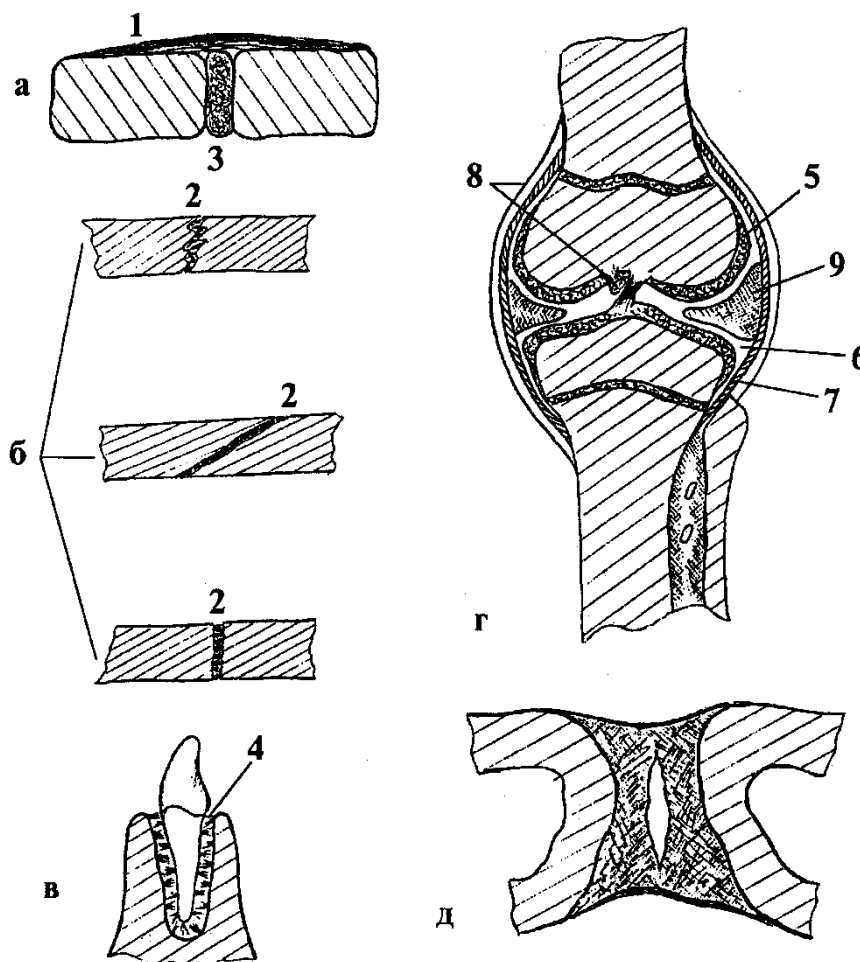


**Занятие 6.**  
**ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ. КЛАССИФИКАЦИЯ СУСТАВОВ.**  
**СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНКОВ. ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ.**  
**СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С ГРУДНЫМИ ПОЗВОНКАМИ И ГРУДИНОЙ.**  
**СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА С ЧЕРЕПОМ.**  
**СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА.**  
**ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СУСТАВ.**

**СИСТЕМА СОЕДИНЕНИЙ КОСТЕЙ**



*Рис. 1. Виды соединений:*  
*а, б, в – непрерывные; г – прерывное (сустав); д – полусустав*

Существуют 2 основных вида соединений костей:  
 1) непрерывные соединения – синартрозы (synarthroses) (рис. 1 а, б, в, д);  
 2) прерывные соединения – диартрозы или синовиальные соединения (суставы) (рис. 1 г).

**НЕПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ**

Непрерывное соединение – это соединение костей с помощью непрерывной прослойки ткани.

В зависимости от соединяющей ткани различают следующие непрерывные соединения:

1. *Фиброзные соединения* - синдесмозы (syndesmoses) (рис. 1 а, б). Синдесмозы – это соединения костей посредством плотной соединительной ткани: связок (ligamenta) (1); мембран (membranae); швов (suturae) (2); *зубоальвеолярный синдесмоз (gomphosis)* (рис. 1 в) – соединение цемента корня зуба с костью альвеолы посредством соединительнотканых пучков (4).

