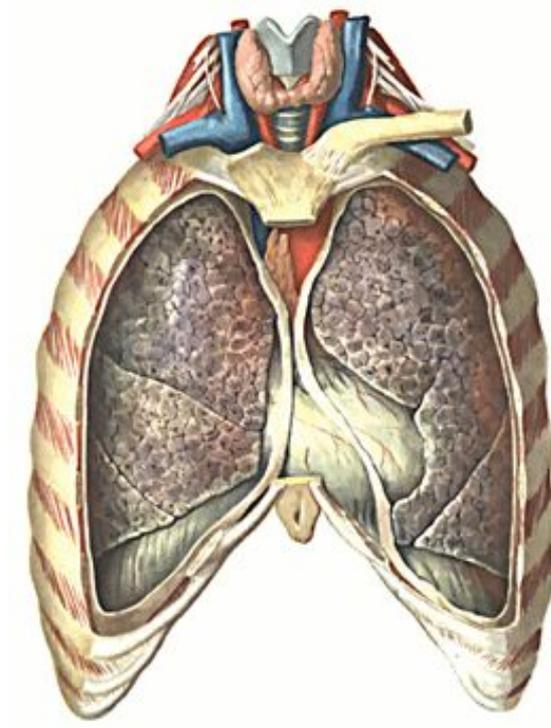


# Нормальная анатомия легких, плевры и средостения



**Трахея разветвляется на два главных бронха: правый и левый.**

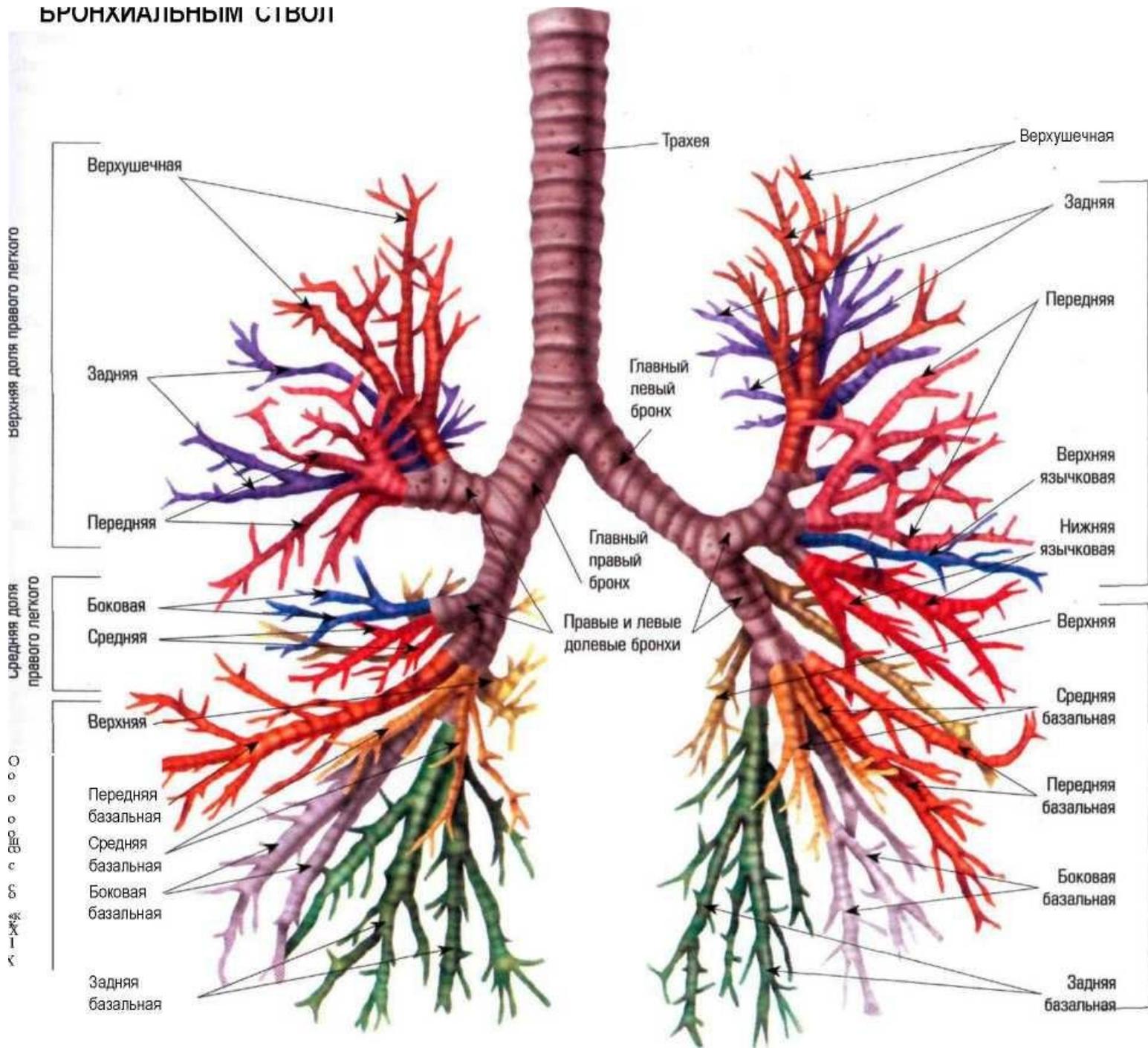
**Правый бронх** разделяется на **3 долевого бронха**, а **левый – на два**, соответственно количеству долей легкого.

**Долевые бронхи**, вступая в ткань легкого, отдают ряд более мелких, третичных бронхов, называемых **сегментарными**, так как они вентилируют определенные участки легкого — **сегменты**.

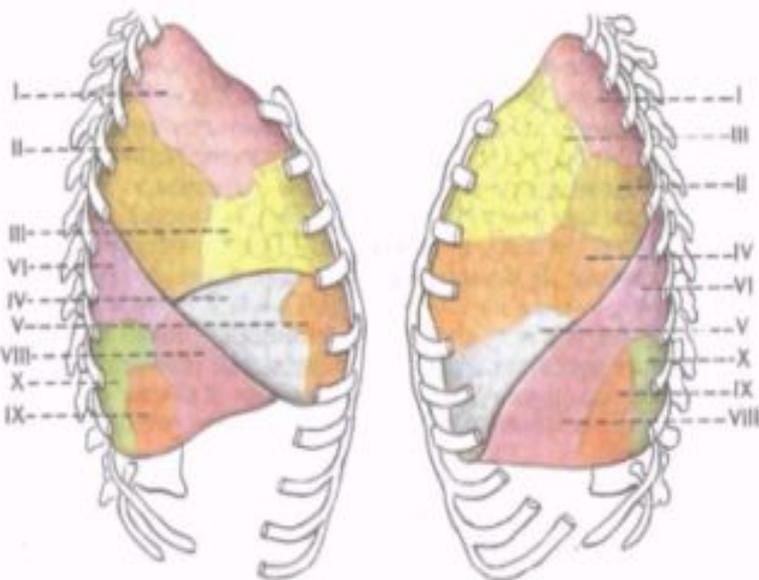
Сегментарные бронхи в свою очередь делятся дихотомически (каждый на два) на более мелкие бронхи 4-го и последующих порядков вплоть до **конечных и дыхательных бронхиол**.

Так образуется «бронхиальное дерево».

# БРОНХИАЛЬНЫМ СТОЛОМ

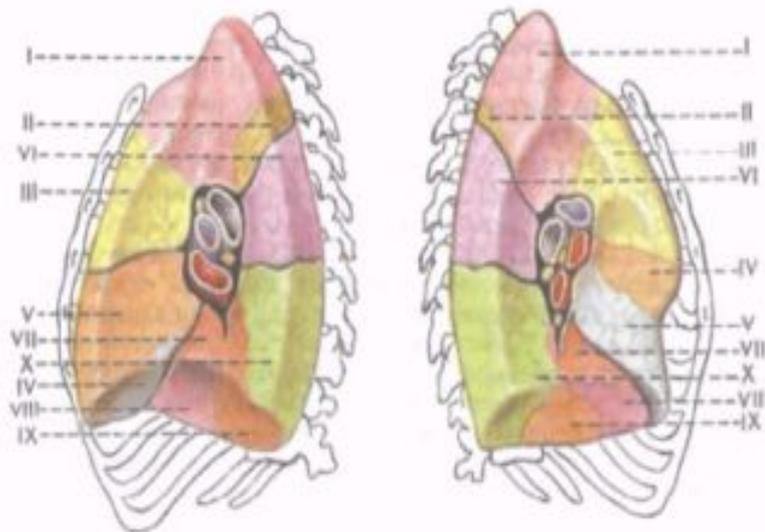


**Сегмент легкого (по 10 в каждом легком)** – часть легкого, которая имеет относительно обособленное кровоснабжение, иннервацию и вентилируется сегментарным бронхом. Сегмент может быть удален хирургическим путем.



