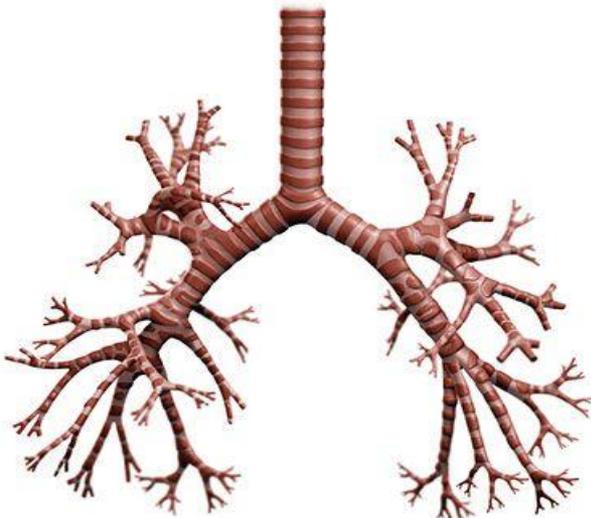
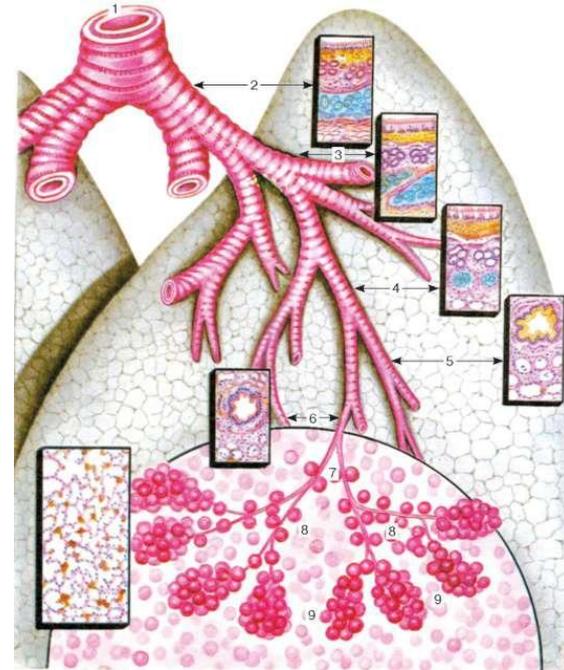


Бронхи
Легкие
Плевра

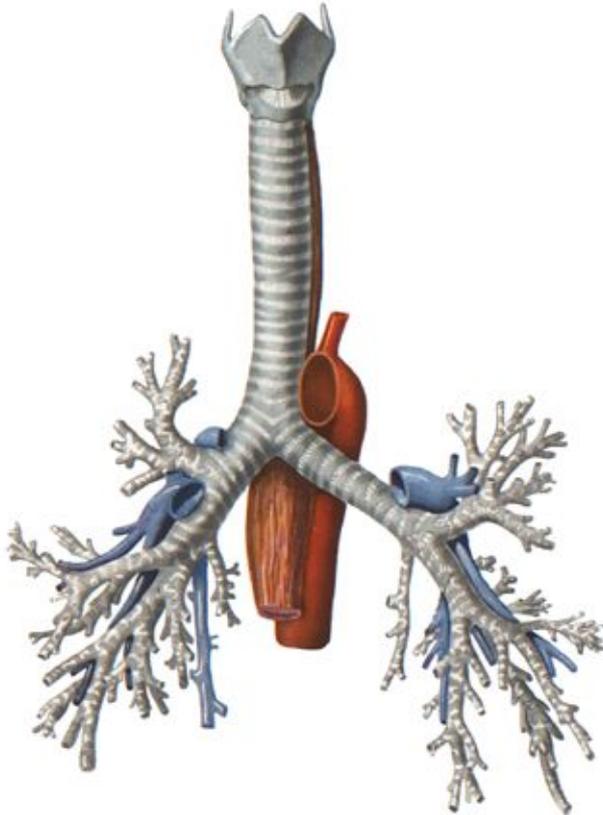
Бронхи (bronchi principales)

- В грудной части трахея делится на два главных бронха, которые отходят в правое и левое легкое.
- Место деления трахеи называется бифуркацией.
- Правый главный бронх короче (3 см) и шире, состоит из 6-8 хрящевых полуколец.



- Левый главный бронх длиннее (4-5 см) и уже, состоит из 9-12 хрящевых полуколец.
- Внутри бронхи выстланы слизистой с мерцательным эпителием и лимфоидными узелками.
- Бронхи многократно делятся образуя бронхиальное дерево легких.

Главные бронхи

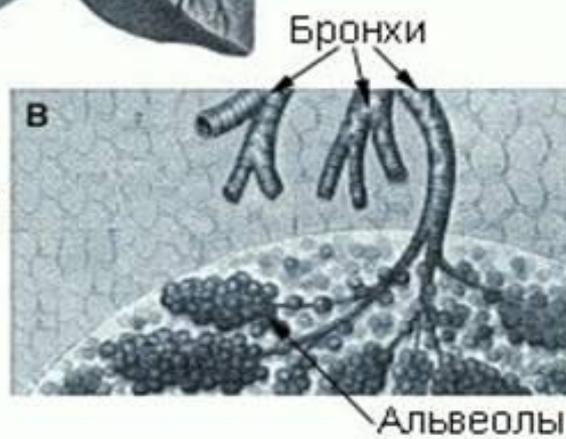


- **Над левым бронхом** лежит дуга аорты и легочная артерия, ниже и кпереди проходят две левые легочные вены.
- **Правый бронх сверху** огибает непарная вена, ниже проходят легочная артерия

Строение стенки бронхов

- Вне легкого: скелет бронхов состоит из хрящевых полуколец , а при подходе к воротам легкого между хрящевыми полукольцами появляются хрящевые связи ,вследствии чего структура их стенки становится решетчатой.
- На сегментарных бронхах и их дальнейших разветвлениях хрящи не имеют более полуколец , а распадаются на отдельные пластинки ,величина которых уменьшается по мере уменьшения калибра бронхов.
- В конечных бронхиолах хрящи, слизистые железы исчезают, но решетчатый эпителий остается.