2. *Хрящевые соединения* - синхондрозы (synchondroses) (3). Синхондрозы – это соединения костей посредством хряща (гиалинового – между первым ребром и грудиной, волокнистого – межпозвоночные диски). Симфизы - это вид соединений костей, который является как бы промежуточной формой между непрерывными и прерывными соединениями. В симфизе две кости соединены волокнистым хрящом, в котором имеется щель. Различают постоянные и временные симфизы. К постоянным относятся лобковый симфиз и крестцово-копчиковый симфизы. Временные симфизы иногда отмечаются в соединениях рукоятки и мечевидного отростка с телом грудины.

3. *Костные соединения–синостозы (synostoses)* – результат замещения фиброзных или хрящевых соединений костной тканью (заращение швов, сращение крестцовых позвонков и др.).

### ПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Прерывное соединение или сустав (diarthrosis seu art. synovialis) – это соединение костей, между сочленяющимися поверхностями которых имеется суставная щель, содержащая синовиальную жидкость и окруженная суставной капсулой.

Для сустава характерно наличие обязательных основных элементов и вспомогательного (добавочного) аппарата.

Основные элементы сустава (рис. 1 г):

1. Суставная поверхность (facies articularis) соединяющихся костей, которая покрыта суставным (гиалиновым) хрящом (5).
2. Суставная полость (cavitas articularis) (6).
3. Суставная капсула (capsula articularis) (7), которая состоит из наружного фиброзного слоя и внутреннего синовиального слоя.
4. Синовиальная жидкость – синовиа (synovia).

Вспомогательный (добавочный) аппарат сустава:

1. Связки (ligamenta) (8), которые по отношению к капсуле сустава могут быть: внекапсульными, капсульными, внутрикапсульными.
2. Внутрисуставные хрящи – фиброзные хрящи, располагающиеся между суставными поверхностями. Они могут иметь вид диска (discus articularis), мениска (meniscus articularis) (9), губы (labrum articulare).
3. Синовиальные складки (plicae synoviales) – соединительнотканые образования, покрытые синовиальной оболочкой.
4. Синовиальные сумки (bursae synoviales).

### ДВИЖЕНИЯ В СУСТАВАХ

В суставах возможны движения вокруг трех осей:

1. Вокруг фронтальной (поперечной) оси: сгибание (flexio) и разгибание (extensio).
2. Вокруг вертикальной оси: вращение (rotatio); вращение кнаружи (supinatio) и вращение внутрь (pronatio).
3. Вокруг сагиттальной оси: отведение (abductio) и приведение (adductio).

В некоторых суставах (двух- и трехосных) возможно круговое движение (circumductio), при котором движущаяся часть тела описывает конус.

## КЛАССИФИКАЦИЯ СУСТАВОВ

Классификацию суставов можно осуществлять:

1. По количеству суставных поверхностей.
2. По форме суставных поверхностей.
3. По числу осей вращения суставов.

1. По количеству суставных поверхностей выделяют следующие суставы:

1. Простой сустав (art. simplex) – сустав, в образовании которого участвуют только 2 кости. Пример: межфаланговый сустав.

Простые суставы могут быть *комбинированными* – два сустава, которые топографически разобщены, но функционируют совместно. Пример: атланта-затылочный сустав, дугоотростчатый сустав, височно-нижнечелюстной сустав.

2. Сложный сустав (art. composita) – в образовании которого участвуют более двух костей. Пример: локтевой сустав, лучезапястный сустав.

Простой или сложный сустав может быть *комплексным*, т.е. иметь между сочленяющимися поверхностями суставной диск или мениск. Пример: коленный сустав, грудино-ключичный сустав.

2. По форме суставные поверхности сравнивают с геометрической фигурой (шар, эллипс, цилиндр и др.) (рис. 2). Выделяют следующие виды суставов: цилиндрический (1), блоковидный (2), эллипсоидный (3), шаровидный (4), плоский (5).