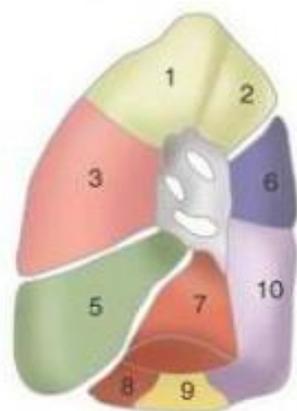
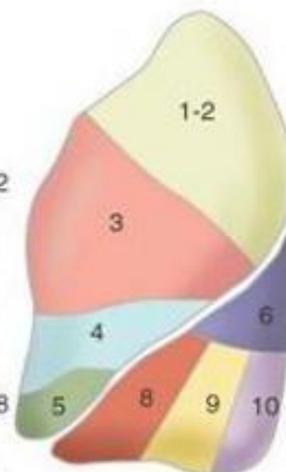
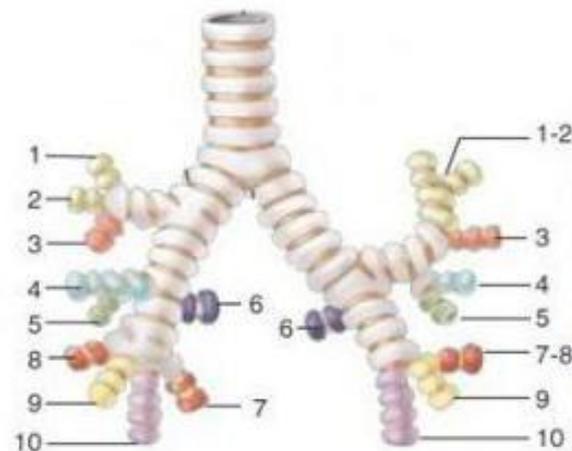
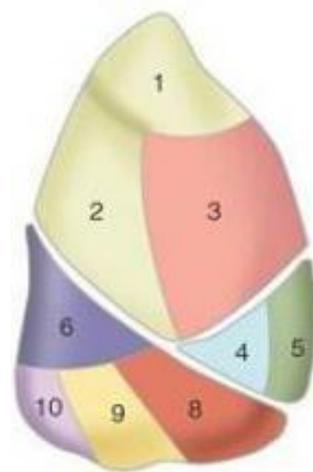
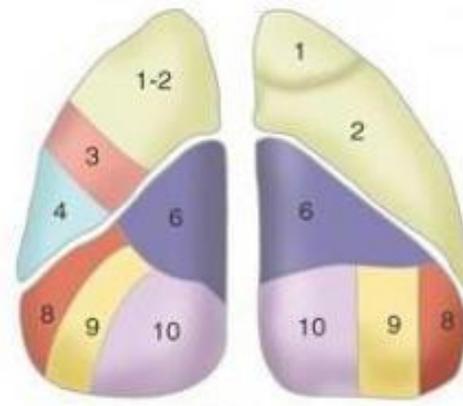
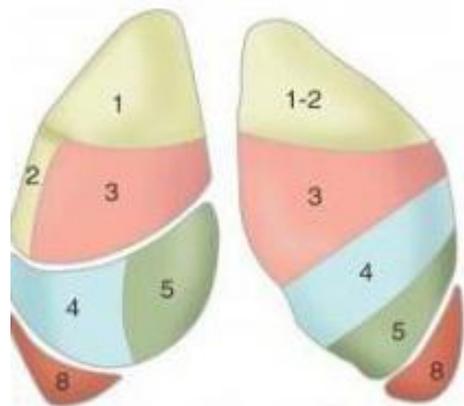
***Правое легкое***

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.



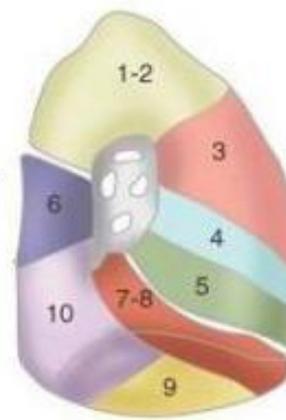
***Левое легкое***

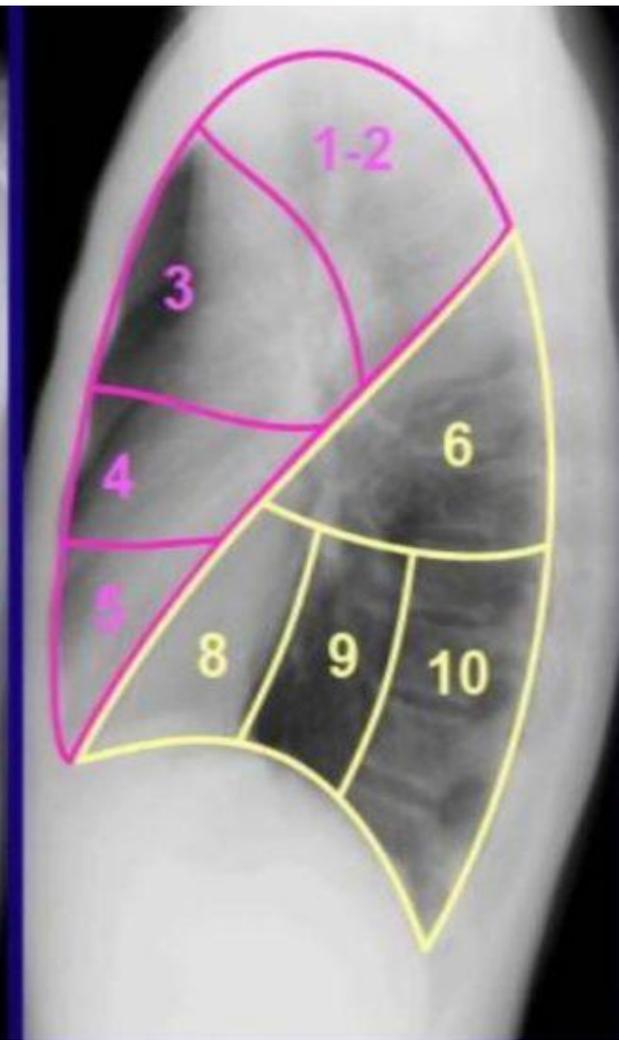
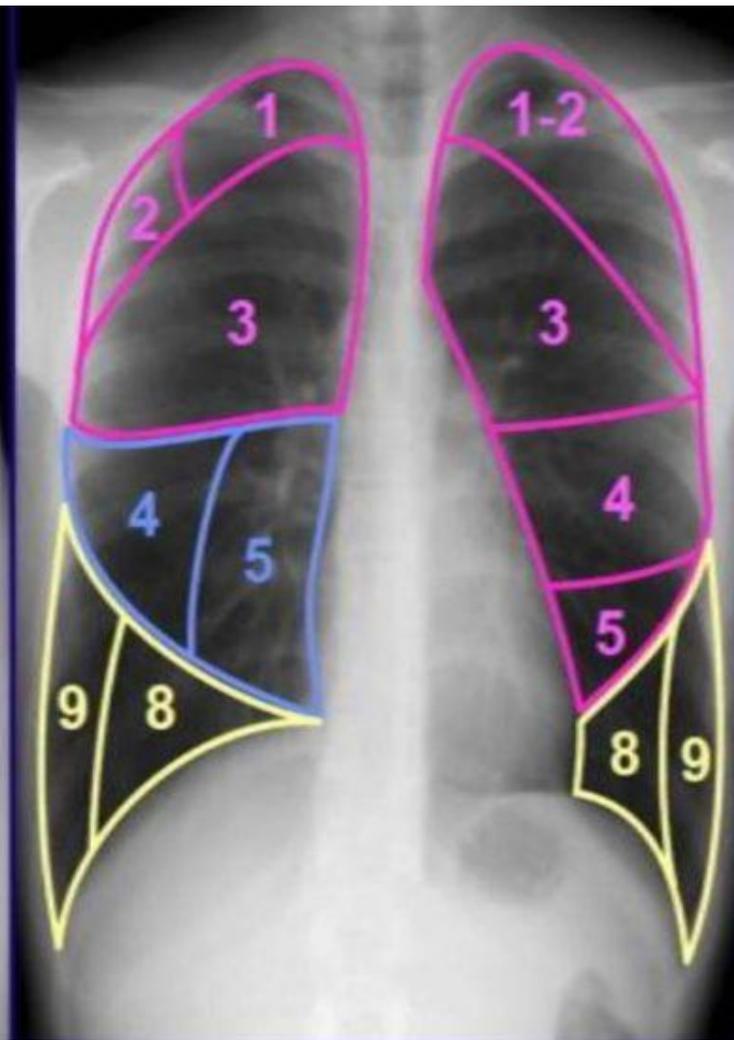
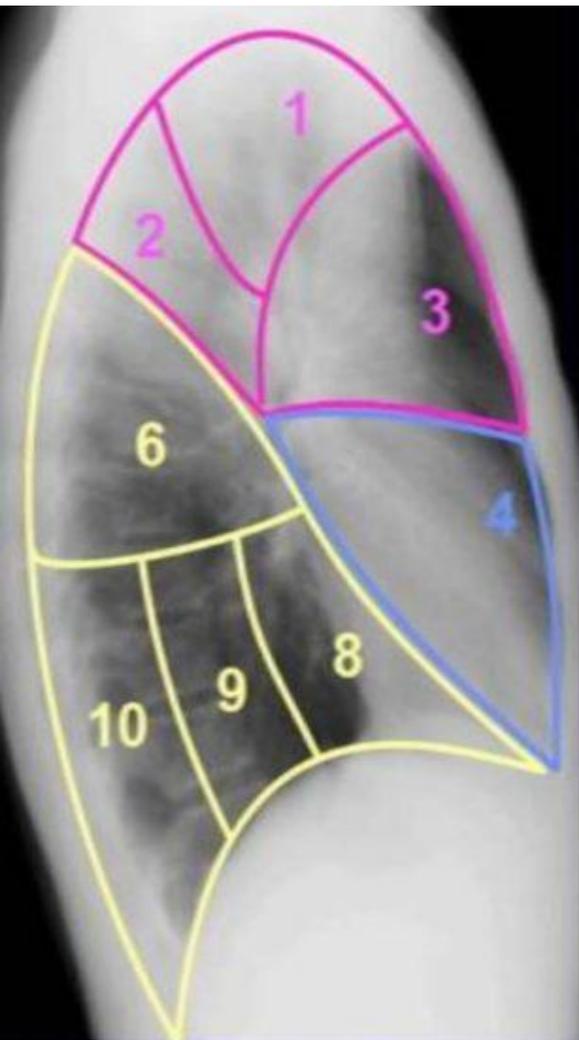
I-верхушечный сегмент, II-задний сегмент, III-передний сегмент, IV-верхний язычковый сегмент, V-нижний язычковый сегмент, VI-верхушечный сегмент, VII-медиальный базальный сегмент, VIII-передний базальный сегмент, IX-латеральный базальный сегмент, X-задний базальный сегмент.