Легкие



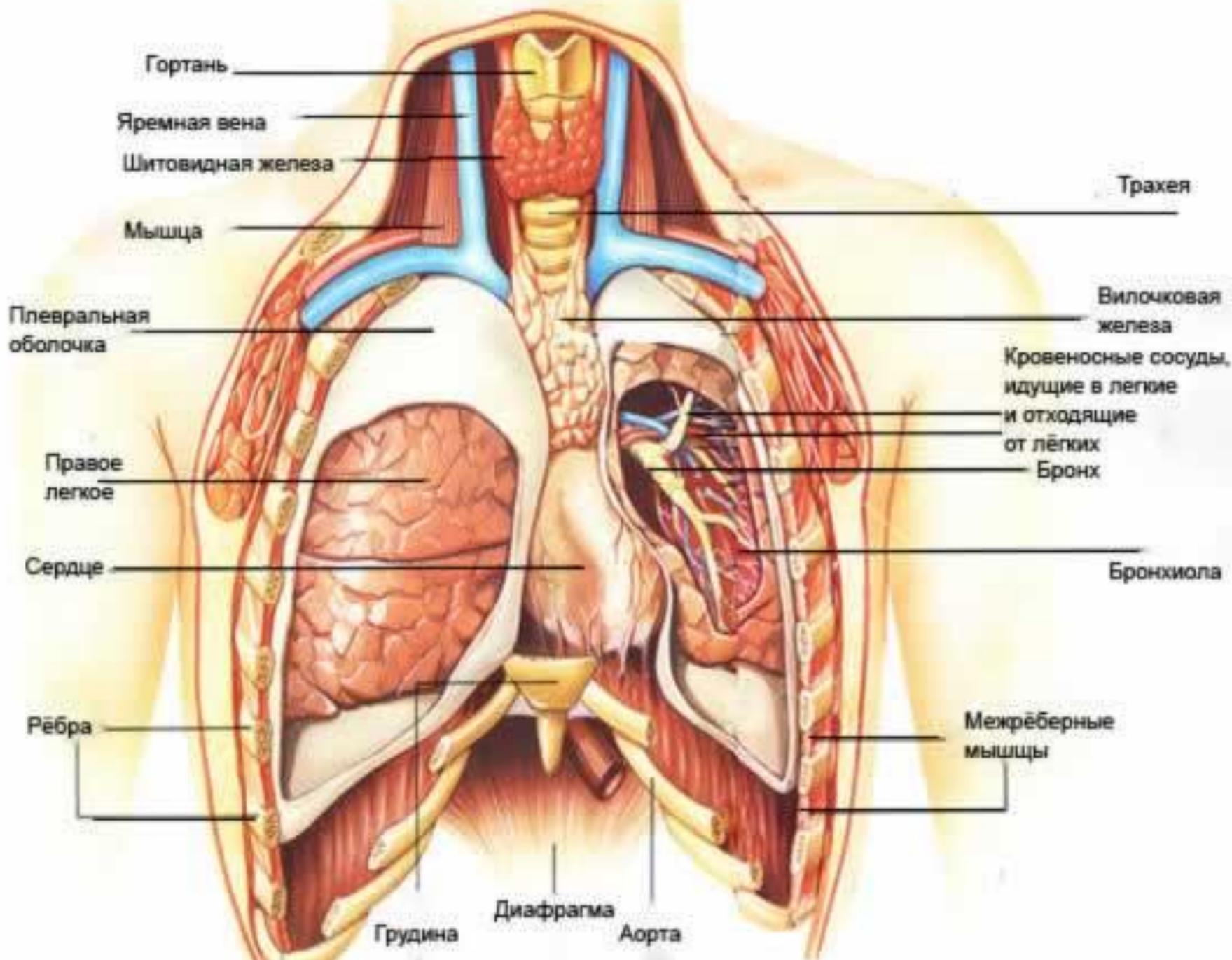
- Основной орган дыхательной системы
- Занимают большую часть грудной полости

Функции легких

- 1. Строение легкого обеспечивает при дыхательных движениях непрерывную смену воздуха в альвеолах и контакт альвеолярного воздуха с кровью.
- 2. Депо крови.
- 3. Регуляция температуры тела.
- 4. Защитная (в альвеолах находятся макрофаги).

Правое и левое легкие (pulmo dexter et pulmo sinister) располагаются в правой и левой половинах грудной полости.

Каждое окружено своим плевральным мешком. Легкие друг от друга отделены комплексом органов, входящих в состав средостения, снизу прилежат диафрагме, а спереди, сбоку и сзади соприкасаются со стенками грудной полости.



Гортань

Яремная вена

Щитовидная железа

Мышца

Плевральная
оболочка

Правое
легкое

Сердце

Рёбра

Грудина

Диафрагма

Аорта

Трахея

Вилочковая
железа

Кровеносные сосуды,
идущие в легкие
и отходящие
от лёгких

Бронх

Бронхиола

Межрёберные
мышцы

Форма и объем легких неодинаковы. Общая масса правого легкого несколько больше, чем левого, приблизительно на 10%. Правое легкое немного короче и шире левого. Это связано с тем, что справа купол диафрагмы стоит выше, чем слева. Кроме того, левое легкое испытывает давление от ассиметрично расположенного сердца, верхушка которого смещена влево.

ГРАНИЦЫ ЛЕГКОГО

- это проекция на стенки грудной клетки линии перехода одной поверхности в другую.

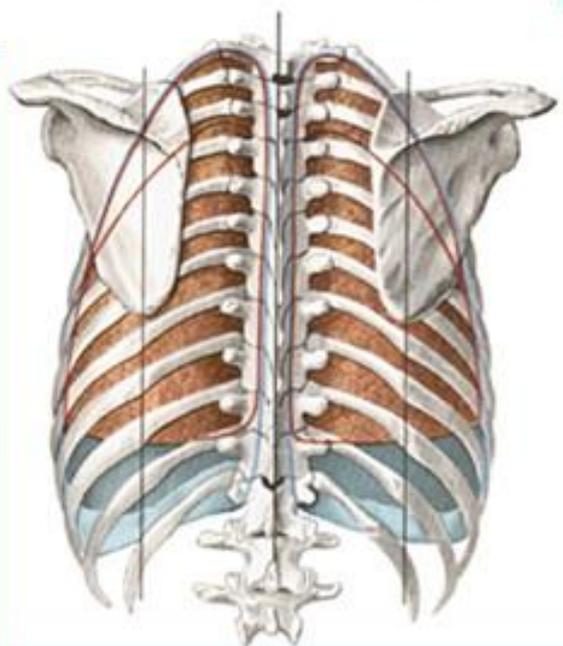
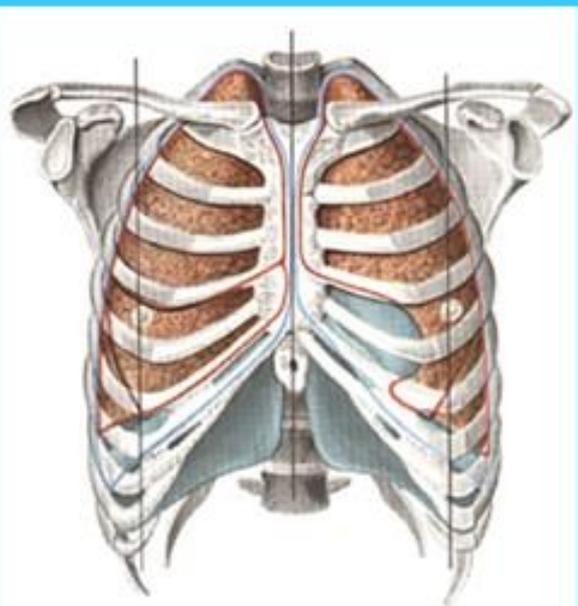
Верхушка легких выступает на 2-3 см выше ключицы или на 3-4 см выше первого ребра.

Нижняя граница определяется в точке пересечения ребер с условно проводимыми линиями на груди:

- По окологрудинной – 6 ребро;
- По передней подмышечной – 7 ребро;
- По средней подмышечной – 8 ребро;
- По задней подмышечной – 9 ребро;
- По лопаточной -10 ребро;
- По околопозвоночной – 11 ребро.

Передний край правого и левого легких проецируется на переднюю поверхность грудной клетки различно:

- От верхушки передние края легких идут почти параллельно, на расстоянии 1- 1,5 см. друг от друга. На уровне хряща 4 ребра край левого легкого отклоняется влево на 4-5 см., образуя сердечную вырезку. Передний край в нижний переходит на уровне 6 ребра.