3. По числу осей вращения различают: одно-, двух- и трех-

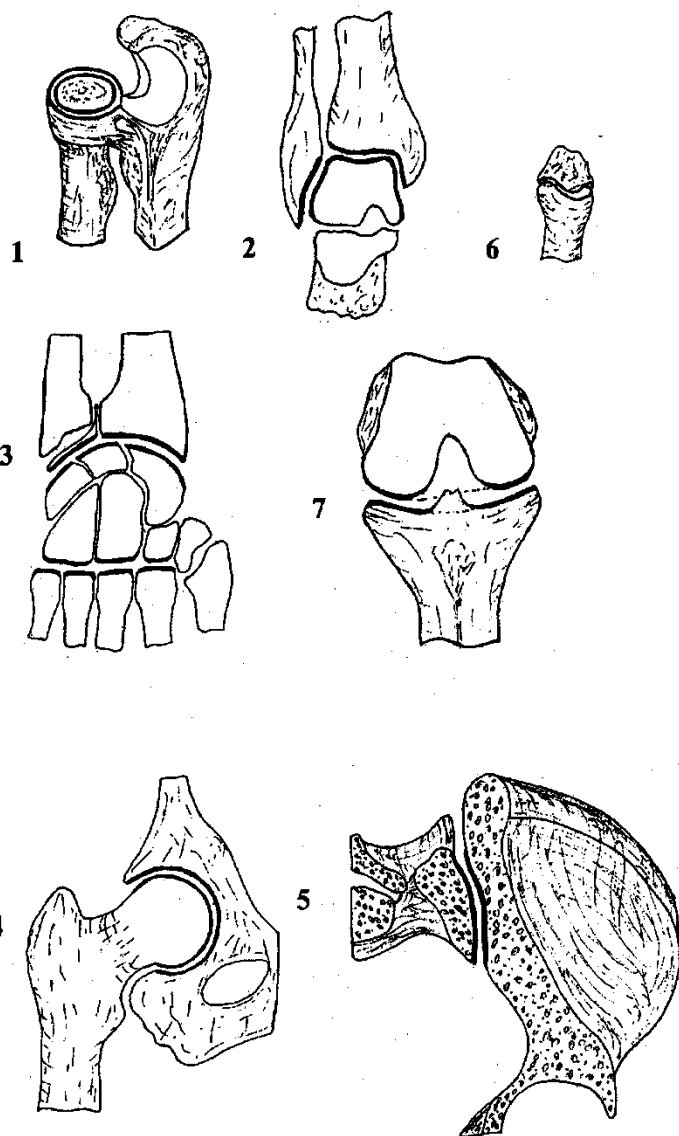


Рис. 2. Виды суставов по форме суставных поверхностей (многоосные) суставы.

Форма суставных поверхностей определяет число осей и функцию сустава. Поэтому по количеству осей вращения можно еще выделить 3 вида суставов:

1. Одноосные суставы – суставы, в которых совершаются движения только вокруг одной оси. К одноосным относятся цилиндрические суставы, разновидностями которых являются *блоковидные суставы и вращательные суставы*

2. Двухосные суставы – суставы, в которых совершаются движения вокруг двух осей. По форме суставных поверхностей они являются *эллипсоидными* (рис. 2.3), *седловидными* (рис. 2.6), *мышцелковыми* (рис. 2.7). В двухосных суставах возможны движения вокруг двух осей: 1) фронтальной (поперечной): сгибание и разгибание; 2) сагитальной: отведение и приведение, а также круговое движение.

3. Трехосные или многоосные суставы- суставы, движения в которых совершаются вокруг трех осей. По форме это шаровидный сустав и плоский сустав. В шаровидном суставе возможны движения вокруг трех осей: 1 – фронтальной (поперечной); 2 – вертикальной и 3 – сагиттальной; при этом осуществляются соответственно движения: сгибание и разгибание, вращение кнутри и кнаружи, отведение и приведение, а также круговое движение. Плоский сустав является тугим, малоподвижным (амфиартроз).