- 1.Верхушечный
- 2.Задний
- 3.Передний
- 4.Латеральный
- 5.Медialный
- 6.Верхушечный
- 7.Медialный базальный (сердечный сегмент)
- 8.Передний базальный
- 9.Латеральный базальный
- 10.Задний базальный

- 1.Верхушечный
- 2.Задний
- 3.Передний
- 4.Верхний язычковый
- 5.Нижний язычковый
- 6.Верхушечный
- 7.Медialный базальный
- 8.Передний базальный
- 9.Латеральный базальный
- 10.Задний 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		
<b>Средняя доля</b>			
4	Латеральный	4	Верхний язычковый
5	Медиальный	5	Нижний язычковый
<b>Нижняя доля</b>			<b>Нижняя доля</b>
6	Верхний	6	Верхний
7	Медиальнобазальный	7	Медиальнобазальный
8	Переднебазальный	8	Переднебазальный
9	Латеральнобазальный	9	Латеральнобазальный
10	Заднебазальный	10	Заднебазальный

**Дыхательные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки с альвеолами** составляют единое **альвеолярное дерево**, или дыхательную паренхиму легкого.

Перечисленные структуры, происходящие из одной конечной бронхиолы, образуют функционально-анатомическую единицу ее, называемую **ацинус**. Альвеолярные ходы и мешочки, относящиеся к одной дыхательной бронхиоле последнего порядка, составляют **первичную дольку**. Их около 16 в ацинусе. Число ацинусов в обоих легких достигает 30 000, а альвеол 300 — 350 млн.

**Из ацинусов** слагаются **дольки**, из долек — **сегменты**, из сегментов — **доли**, а из долей — **целое легкое**.

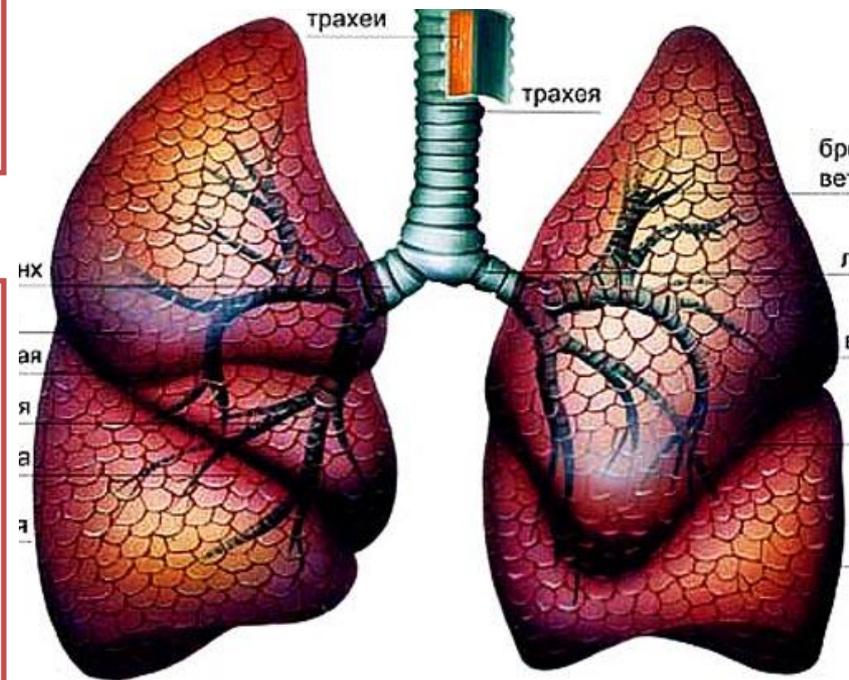
# Легкое – парный, паренхиматозный орган.

## 3 поверхности:

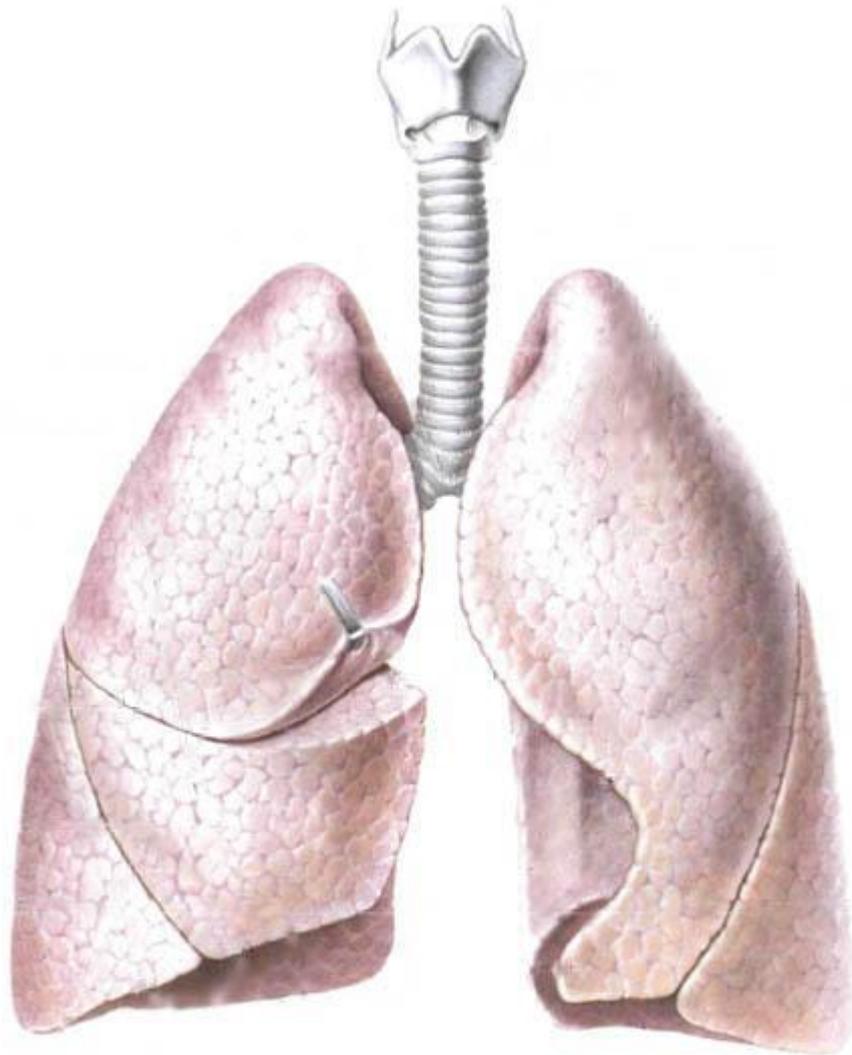
- **НИЖНЯЯ:** диафрагмальная
- **реберная:** наибольшая по протяжению, отдельно выделяют позвоночную часть реберной поверхности
- **медиальная:** обращена в сторону средостения

## 3 края:

- **передний:** отделяет реберную поверхность от медиальной
- **задний:** отделяет реберную поверхность от медиальной
- **НИЖНИЙ:** отделяет диафрагмальную поверхность



# Легкие, pulmones



## **2 ЩЕЛИ:**

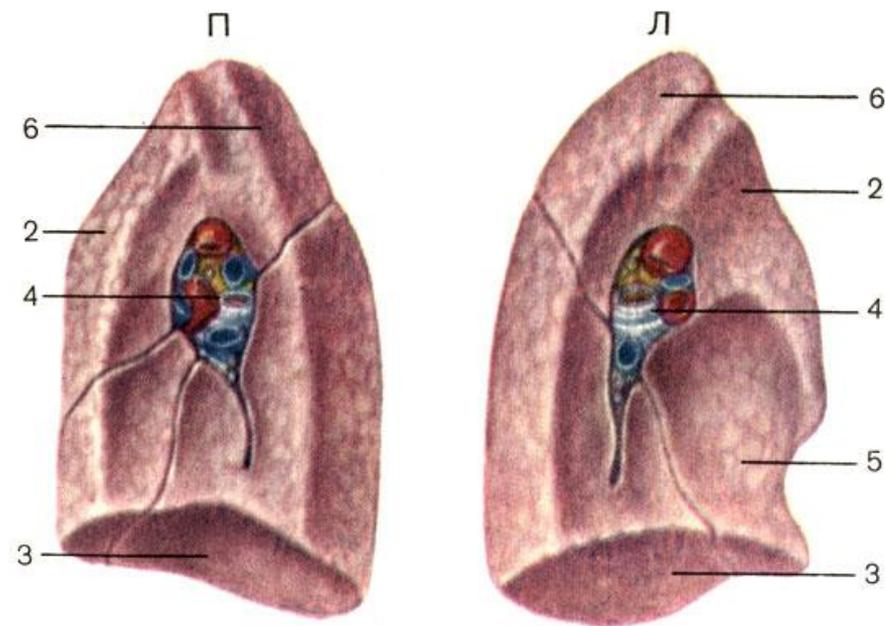
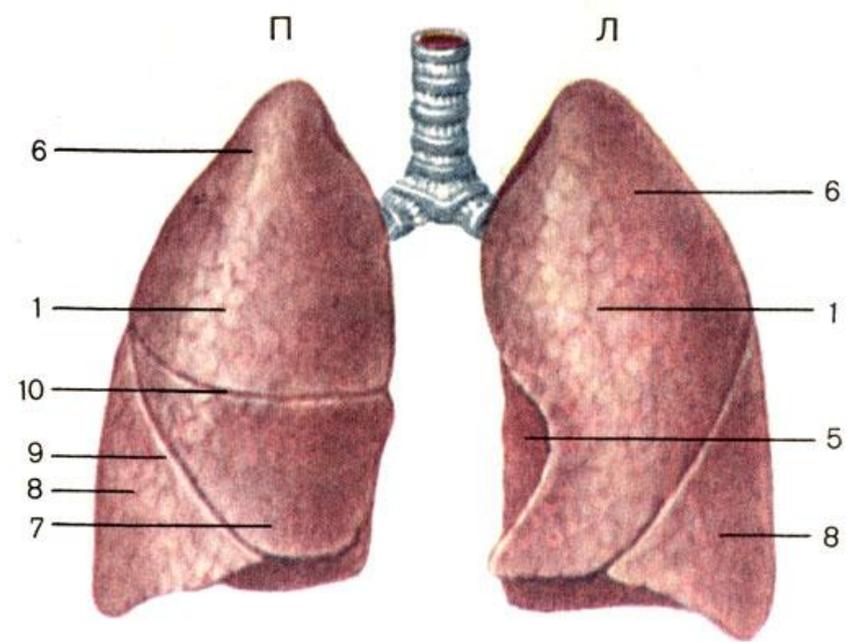
- **КОСАЯ:** разделяет правое и левое легкое на верхнюю и нижнюю доли
- **горизонтальная:** в правом легком отсекает среднюю долю