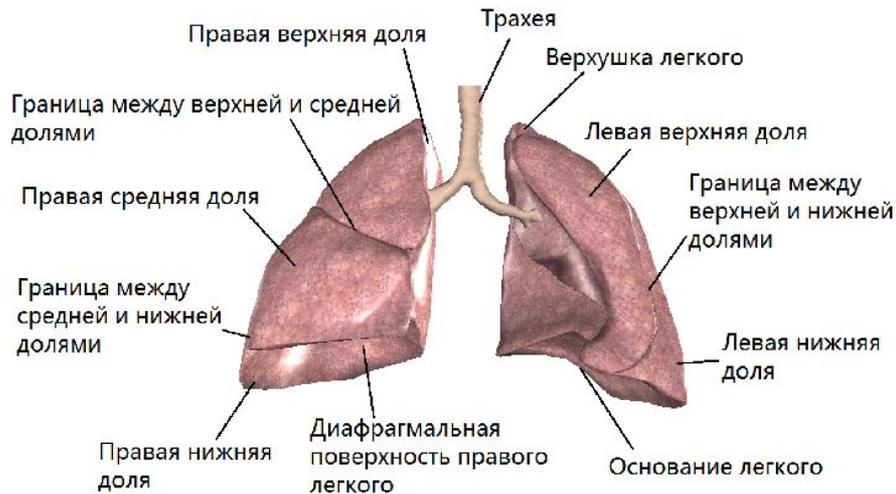
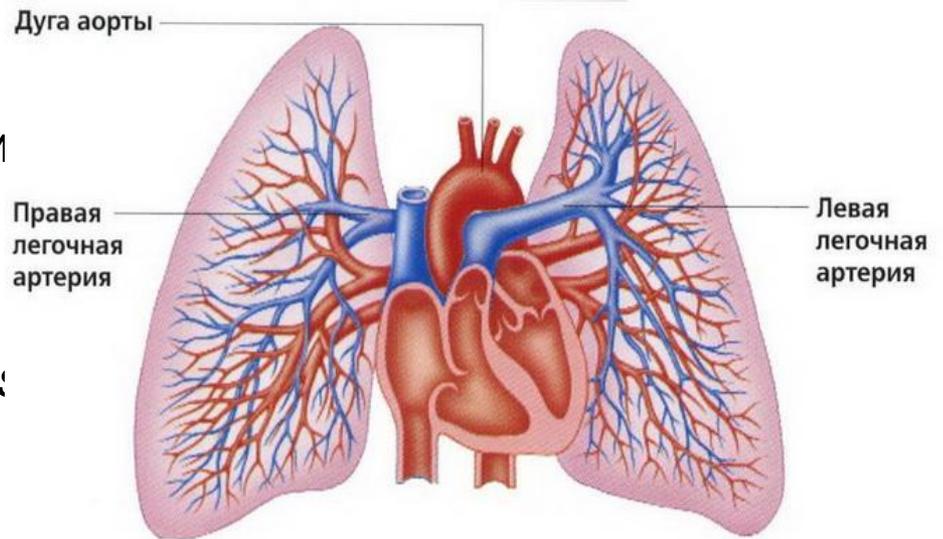


Нижние границы легких

| Линия | Справа | Слева |
|-----------------------------|------------------|------------------|
| Срединно-ключичная | 6 межреберье | ----- |
| Передняя подмышечная | 7 межреберье | 8 межреберье |
| Средняя подмышечная | 8 межреберье | 9 межреберье |
| Задняя подмышечная | 9 межреберье | 10 межреберье |
| Лопаточная | 10 межреберье | 11 межреберье |
| Околопозвоночная | Головка 11 ребра | Головка 12 ребра |

Легкие

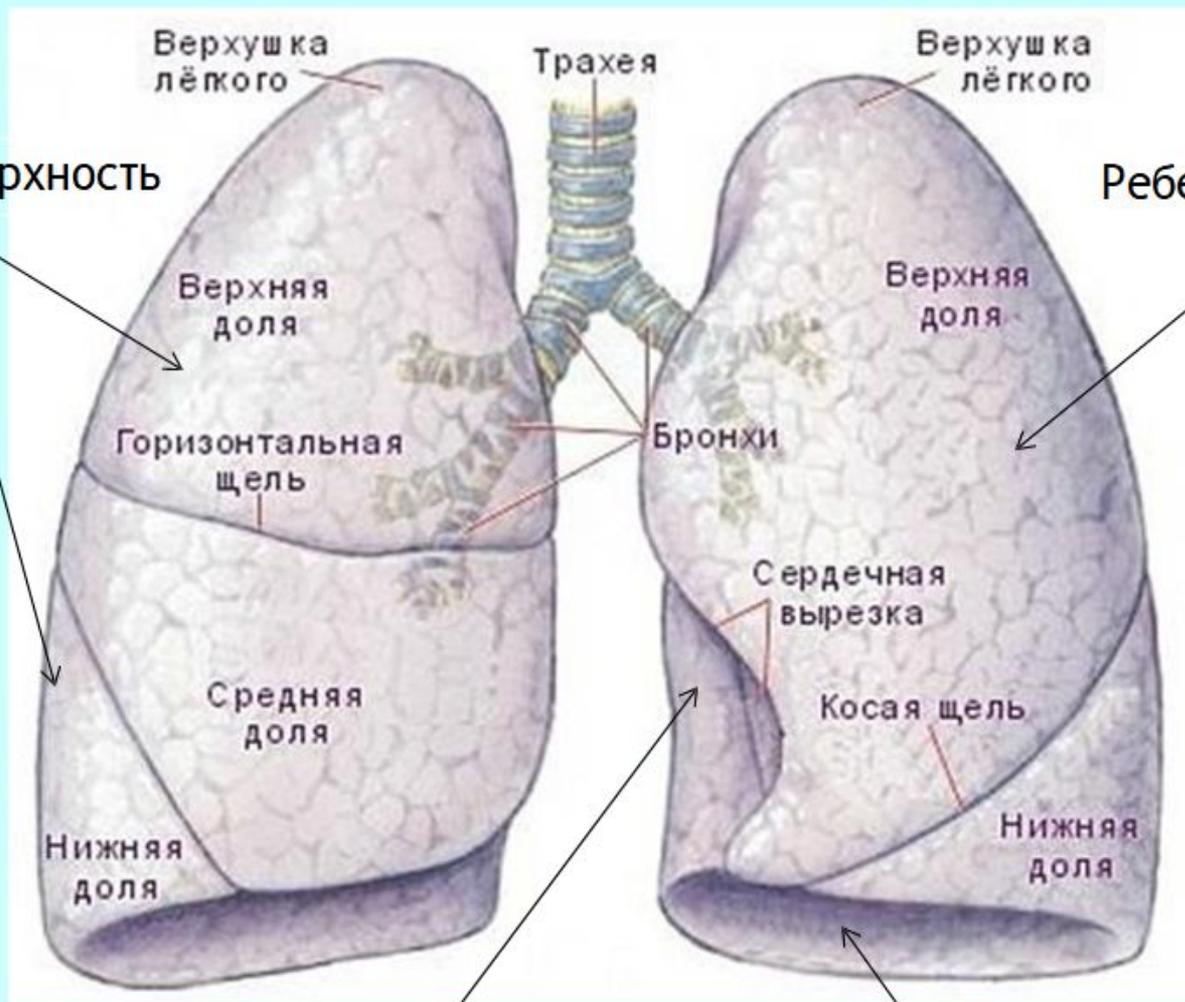
- Легкие – главный орган газообмена.
- В легких выделяют поверхности
реберная (facies costalis)
диафрагмальная (facies diaphragmatica)
медиальная (средостенная) (facies mediastinalis)
междолевая (facies interlobaris)



- На медиальной поверхности расположены ворота легких.
- Сосуды ворот (легочная артерия, легочный нерв, легочные вены и лимфатические сосуды) и бронх составляют **корень легкого (radix pulmonis)**

Правое лёгкое

Левое лёгкое



Реберная поверхность

Реберная поверхность

Медиальная (средостенная) поверхность

Диафрагмальная поверхность

Доли легких

Каждое легкое посредством борозд *fissura interlobares* делится на доли.