### СОЕДИНЕНИЯ ПОЗВОНКОВ

Позвонки соединяются между собой с помощью всех видов соединений: непрерывных (синдесмоз, синхондроз и синостоз) и прерывных (суставов). Различают соединения между телами позвонков, их дугами и отростками.

### СОЕДИНЕНИЯ ТЕЛ ПОЗВОНКОВ

Тела позвонков соединяются между собой посредством непрерывных соединений (рис. 3):

1) фиброзной ткани (синдесмоз): передней (1), и задней (2) продольных связок, расположенных на передней и задней поверхностях тел позвонков;

2) межпозвоночных дисков (3) (синхондроз). Межпозвоночный диск состоит из студенистого ядра (4), расположенного в центре и фиброзного кольца (5) – на периферии;

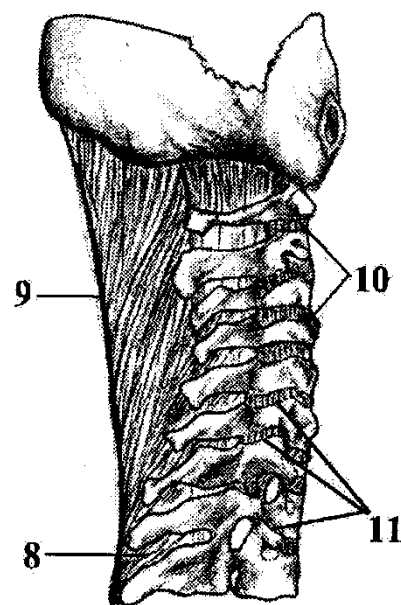
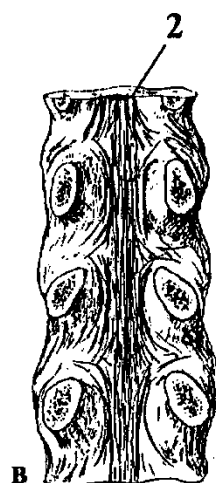
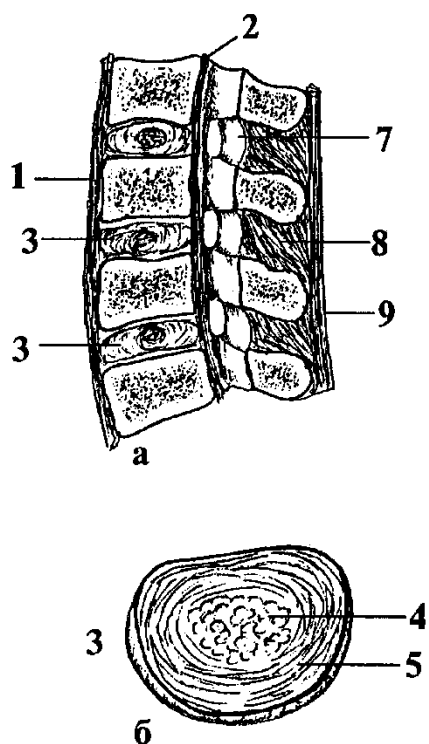


Рис. 3. Соединения между позвонками:  
а – сагиттальный распил; б - межпозвоночный диск (вид сверху); в – грудные позвонки (вид сзади, дуги позвонков отсутствуют)

Рис. 4. Соединения шейных позвонков

### СОЕДИНЕНИЯ ДУГ ПОЗВОНКОВ И ОТРОСТКОВ

Дуги позвонков и их отростки соединяются между собой с помощью непрерывных и прерывных соединений – суставов (diarthroses).

1. Непрерывные соединения (рис. 3, 4): между дугами позвонков - желтые связки

(7); между остистыми отростками - межостистые (8) и надостистая связки (в шейном отделе называется выйной связкой) (9), между поперечными отростками- межпоперечные связки (10).