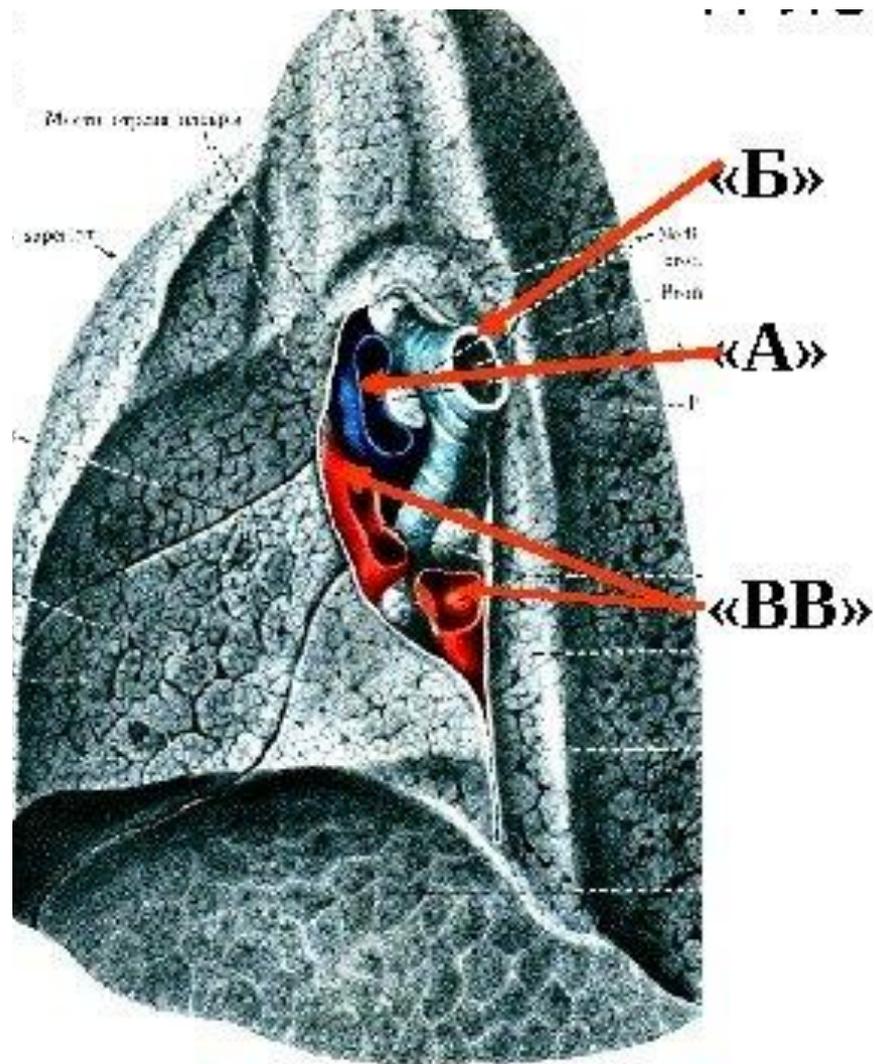
• **правое легкое: 3 доли**

• **левое легкое: 2 доли**

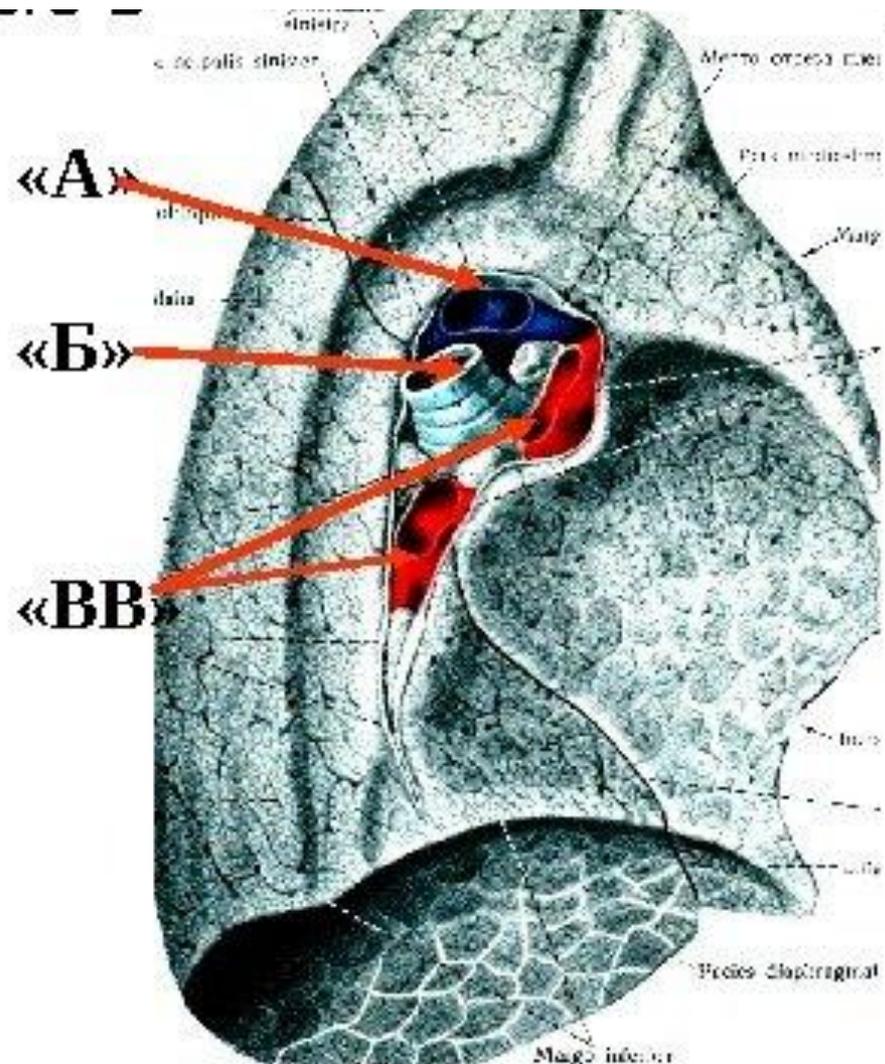
- По форме легкое напоминает конус, его **верхушка** находится на уровне 1-го ребра, **нижняя поверхность** легких примыкает к **диафрагме**, поэтому имеет вогнутый рельеф.

- **Ворота легкого**: на медиальной поверхности, здесь входят главные бронхи, артерии, выходят вены; лимфатические сосуды. Эти компоненты составляют **корень**