Правое легкое: - *lobi superior*

- *lobi medius*

- *lobi inferior*

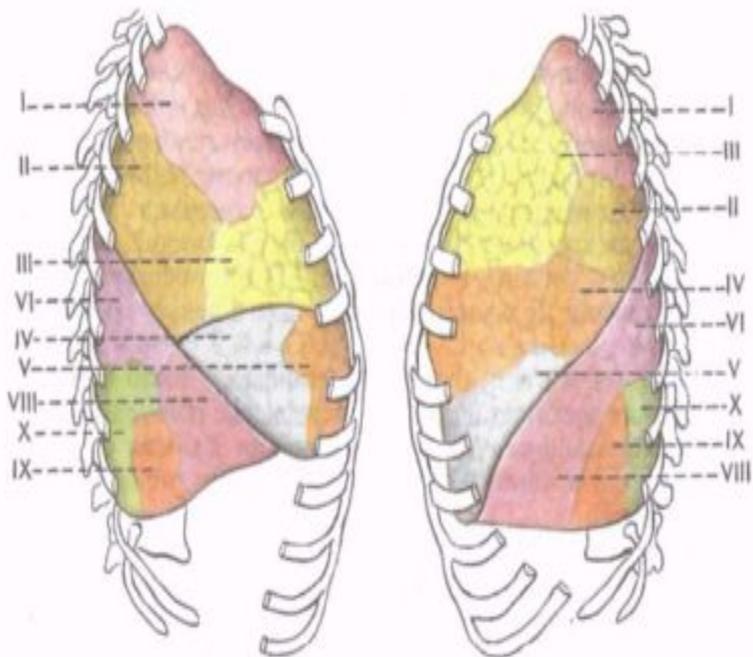
Левое легкое: - *lobi superior*

- *lobi inferior*

Каждая доля лёгких состоит из **сегментов** — участков паренхимы, напоминающих обращённый вершиной к корню лёгкого неправильный усечённый конус, каждый из которых вентилируется сегментарным бронхом и соответствующей ветвью легочной артерии.

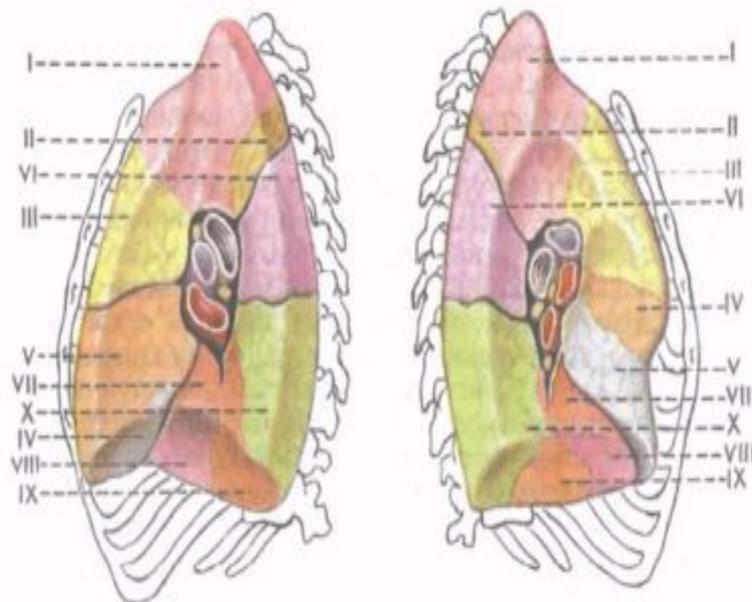
Бронх и артерия занимают центр сегмента, а *вены*, по которым осуществляется отток крови от сегмента, располагаются в соединительнотканых перегородках между лежащими рядом сегментами.

В правом лёгком 10 сегментов (3 в верхней доле, 2 в средней и 5 в нижней), в левом лёгком — 10 сегментов (по 5 в верхней и нижней доле).



Правое легкое

I-верхушечный сегмент, II-задний сегмент, III-передний сегмент, IV-латеральный сегмент, V-медиальный сегмент, VI-верхушечный сегмент, VII-медиальный базальный сегмент, VIII-передний базальный сегмент, IX-латеральный базальный сегмент, X-задний базальный сегмент.



Левое легкое

I-верхушечный сегмент, II-задний сегмент, III-передний сегмент, IV-верхний язычковый сегмент, V-нижний язычковый сегмент, VI-верхушечный сегмент, VII-медиальный базальный сегмент, VIII-передний базальный сегмент, IX-латеральный базальный сегмент, X-задний базальный сегмент.

| Сегменты правого легкого | | Сегменты левого легкого | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Номер сегмента | Анатомическое название | Номер сегмента | Анатомическое название |
| | Верхняя доля | | Верхняя доля |
| 1 | Верхушечный | 1+2 3 | Верхушечно-задний Передний |
| 2 | Задний | | |
| 3 | Передний | | |
| | Средняя доля | | |
| 4 | Латеральный | 4 | Верхний язычковый |
| 5 | Медиальный | 5 | Нижний язычковый |
| | Нижняя доля | | Нижняя доля |
| 6 | Верхний | 6 | Верхний |
| 7 | Медиальнобазальный | 7 | Медиальнобазальный |
| 8 | Переднебазальный | 8 | Переднебазальный |
| 9 | Латеральнобазальный | 9 | Латеральнобазальный |
| 10 | Заднебазальный | 10 | Заднебазальный |