2. Суставы: дугоотростчатые суставы (11), образованные верхними и нижними суставными отростками соседних позвонков; пояснично-крестцовый сустав; крестцово-копчиковый сустав. Дугоотростчатые суставы являются к комбинированными, плоскими, малоподвижными.

## СОЕДИНЕНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА С ЧЕРЕПОМ

Прерывные соединения позвоночного столба с черепом состоит из комплекса 5 суставов, которые делают возможными движения головы ( черепа) вокруг трех осей, как в многоосном (шаровидном) суставе. Непрерывные соединения представлены мембранами и связками (синдесмозами).

В соединении позвоночного столба и черепа различают следующие суставы (рис. 5 а, б, в, г):

1. Сустав между первым шейным позвонком и затылочной костью – атлантозатылочный сустав (art. atlantooccipitalis).

2. Суставы между первым и вторым шейными позвонками – атлантоосевой сустав (art. atlantoaxialis).

Атлантозатылочный сустав (art. atlantooccipitalis) (1) является комбинированным суставом. Образован затылочными мыщелками и верхними суставными ямками атланта.

Сустав укреплен передней и задней атлантозатылочными мембранами, закрывающими щели между атлантом и затылочной костью.

Атлантозатылочный сустав относится к мыщелковым суставам. Движения: сгибание (flexio) и разгибание (extensio) вокруг поперечной оси; отведение (abductio) и приведение (adductio) вокруг сагиттальной оси

Атлантоосевой сустав (art. atlantoaxialis) состоит из трех суставов: срединного атлантоосевого сустава (art. atlantoaxialis mediana) (2) - между зубом второго шейного позвонка и ямкой зуба атланта и двух боковых атланто-осевых суставов (artt. atlantoaxiales laterales) (3) - между нижними суставными ямками атланта и верхними суставными поверхностями второго шейного позвонка (комбинированный сустав).

Срединный атлантозатылочный сустав укрепляют: поперечная связка атланта (4); крестообразная связка атланта (5); крыловидные связки (6); связка верхушки зуба (lig. apicis dentis) (7); покровная мембрана (membrana tectoria) (8).