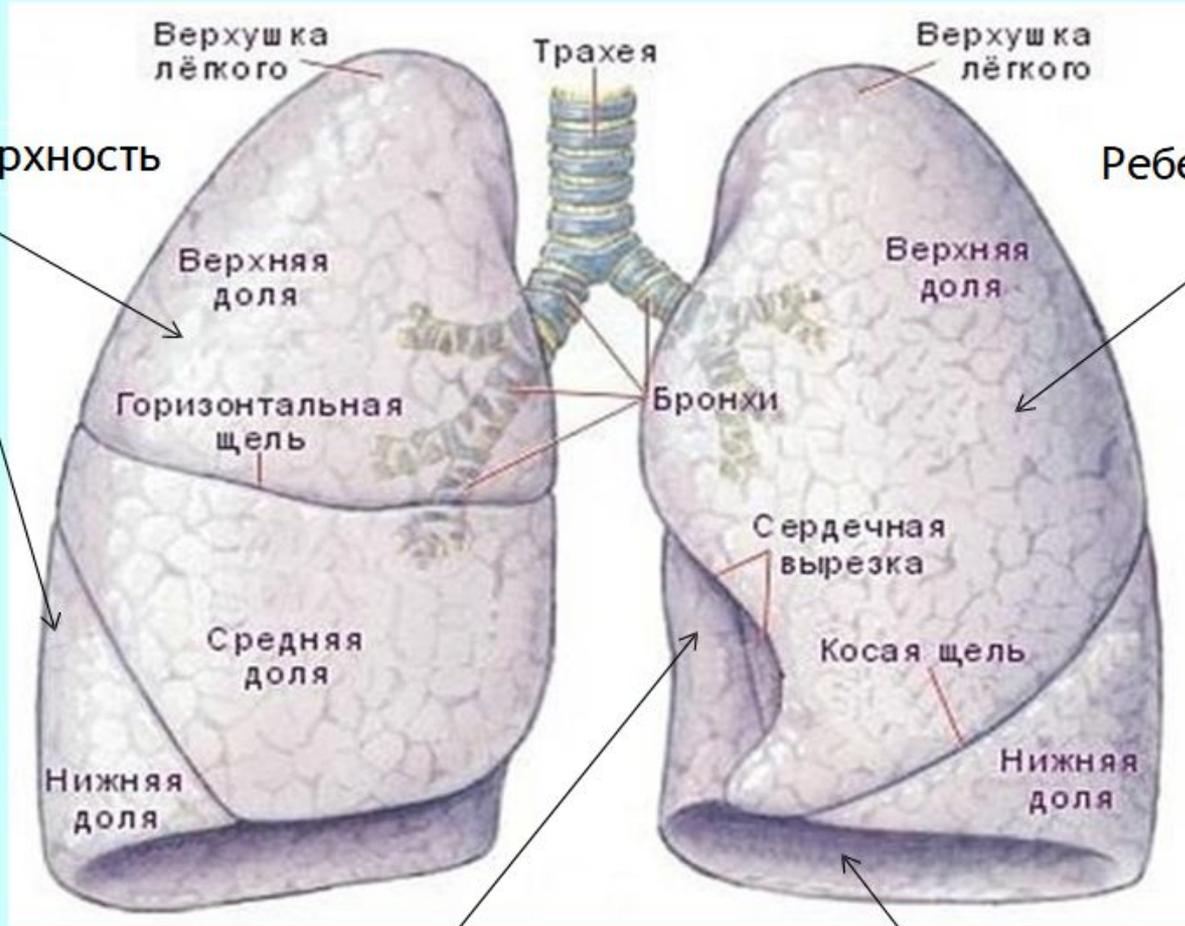
Ворота правого лёгкого



Ворота левого лёгкого

Правое лёгкое

Левое лёгкое



Реберная поверхность

Реберная поверхность

Медиальная (средостенная) поверхность

Диафрагмальная поверхность

Сегменты делятся на **ДОЛЬКИ**, каждый сегмент состоит из **80 долек**. Бронхиолы в составе долек называются **КОНЦЕВЫМИ**. Концевые бронхиолы разветвляются на несколько **ДЫХАТЕЛЬНЫХ альвеол (14-16)**. Дыхательные бронхиолы окружены тканью легкого - **альвеолярными мешочками**, которые густо оплетены капиллярами. До 80 мешочков на одной бронхиоле. **Это - ацинус – структурно-функциональная единица легкого.**

# Схема строения ацинуса

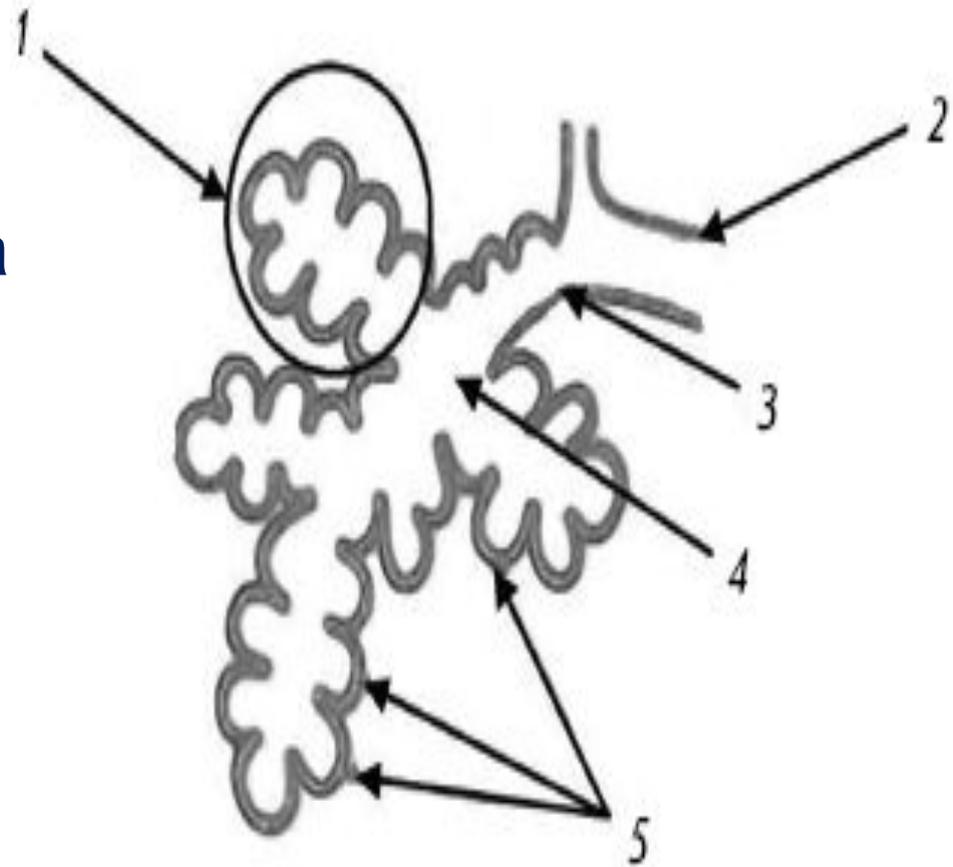
**1 – альвеолярный  
мешочек**

**2 – конечная  
бронхиола**

**3 – дыхательная  
альвеола**

**4 – альвеолярный  
ход**

**5 – альвеолы**

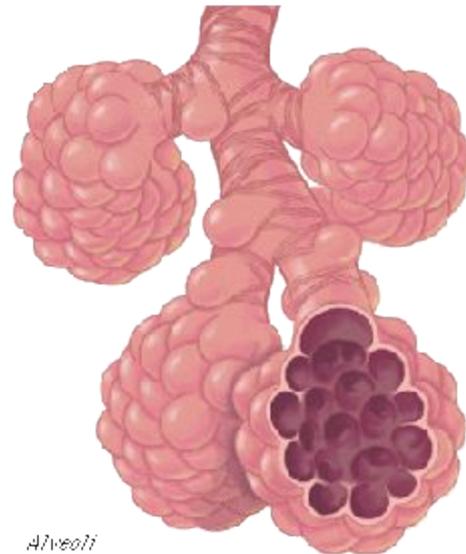


# Строение альвеолы

Альвеолы выстланы клетками 2-х типов:

- **Дыхательными** (сквамозными) альвеолоцитами – 97,5 %
- **Гранулярными** альвеолоцитами – 2,5 %, секретируют **сурфактант**.

Оплетены сетью ретикулярных и коллагеновых волокон и кровеносных капилляров.



*Alveoli*

# СУРФАКТАНТ

**Сурфактант** - вещество, покрывающее внутреннюю поверхность альвеол.

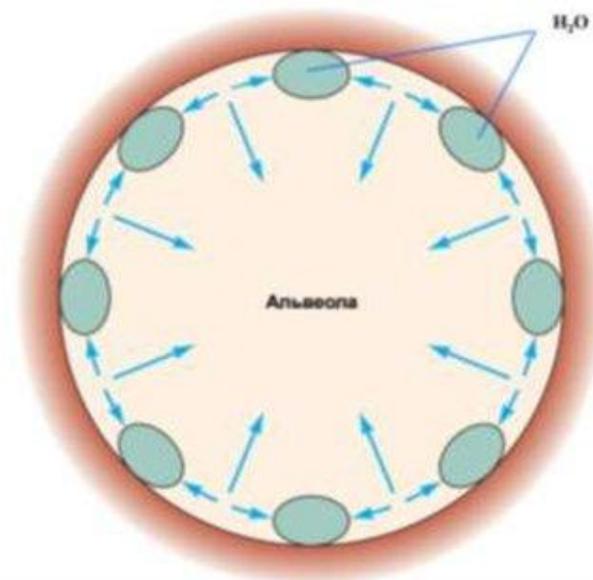
Сурфактант имеет низкое поверхностное натяжение и стабилизирует состояние альвеол:

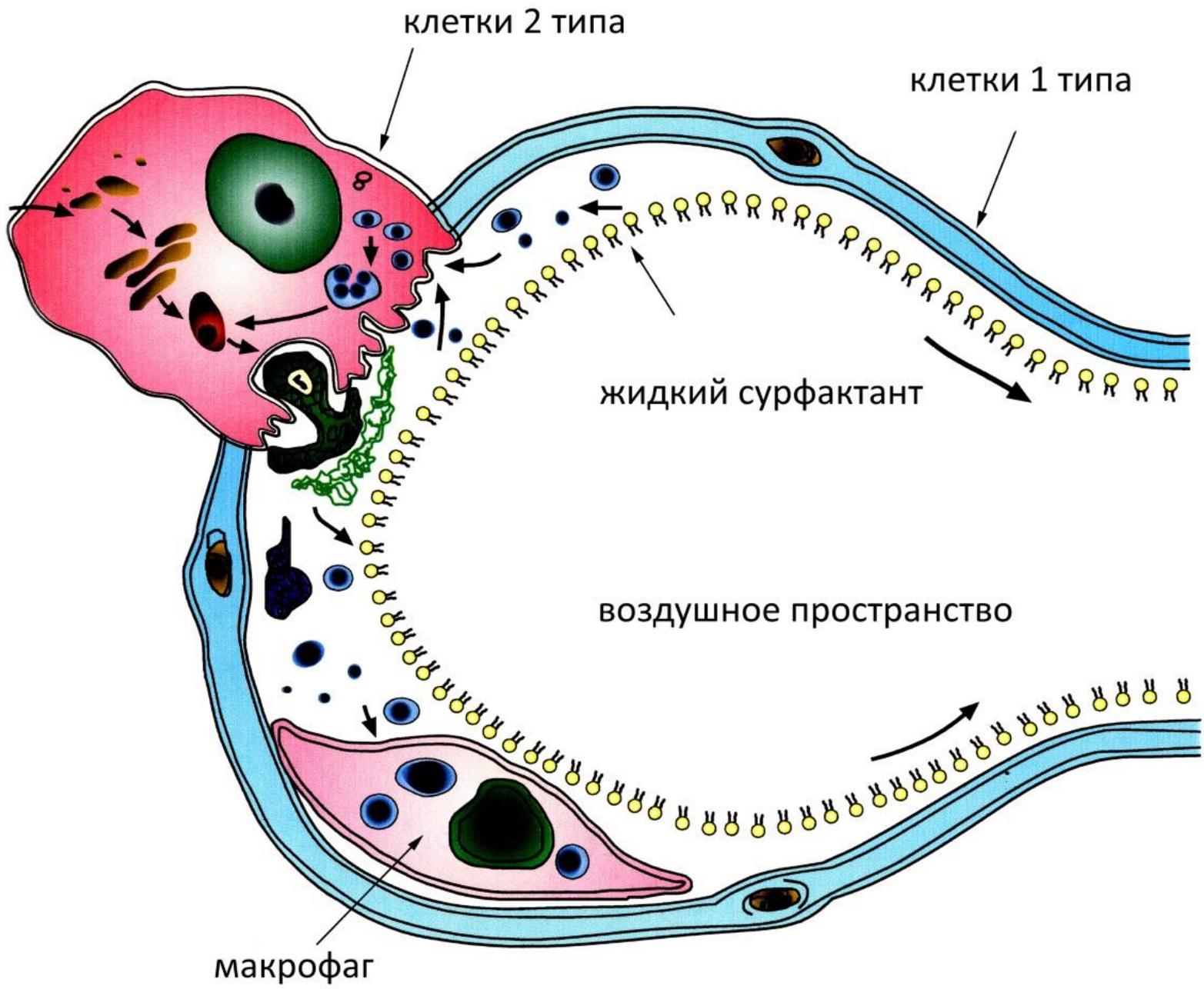
**при вдохе защищает** от перерастяжения

**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





Гидрофобные белки

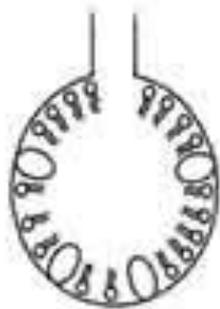
Дипальмитоилфос-  
фатидилхолин

Альвеола в  
момент вдоха

Вдох

Выдох

А



Альвеола во время выдоха

Б



Альвеола в  
момент выдоха  
при недостатке  
сурфактанта

# Сурфактант

- Это вещество **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**.

## **Дыхание представляет собой сложный многоэтапный процесс:**

1. внешнее дыхание – обмен воздуха между внешней средой и легкими;
2. обмен газами между воздухом и кровью в легких;
3. транспорт газов кровью;
4. обмен газами между кровью и тканями;
5. клеточное дыхание (потребление кислорода и выделение углекислого газа клетками организма).

# Кровоснабжение легких

Артериальная кровь приносится в легкие по **межреберным и подключичным артериям.**

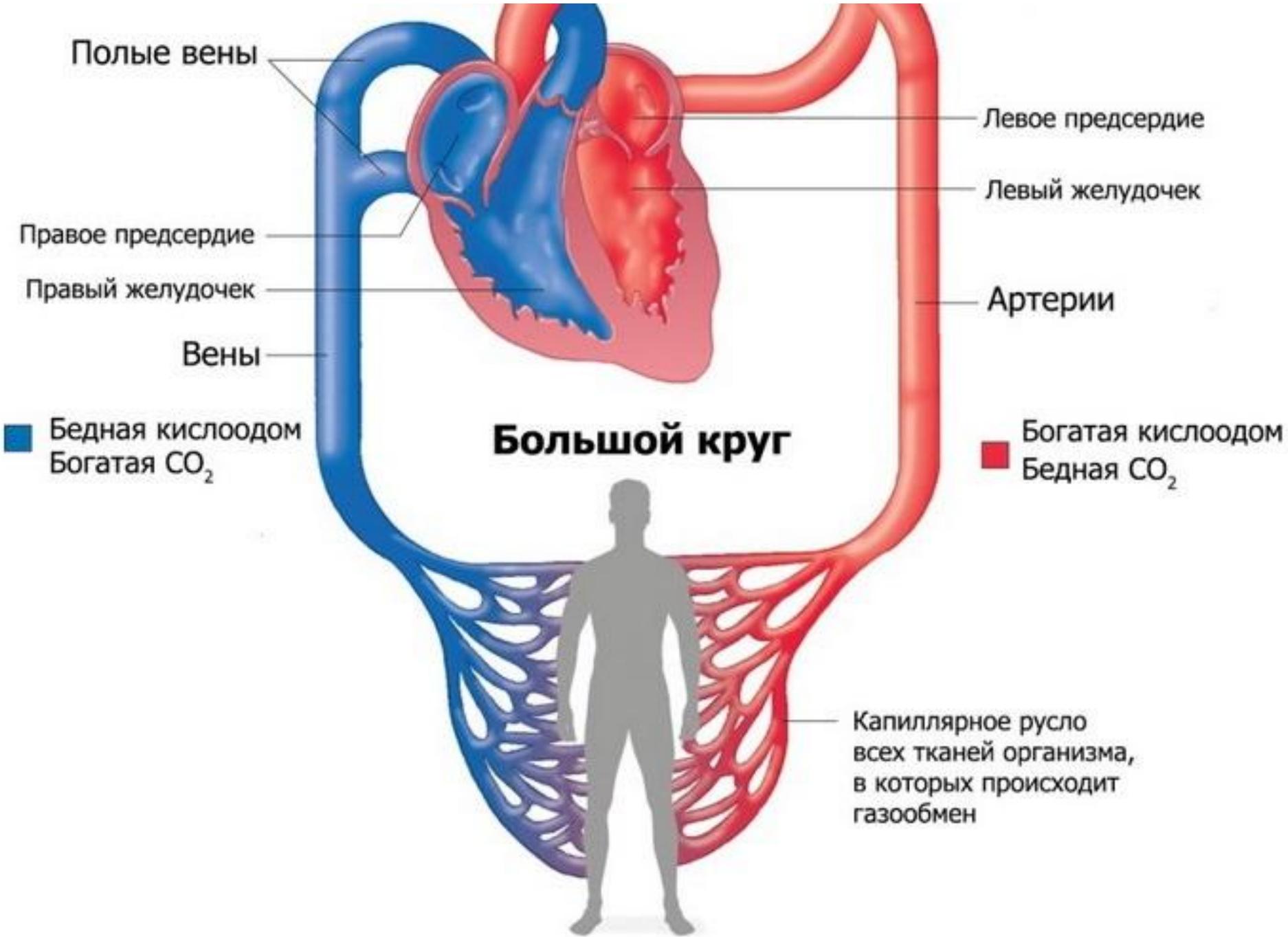
Они питают стенку бронхов и легочную ткань.

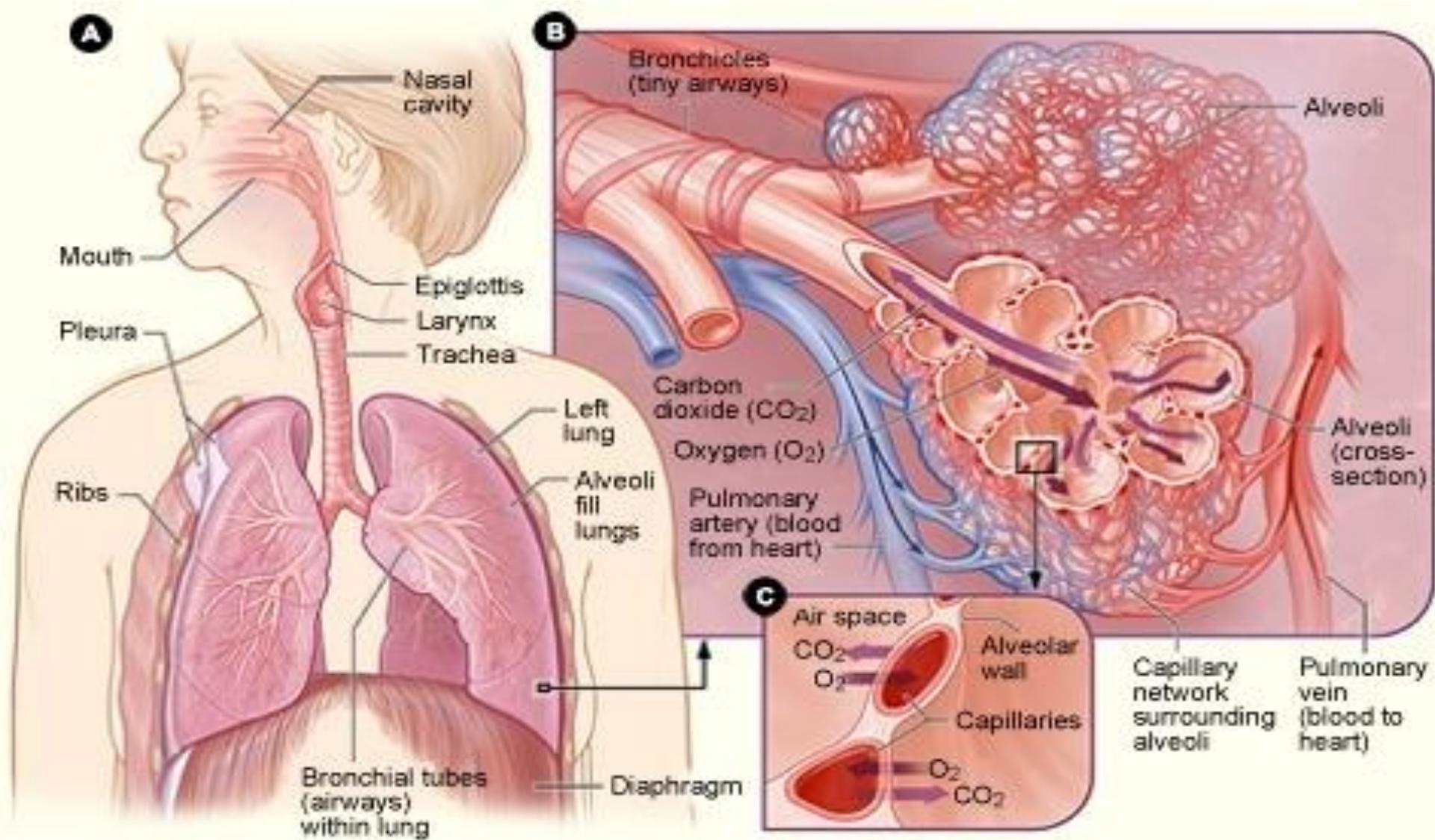
Из капиллярной сети, которая образуется разветвлениями этих артерий, складываются