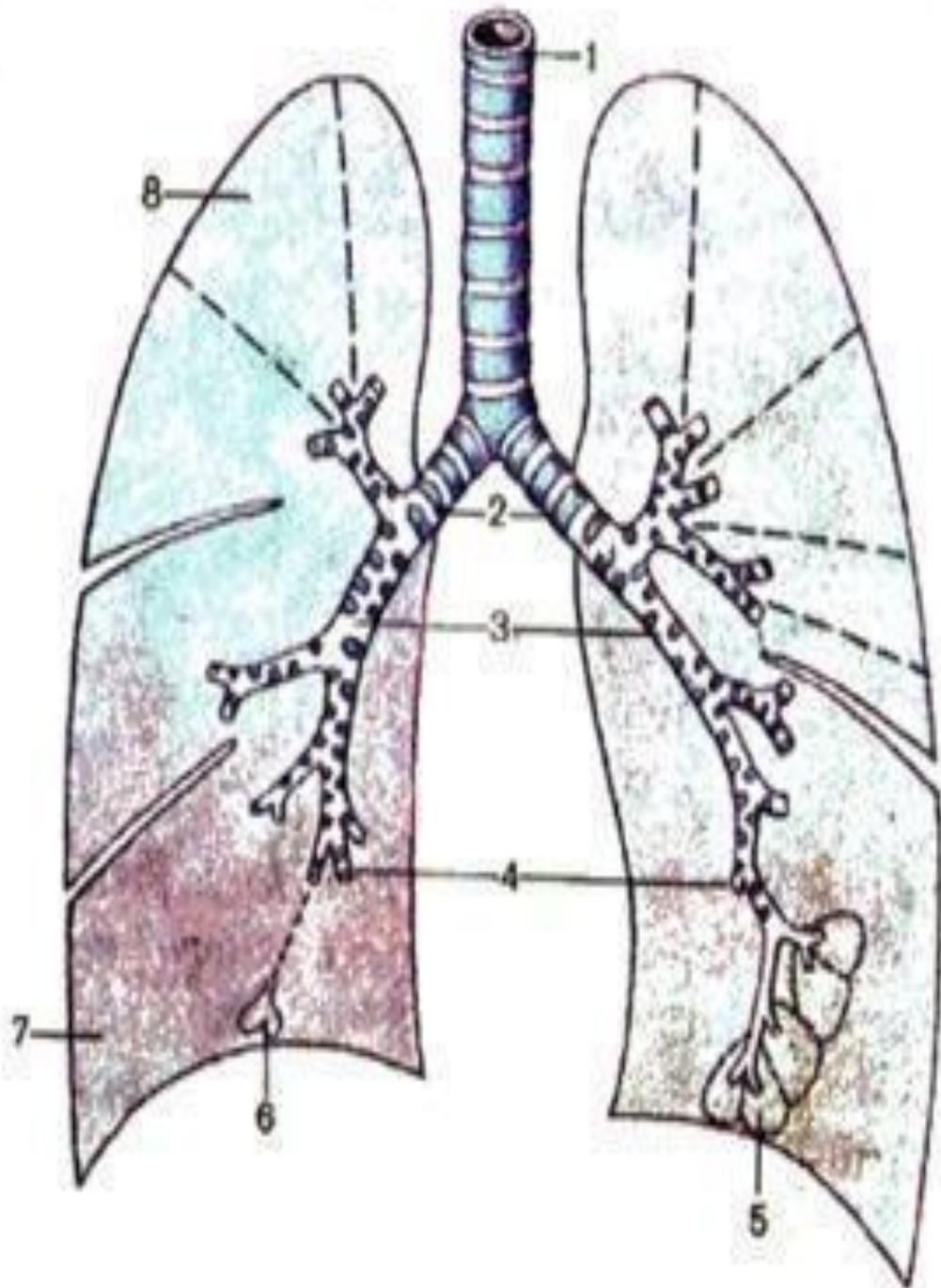
Бронхиальное дерево, arbor bronchialis

- Образовано ветвлением бронхов от главного бронха до терминальных бронхиол. Служит для прохождения воздуха. Газообмена в бронхиальном дереве не происходит.
- Главные бронхи (1 порядка) делятся на долевые бронхи (2 порядка). Долевые – на сегментарные (3 порядка). Сегментарные бронхи делятся дихотомически на бронхи 4, 5, 6, 7, 8, 9, порядков. Бронхи 9 порядка входят в дольку легкого – это дольковые бронхи.
- Дольковый бронх делится на 12 – 18 конечных бронхиол, **bronchioli terminalis**.

- **Долька легкого** – это участок легочной паренхимы пирамидальной формы диаметром 1 см, вентилируемый дольковым бронхом.

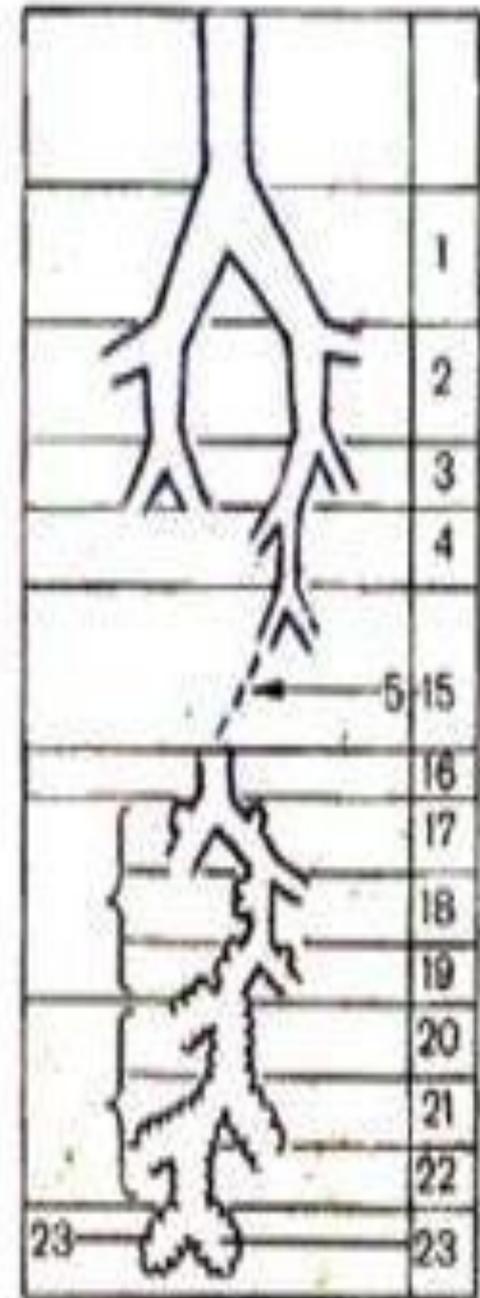
Бронхиальное дерево

- 1- трахея
- 2- главные бронхи
- 3- долевые бронхи (в правом легком – 3, в левом – 2)
- 4- сегментарные бронхи (по 10 в каждом легком)
- 5- долька
- 6- ацинус
- 7- нижняя доля правого легкого
- 8- сегмент



Бронхи

- 1- главные бронхи
- 2,3,4- долевыми и сегментарными бронхами
- 5-15- ветви сегментарных бронхов (крупные и мелкие внутрисегментарные бронхи), дольковый бронх и его разветвления
- 16- конечная бронхиола
- 17-19 дыхательные бронхиолы (три порядка ветвления)
- 20- 22 альвеолярные ходы (три порядка ветвления)
- 23- альвеолярные мешочки



Альвеолярное дерево, *arbor alveolaris*

- Каждая конечная (терминальная) бронхиола делится дихотомически на дыхательные бронхиолы, *bronchioli respiratorii*. Дыхательные бронхиолы дают начало альвеолярным ходам, которые заканчиваются альвеолярными мешочками, *sacculi alveolares*.
- Совокупность дыхательных бронхиол, альвеолярных ходов и альвеолярных мешочков представляет собой альвеолярное дерево.