Движения: вращение атланта, а вместе с ним поворот головы влево и вправо вокруг

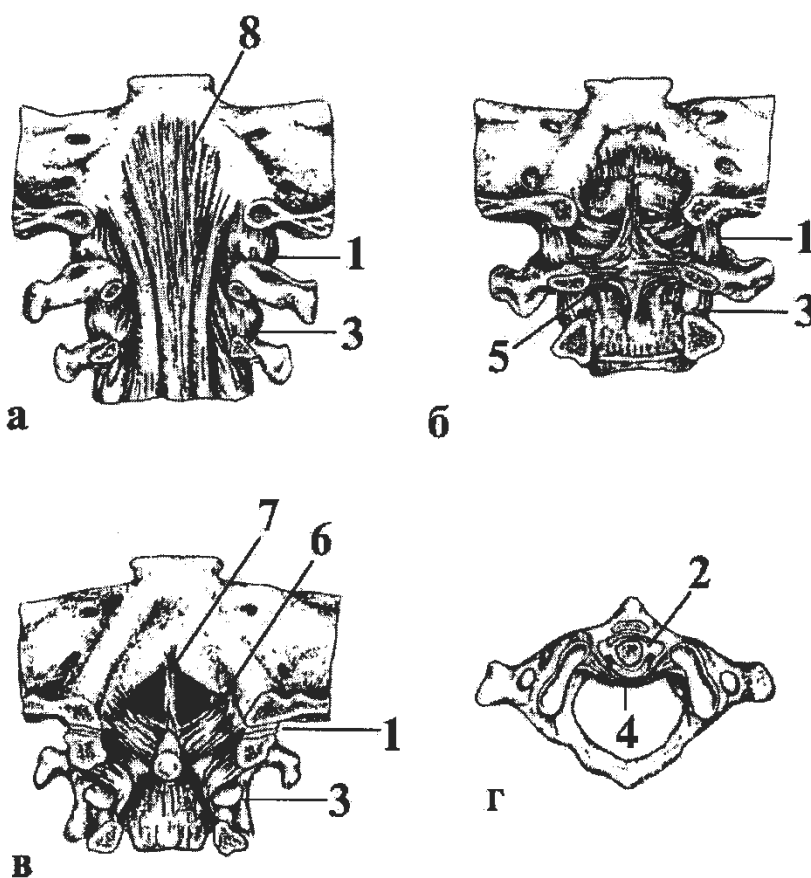


Рис. 5. Соединения позвоночного столба с черепом:  
а, б, в – вид сзади; г – вид сверху

вертикальной оси.

## ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ В ЦЕЛОМ

Позвоночный столб (*columna vertebralis*) образован позвонками и их соединениями. Движения между двумя позвонками ограничены, однако весь позвоночный столб выполняет обширный объем разнообразных движений за счет сложения движений большого числа соединений между позвонками. В позвоночном столбе возможны следующие движения:

- 1) сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси;
- 2) наклоны в сторону: отведение и приведение вокруг сагиттальной оси;
- 3) вращение (скручивание): поворот влево и вправо вокруг вертикальной оси.
- 4) круговое движение.

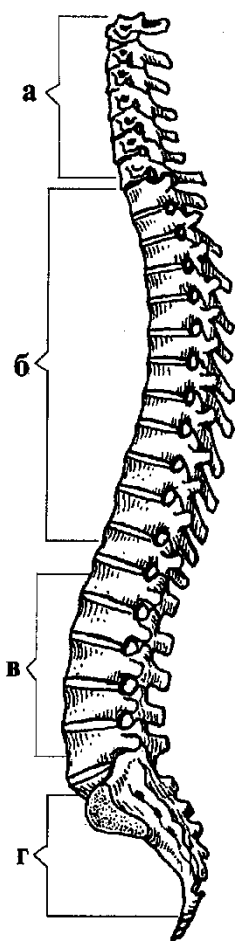


Рис. 6. Позвоночный столб

Позвоночный столб является гибким и эластичным образованием и имеет физиологические изгибы (рис. 6), которые служат для амортизации, т. е. для уменьшения толчков при ходьбе, беге на головной и спинной мозг, а также на внутренние органы.

Изгибы расположены в сагиттальной плоскости: два вперед лордозы (*lordosis*): шейный и поясничный (а, в); два назад - кифозы (*kyphosis*): грудной и крестцовый (б, г).

### СОЕДИНЕНИЯ РЕБЕР С ГРУДНЫМИ ПОЗВОНКАМИ И ГРУДИНОЙ

Ребра соединяются с позвонками при помощи реберно-позвоночных суставов (*artt. costovertebrales*), которые включают суставы головки ребра и реберно-поперечные суставы (рис. 7а);

**Суставы головки ребра** (*artt. capitae costae*) (1) от II до X ребра образованы головкой ребра и реберными ямками тел двух соседних позвонков; головки I, XI и XII ребер сочленяются с полными ямками одноименных позвонков).

**Реберно-поперечные суставы** (*artt. costotransversariae*) (рис. 7 а) образованы бугорком ребра и реберной ямкой поперечного отростка позвонка (2).

Суставы головок ребер и реберно-поперечные суставы образуют вместе комбинированный, вращательный сустав, движения в котором осуществляются вокруг одной оси, направленной вдоль шейки ребра (3): при вращении снаружи внутрь хрящевые концы ребер опускаются вниз (выдох), при вращении изнутри кнаружи хрящевые концы ребер и грудина поднимаются вверх (вдох).

Связки реберно-позвоночных суставов: лучистая связка головки ребра (4); внутрисуставная связка головки ребра (5), в суставах головок I, XI и XII пар ребер этих связок нет; реберно-поперечная связка (6).