**бронхиальные вены впадающие в легочные вены.**

# Газообмен в легких

- В связи с функцией газообмена легкие получают не только **артериальную**, но и **венозную кровь**.
- **Венозная кровь** притекает через ветви **легочной артерии (правую и левую)**, каждая из которых входит в ворота соответствующего легкого и затем делится соответственно ветвлению бронхов. Легочные артерии образуют сеть капилляров, оплетающую **альвеолы - дыхательные капилляры**.
- **Венозная кровь** выделяет в альвеолы свою углекислоту и получает взамен кислород.
- Капилляры сливаясь образуют вены, несущие кровь, обогащенную кислородом (**артериальную**), и сливаются в дальнейшем в **легочную вену**.





# Физиология дыхания

Газообмен:

- Легочная вентиляция (дыхательные мышцы – диафрагма, наружные межреберные - **вдох**, мышцы пресса, внутренние межреберные - **выдох**, дыхательные пути – мукоцилиарное очищение, кашлевой рефлекс, эластичность легких – сурфактант уменьшает силу пов. натяжения **выдох**)
- Альвеолярно-капиллярная диффузия (градиент парциального давления  $O_2$  и  $CO_2$ , альв./кап. мембрана состоит из сурфакт. слоя, альв. мембраны, интерстиция, мембраны легочного капилляра, плазма, эритроцит)

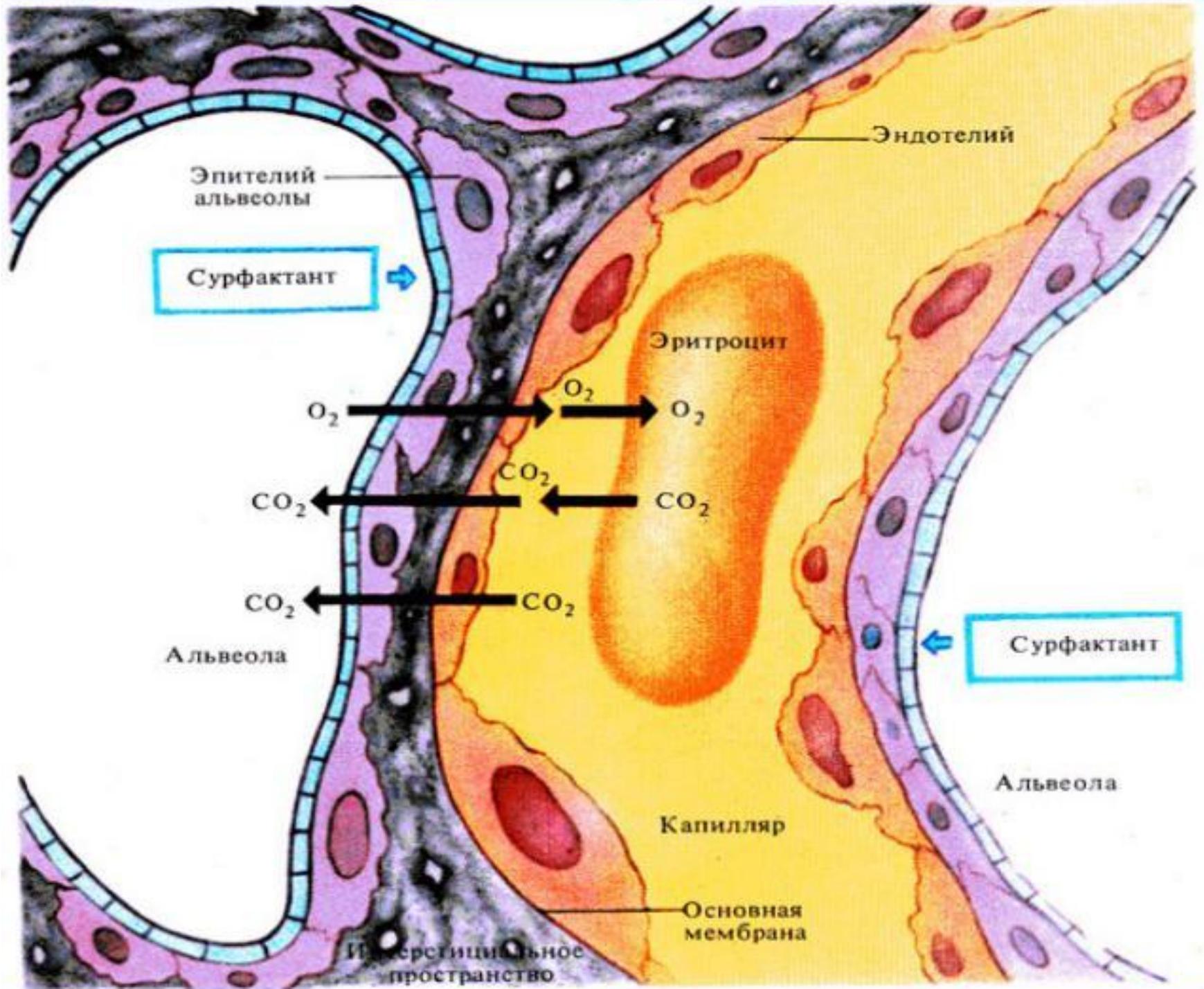
# Аэро-гематический барьер

Толщина 0,5 мкм

Состоит из:

- сурфактанта
- альвеолоцитов
- базальной мембраны альвеолоцитов
- базальной мембраны капилляра
- эндотелиоцитов (эндотелий)





# 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);

**отрицательное давление**

(ниже атмосферного -

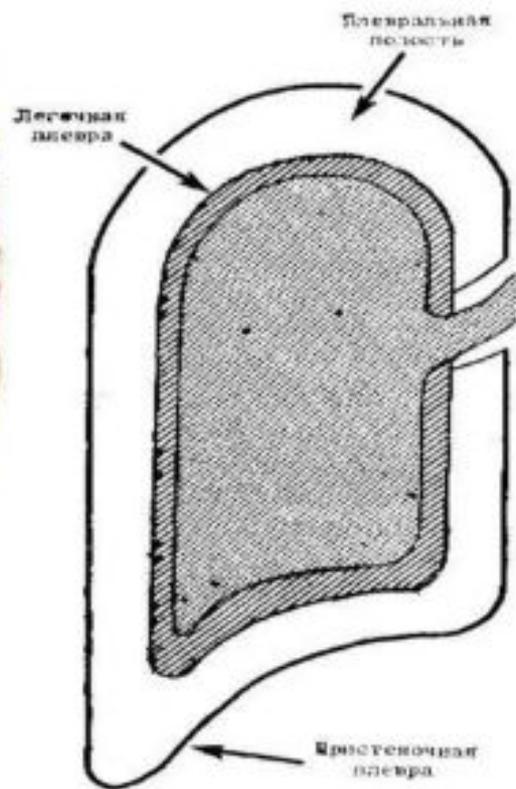
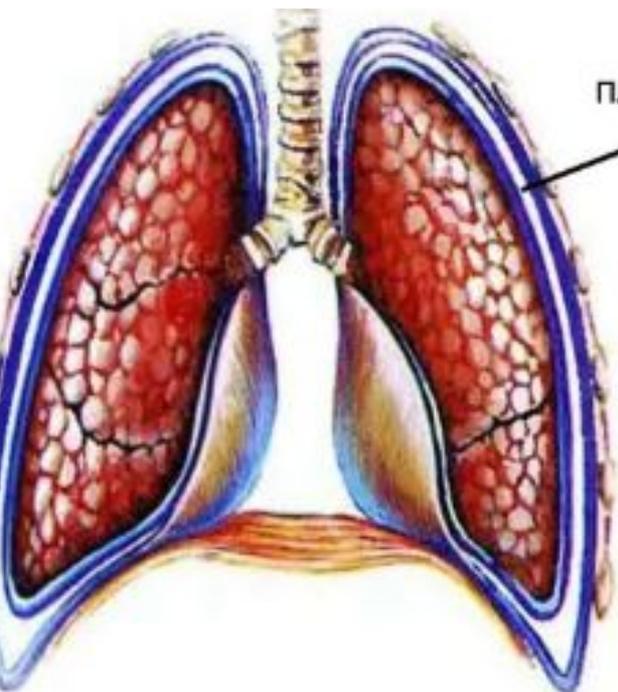
**2 листка:**

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

**Висцеральный листок** плевры плотно срастается с тканью легкого и заходит в щели между долями правого и левого легкого.