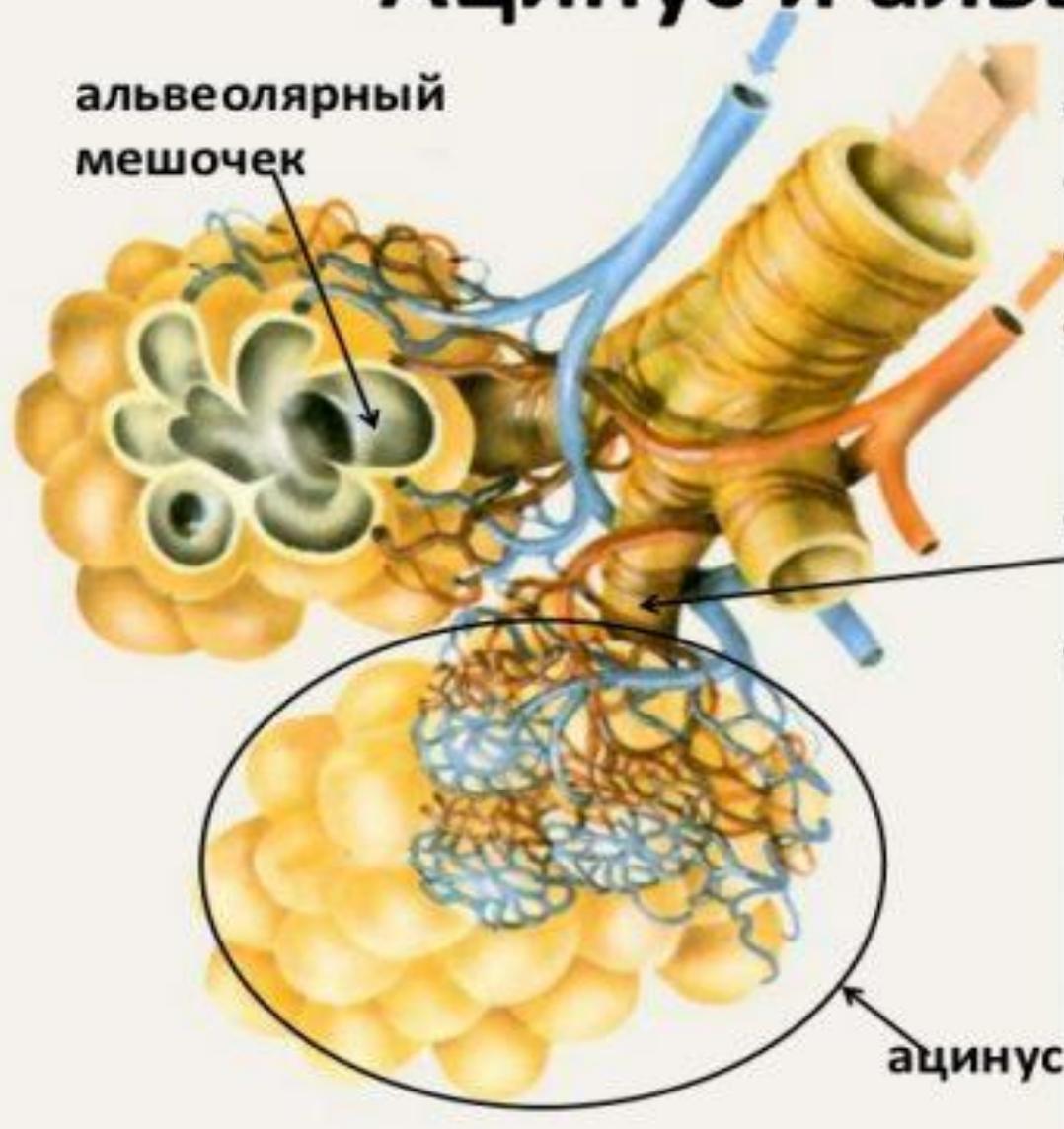
Альвеолярное дерево, arbor alveolaris

Ткань лёгкого внутри сегмента состоит из пирамидальной формы долек (лобул) длиной 25 мм, шириной 15 мм, основание которых обращено к поверхности. В вершину дольки входит бронх, который последовательным делением образует в ней 18—20 **бронхиол**. Самая мелкая – *терминальная бронхиола*. Терминальная бронхиола делится на *респираторные бронхиолы* (три порядка ветвления). Респираторные бронхиолы образуют *альвеолярные ходы* (ductuli alveolaris) и *альвеолярные мешочки* (sacculi alveolaris)

Совокупность дыхательных бронхиол, альвеолярных ходов и альвеолярных мешочков представляет собой **альвеолярное дерево**.

Ацинус - структурно – функциональная единица легкого, состоит из 20—50 респираторных бронхиол, делящихся на альвеолярные ходы, стенки которых выпячиваются альвеолами легких; альвеолярный ход переходит в концевые отделы — 2 альвеолярных мешочка

Ацинус и альвеолы



- Бронхи
- Бронхиолы
- **Ацинус**
- (структурно-функциональный элемент лёгких)
- Альвеолярные ходы
- Каждый альвеолярный ход переходит в концевые отделы — 2 альвеолярных мешочка

Альвеолы представляют собой полушаровидные выпячивания и состоят из соединительной ткани и эластичных волокон, выстланы тончайшим альвеолярным эпителием и оплетены густой сетью кровеносных капилляров. В альвеолах происходит газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Количество альвеол у взрослого человека составляет 600—700 миллионов, у новорождённого младенца — от 30 до 100 млн.

СУРФАКТАНТ

Сурфактант - вещество, покрывающее внутреннюю поверхность альвеол.

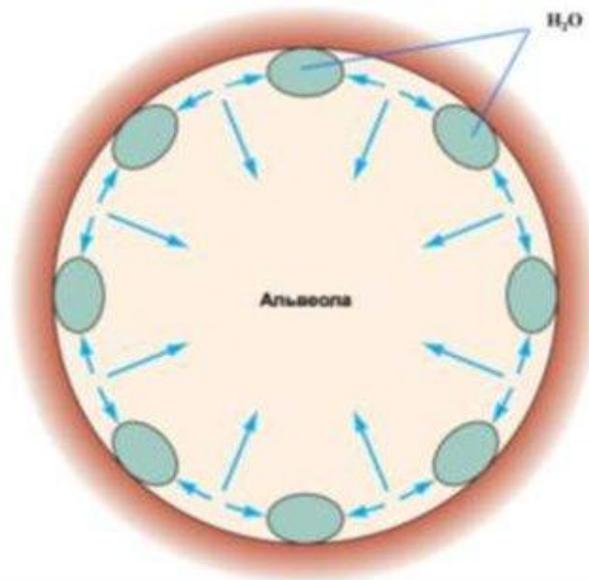
Сурфактант имеет низкое поверхностное натяжение и стабилизирует состояние альвеол:

при вдохе защищает от перерастяжения

при выдохе защищает от спадения (молекулы сурфактанта расположены близко друг к другу, что сопровождается снижением величины поверхностного натяжения).

Функции сурфактанта:

1. Расправление легкого при первом вдохе новорожденного
2. Регулирует скорость поглощения кислорода и интенсивность испарения воды в альвеолах
3. очищает поверхность альвеол от попавших с дыханием инородных частиц и обладает бактериостатической активностью



Сурфактант

- Это вещество *белково – углеводно - липидной природы*. Покрывает внутреннюю поверхность альвеол в виде тонкой пленки (поверхностно-активное вещество). *Уменьшает поверхностное натяжение* на границе газ-жидкость, то есть *не позволяет альвеолам склеиваться в отсутствие воздуха*.