**Грудино-реберные суставы** (artt. sternocostales) (7) образуются хрящами истинных ребер (от II до VII) и реберными вырезками грудины. Хрящ I ребра сочленяется с рукояткой грудины хрящевым сращением (synchondrosis) (8).

Хрящи VIII, IX и X ребер соединяются своими концами посредством синдесмоза, а в межреберных промежутках между ними образуются межхрящевые суставы (9).

Связки грудино-реберных суставов: внутрисуставная грудино-реберная связка (10) (для сустава II ребра с грудиной); лучистые связки грудины (11); мембрана грудины (12).

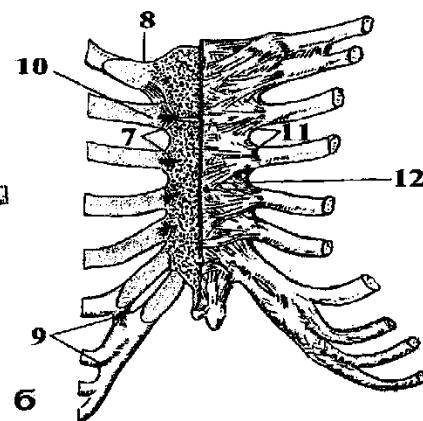
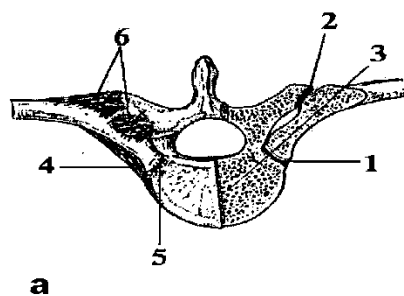


Рис. 7. Суставы грудной клетки: а – реберно-позвоночный сустав; б – соединения ребер с грудиной

### ГРУДНАЯ КЛЕТКА В ЦЕЛОМ

Грудная клетка (cavitas thoracis) (thorax) (рис. 8) образована 12 парами ребер, грудиной и грудными позвонками, связанными между собой различными видами соединений.

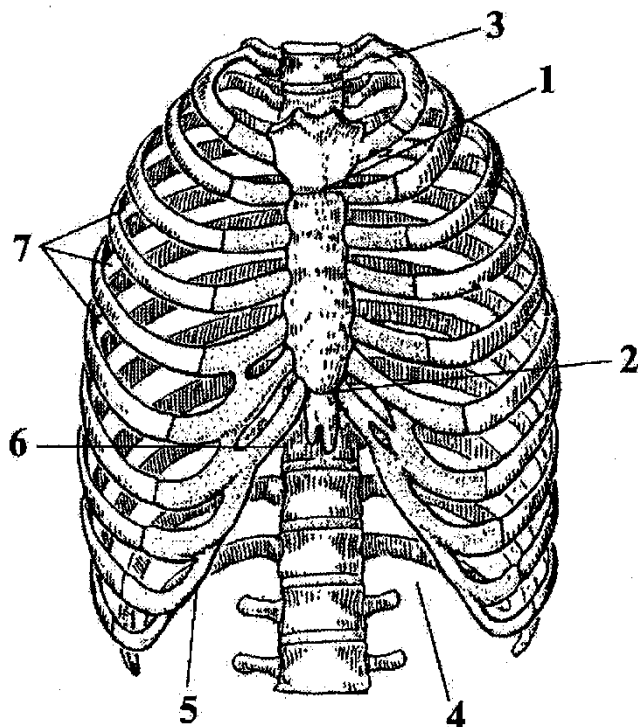


Рис. 8. Грудная клетка в целом

В грудной клетке располагаются: трахея, бронхи, легкие, сердце и крупные сосуды, пищевод, лимфатические сосуды, нервы, вилочковая железа.

В грудной клетке различают:

1) верхнюю апертуру грудной клетки (3), ограниченную яремной вырезкой грудины, первой парой ребер, первым грудным позвонком;

2) нижнюю апертуру грудной клетки (4), ограниченную телом XII грудного позвонка, XII парой ребер, передними концами IX и X пар ребер, краем хрящевой реберной дуги, краем мечевидного отростка;

3) реберную дугу (5);

4) подгрудинный угол (angulus infrasternalis) (6);

5) межреберья (7);

6) легочные борозды, расположенные по бокам от тел грудных позвонков.

