


В шейном и поясничном отделах изгибы выпуклостью обращены вперед. Эти изгибы называют **лордозами (lordosis)**. В грудном и крестцовом отделах изгибы выпуклостью обращены назад, их называют **кифозами (kyphosis)**. Между V поясничным позвонком и крестцом образуется резкий выступ, или **мыс (promontorium)**. Физиологические изгибы позвоночника характерны для человека в связи с вертикальным положением. Физиологические изгибы ослабляют сотрясения позвоночника при беге,

прыжках, ходьбе; способствуют поддержанию равновесия тела; увеличивают полость грудной клетки и таза. Изгибы позвоночника появляются в процессе роста ребенка. Когда ребенок начинает держать голову, образуется шейный лордоз, при сидении формируется грудной кифоз, когда ребенок начинает стоять и ходить, появляются поясничный лордоз и крестцовокопчиковый кифоз. Кроме физиологических изгибов в сагиттальной плоскости при длительной неправильной посадке может развиваться сильно выраженное боковое искривление позвоночника во фронтальной плоскости (чаще вправо), называемое **сколиозом (skoliosis)**. У старых людей благодаря потере эластичности межпозвонковых хрящевых дисков, позвоночник сгибается кпереди, образуя в грудном отделе старческий горб.

Соединение ребер с позвонками и грудиной. Грудная клетка в целом
 Каждое ребро соединяется с позвонками в двух местах: 1) головка ребра присоединяется к ямке на теле позвонка, образуя сустав головки **ребра (art. capitae costae)**, 2) бугорок ребра присоединяется к ямке на поперечном отростке, образуя **реберно-поперечный сустав (art. costo-transversaria)** (рис. 22). Сустав головки ребра подкрепляется лучистой связкой головки

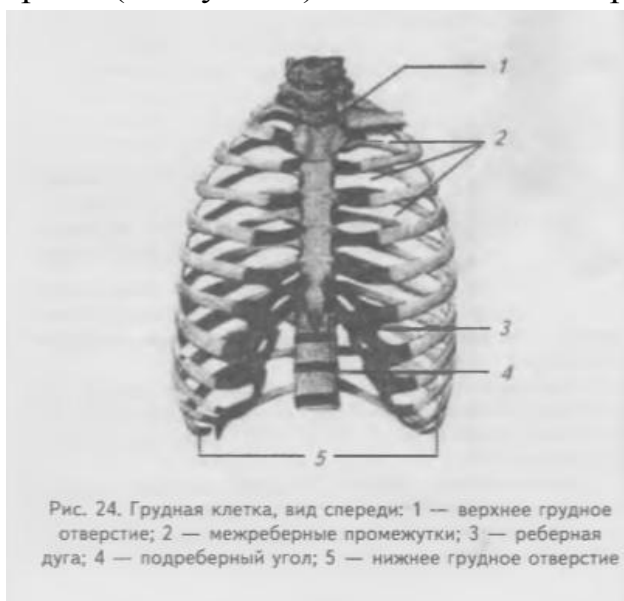
ребра и внутрисуставной связкой головки ребра, которая отсутствует в соединениях I, XI и XII ребер, так как головки этих ребер прикрепляются к полным реберным ямкам тел соответствующих позвонков.



Реберно-поперечный сустав подкрепляется реберно-поперечной связкой, расположенной между поперечным отростком и шейкой ребра. У XI и XII ребер эти суставы отсутствуют. Оба реберно-позвоночных сустава действуют одновременно (комбинированный сустав) во время вдоха и выдоха, при этом происходит вращение ребра вокруг оси, проходящей через шейку ребра.

Хрящи истинных ребер (кроме I) присоединяются к грудины при

помощи грудино-реберных суставов (*artt. sternocostales*) (рис. 23). Суставы укреплены радиально идущими лучистыми грудино-реберными связками, пучки которых, соединяясь между собой, образуют на передней поверхности грудины мембрану. I ребро присоединяется к рукоятке грудины при помощи хряща (без сустава) — это типичное хрящевое соединение — синхондроз.



Ложные ребра присоединяются к хрящу вышележащего ребра при помощи соединительной ткани.

Грудная клетка (*thorax*)

ограничивает **грудную полость** (*cavum thoracis*), где располагаются внутренние органы (сердце, легкие, пищевод, аорта и др.) (рис. 24).

Передняя стенка грудной полости образована грудиной и хрящевыми частями ребер, боковые стенки образованы ребрами, а задняя — грудными позвонками и ребрами.

Верхнее отверстие грудной клетки ограничено рукояткой грудины, первыми

ребрами и 1-м грудным позвонком. Нижнее отверстие грудной клетки ограничено мечевидным отростком, реберными дугами, нижними ребрами и телом III грудного позвонка. Реберная дуга образована нижними краями последних шести реберных хрящей. Между реберными дугами под мечевидным отростком находится подгрудинный угол. Реберная дуга является важнейшим ориентиром при прощупывании органов верхнего этажа брюшной полости. Межреберные промежутки заполнены межреберными мышцами. В пределах задней стенки грудной полости по бокам от позвоночника расположены глубокие легочные борозды, в которых помещаются задние отделы легких. Форма грудной клетки подвержена индивидуальным особенностям, чаще всего она приближается к усеченному конусу, сплюсненному в сагиттальном направлении. Также выделяют плоскую и цилиндрическую формы.

Форма и величина грудной клетки имеет большое значение при определении общего физического состояния организма и диагностике заболеваний.