Плевра, pleura и плевральная полость, cavitas pleuralis

Легкие покрыты серозной оболочкой - **плеврой**.

Оба листка срастаются между собой и образуют замкнутый мешок, внутри которого расположена

плевральная полость.

Внутри полости – *серозная жидкость* (предотвращает трение по время акта дыхания);

2 листка:

- **висцеральный:**
плотно срастается с тканью органа
- **париетальный:**
реберная, медиальная и диафрагмальная плевра

Плевра, pleura

- Серозная оболочка легкого.
- Состоит из париетального и висцерального листков.
- **Висцеральная (легочная) плевра, pleura visceralis (pulmonalis)**, срастается с тканью легкого и заходит в междолевые щели. Образует легочную связку, **lig. pulmonale**, которая идет от корня легкого к диафрагме.
- Висцеральная плевра имеет ворсинки, которые выделяют серозную жидкость. Эта жидкость обеспечивает сцепление висцеральной плевры с париетальной, уменьшает трение поверхностей легких при дыхании, обладает бактерицидными свойствами.
- *На корне легкого висцеральная плевра переходит в париетальную.*

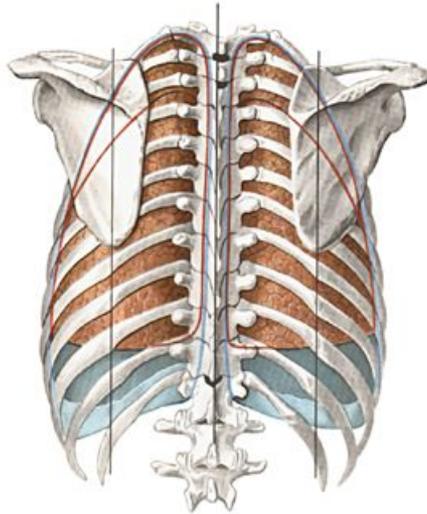
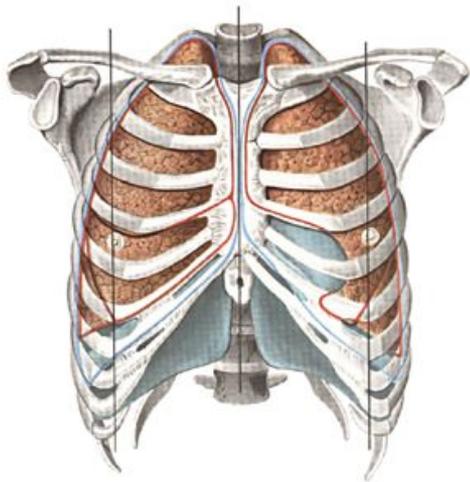
Плевра

- **Париетальная плевра, pleura parietalis, срастается со стенками грудной полости.**
- В ней имеются микроскопические отверстия, через которые серозная жидкость всасывается в лимфатические капилляры.
- **Топографически подразделяется на 3 части:**
 - **1. Реберная плевра, pleura costalis,** покрывает ребра и межреберные промежутки.
 - **2. Диафрагмальная плевра, pleura diaphragmatica,** покрывает диафрагму.
 - **3. Средостенная плевра, pleura mediastinalis,** идет в сагиттальной плоскости, ограничивает средостение.
- *Над верхушкой легкого париеетальная плевра образует купол плевры.*

Плевра

- В местах перехода одной части париетальной плевры в другую образуются углубления – **плевральные синусы, sinus pleurales**. Это – резервные пространства, в которые легкие заходят при глубоком вдохе.
- **1. Реберно-диафрагмальный синус, sinus costodiaphragmaticus**, парный, образуется при переходе реберной плевры в диафрагмальную. Самый глубокий (9 см по средней подмышечной линии).
- **2. Реберно-средостенный синус, sinus costromediastinalis**, образуется при переходе реберной плевры в медиастинальную. Выражен слева в области сердечной вырезки легкого.
- **3. Диафрагмально-средостенный синус, sinus phrenicomedialastinalis**, парный, расположен при переходе средостенной плевры в диафрагмальную.

Синусы плевры



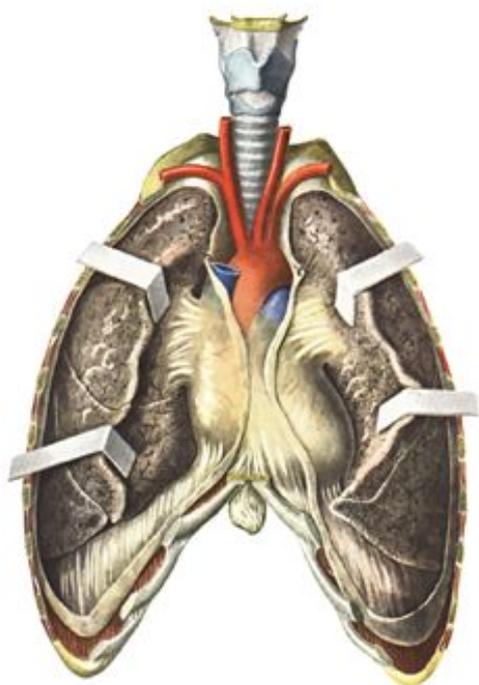
Полость плевры, *cavitas pleurae*

Это щелевидное пространство между двумя висцеральными, двумя париетальными, или между висцеральным и париетальным листками плевры, содержащие минимальное количество серозной жидкости.

Границы плевры.