Существует 3 формы грудной клетки: 1 – коническая (инспираторная); 2 – плоская (экспираторная); 3 – цилиндрическая – промежуточная между плоской и конической формами.

У людей *брахиморфного типа* телосложения наблюдается коническая форма грудной клетки: нижняя часть ее шире верхней, подгрудинный угол тупой, ребра мало наклонены книзу, разница между переднезадним и поперечным размерами невелика.

У людей *долихоморфного типа* телосложения грудная клетка плоская: переднезадний размер меньше поперечного, подгрудный угол острый, отмечается большой наклон ребер книзу.

У лиц с *мезоморфным типом* телосложения грудная клетка цилиндрическая.

### СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Кости черепа соединяются между собой преимущественно с помощью непрерывных соединений - синдесмозов и, в меньшей степени, синхондрозов.

1. У взрослого человека синдесмозы представлены швами. По форме различают следующие виды швов:

а) зубчатый шов (sutura serrata)- венечный шов, сагиттальный шов, ламбдовидный шов и др.;

б) чешуйчатый шов (sutura squamosa) - между чешуей височной кости и чешуйчатым краем теменной кости;

в) плоский шов (sutura plana) - между костями лицевого черепа.

*Синхондрозы* – соединения костей посредством волокнистого хряща, характерны для костей основания черепа. С возрастом наблюдается замещение соединительной или хрящевой ткани костной.

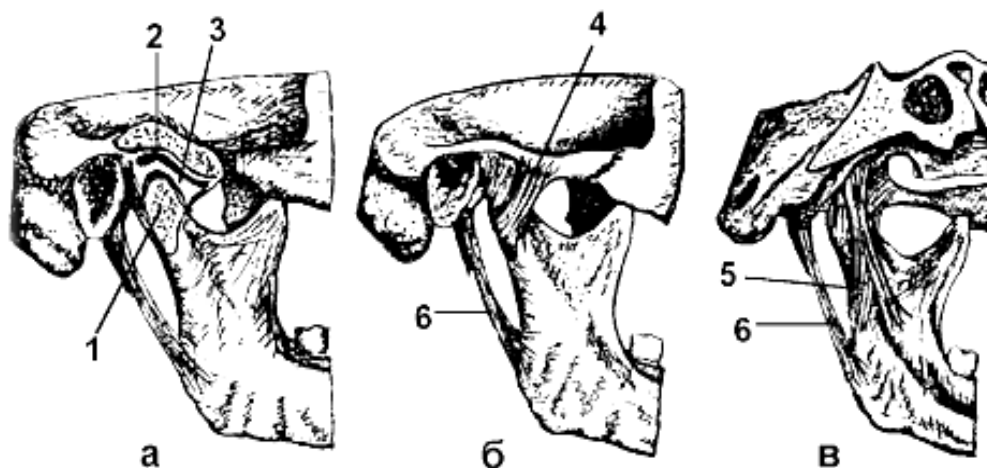


Рис. 9. Височно-нижнечелюстной сустав:  
а, б – правый (вид сбоку, а – сагиттальный распил); в – левый (вид изнутри)

**Прерывные соединения** черепа представлены височно-нижне-челюстным суставом (*articulatio temporomandibularis*) (рис. 9). Сустав образован головкой нижней челюсти (1) и нижнечелюстной ямкой (2) чешуи височной кости.

Особенностью сустава является наличие суставного диска (3), который делит полость сустава на 2 отдела: верхний и нижний.

Сустав укрепляют связки: латеральная связка (4); клиновидно-нижнечелюстная связка (5); шиловидно-нижнечелюстная связка (6).

Движения: 1 – опускание и поднятие нижней челюсти; 2 – движение нижней челюсти вперед и назад; 3 – боковые движения нижней челюсти.