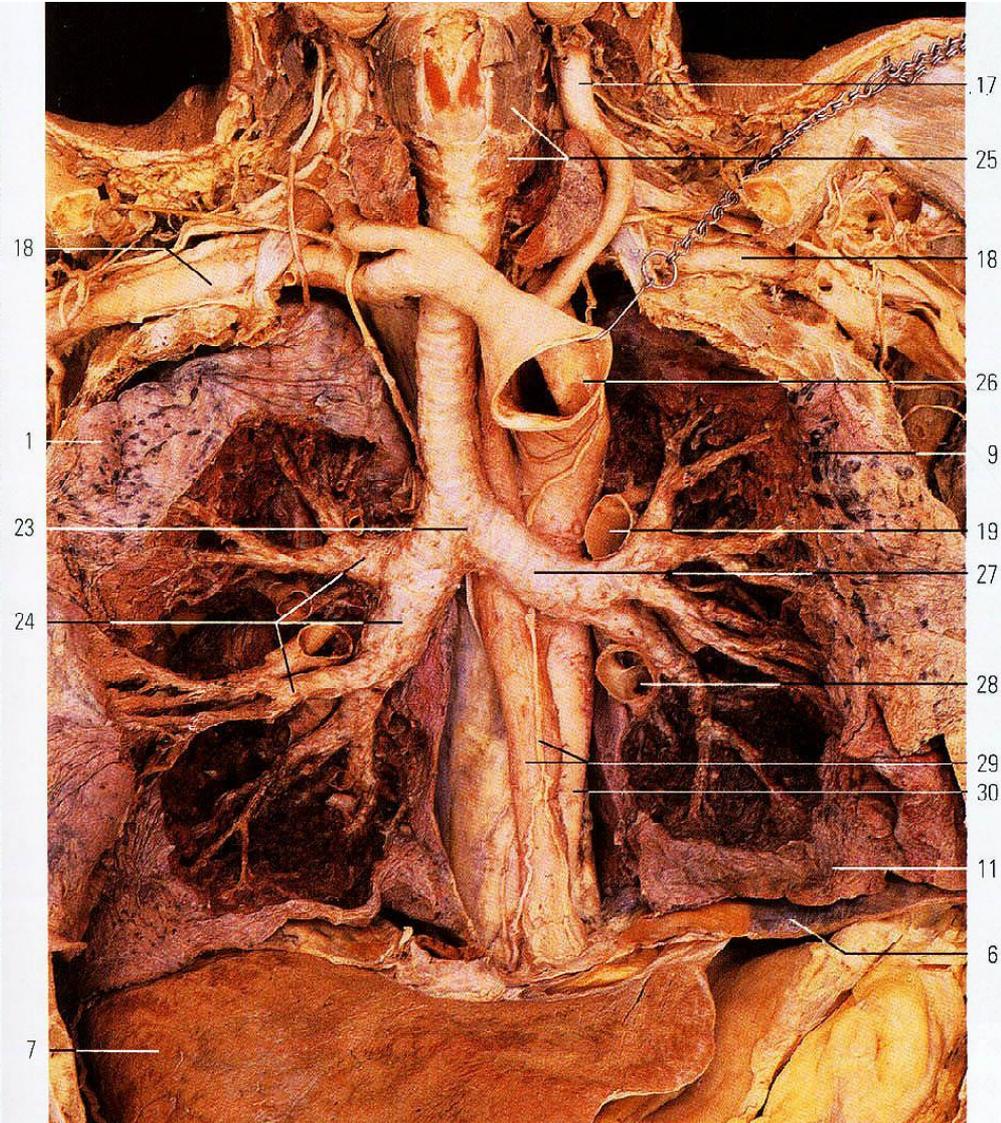
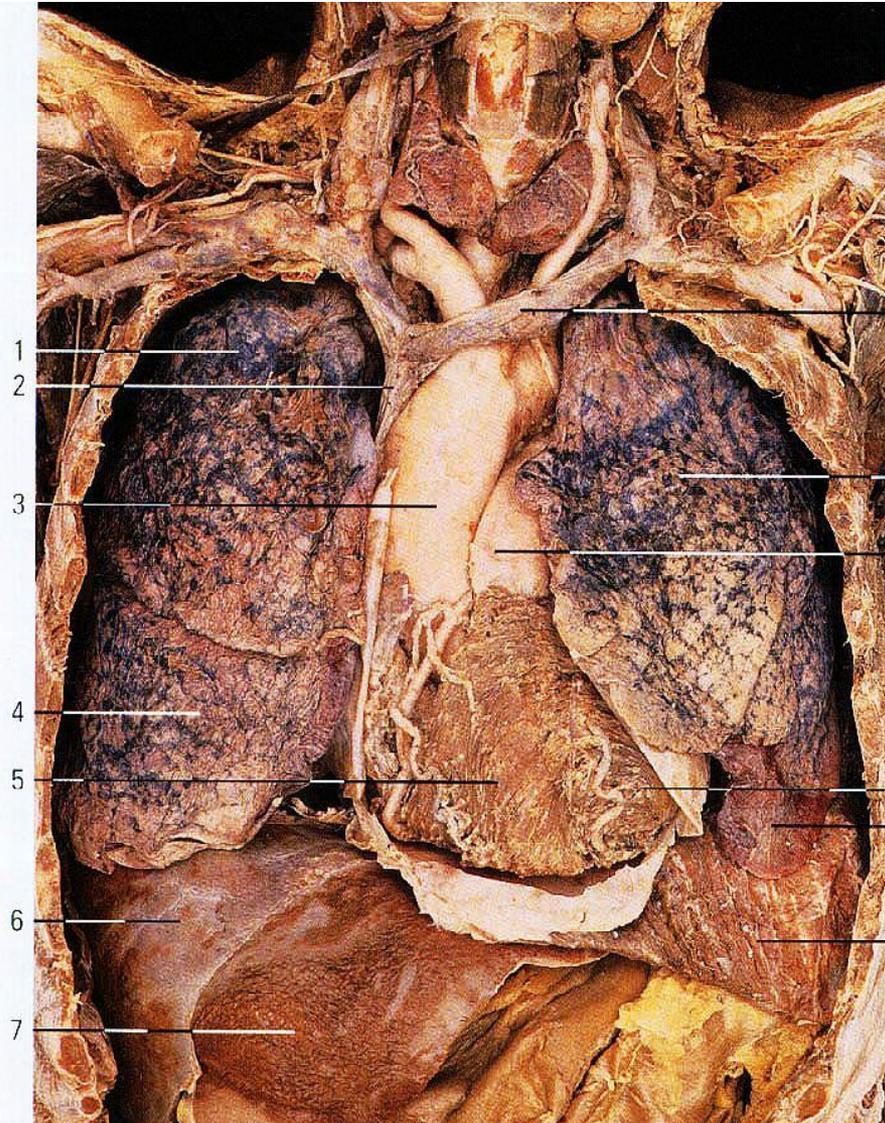
- **Верхняя граница купола плевры спереди находится** на 2 – 2,5 см выше ключицы, сзади на уровне остистого отростка VII шейного позвонка.
- **Нижняя граница** находится на одно межреберье ниже границ легких.
- Нижние границы легких и плевры индивидуально изменчивы. При брахиморфном типе телосложения с широкой грудной клеткой они могут располагаться выше, чем у людей долихоморфного типа с узкой и длинной грудной клеткой.

Средостение, mediastinum



- Это комплекс органов, ограниченный **спереди** – грудиной и ребрами; **сзади** – позвоночным столбом; **с боков** – париетальными листками средостенной плевры; **снизу** – диафрагмой.
- Сверху средостение простирается до верхней апертуры грудной клетки. Здесь органы шеи переходят в органы средостения.

Средостение, *mediastinum*



Средостение

- Согласно Базельской номенклатуре средостение подразделяется фронтальной плоскостью на **переднее и задние**. Эта плоскость проходит через трахею и корни легких.
- **В переднем средостении располагаются** – сердце с перекардом, дуга аорты и отходящие от не сосуды, вилочковая железа, диафрагмальные нервы, перикардially-диафрагмальные сосуды, лимфатические узлы.
- **В заднем средостении находятся** – пищевод, грудная часть нисходящей аорты, грудной лимфатический проток, непарная и полунепарная вены, блуждающие и внутренностные нервы, симпатические стволы, лимфатические узлы.

Средостение

- Согласно международной номенклатуре средостение подразделяют на **верхнее и нижние**. Граница между ними проходит по горизонтальной плоскости которая соединяет спереди- рукоятку и тело грудины, а сзади – межпозвоночный диск между IV и V грудными позвонками.
- **В верхнем средостении располагаются** – вилочковая железа, дуга аорты и отходящие от нее сосуды, блуждающие и диафрагмальные нервы, симпатический ствол, грудной лимфатический проток, шейная часть пищевода.
- **Нижнее средостение подразделяется на переднее, среднее и заднее.**
- **1) Переднее средостение** содержит лимфатические узлы.
- **2) Среднее средостение** – сердце с перикардом.
- **3) Заднее средостение** – грудная часть нисходящей аорты, непарная и полунепарная вены, правый и левый симпатический стволы, блуждающие и внутренностные нервы, грудной лимфатический проток, грудная часть пищевода, лимфатические узлы