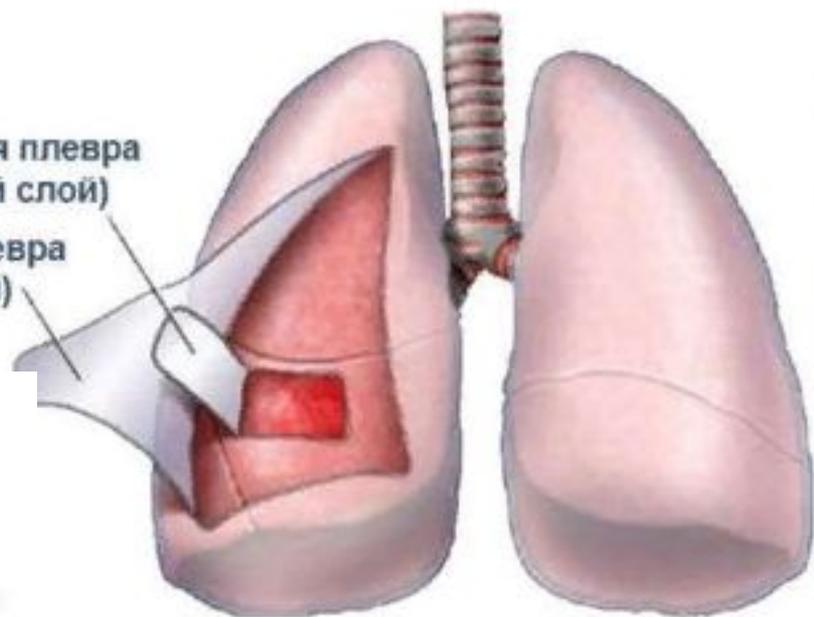
С легкого висцеральный листок плевры переходит на внутреннюю стенку грудной полости и образует париетальный листок.

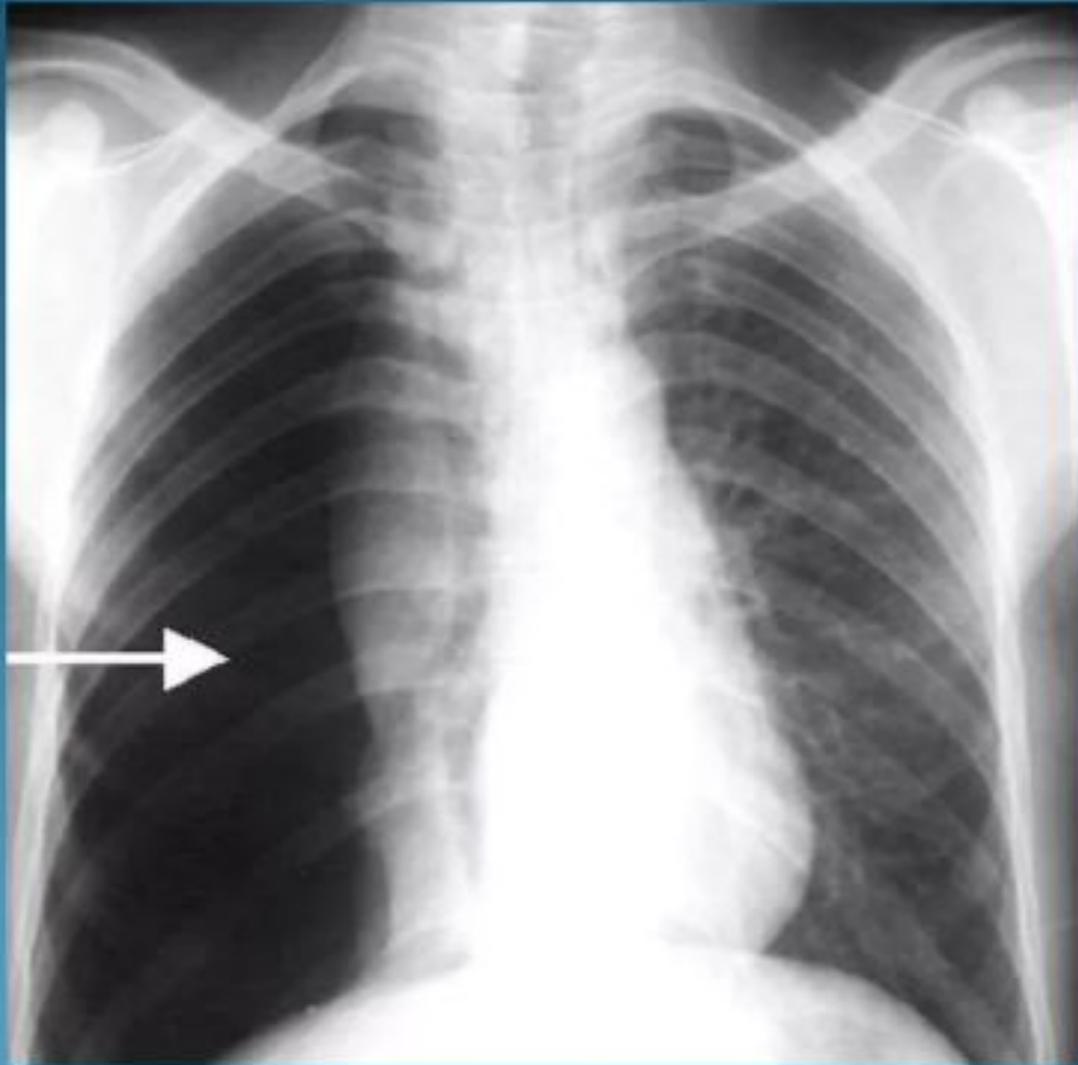
**Париетальный листок** покрывает внутреннюю поверхность грудной полости и органы средостения: **главные бронхи, сердце, вилочковая железа (тимус), плечеголовные вены, дуга аорты, верхняя часть пищевода, лимфатические узлы.**



Висцеральная плевра  
(внутренний слой)

Париетальная плевра  
(внешний слой)



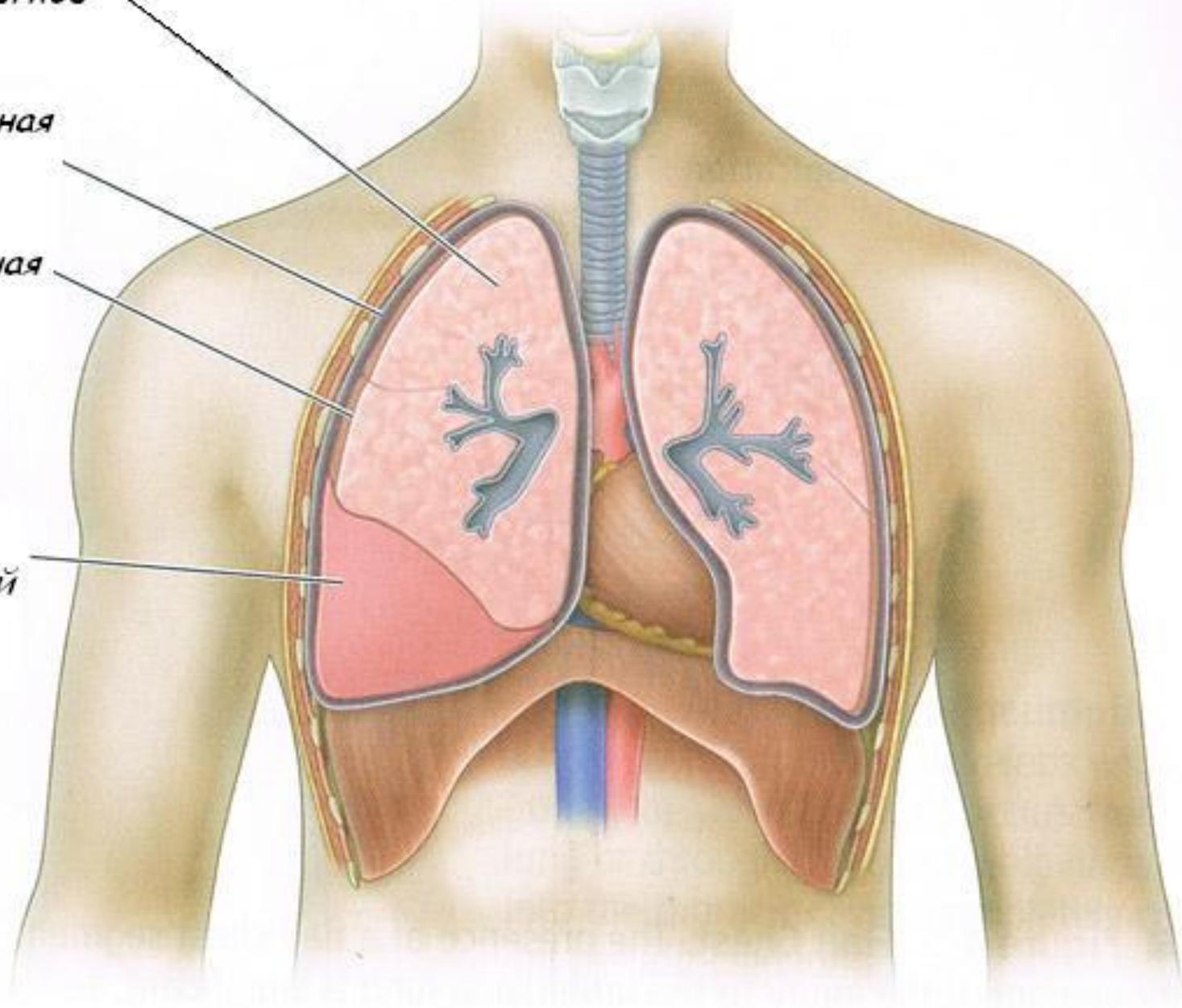


*Спавшееся легкое*

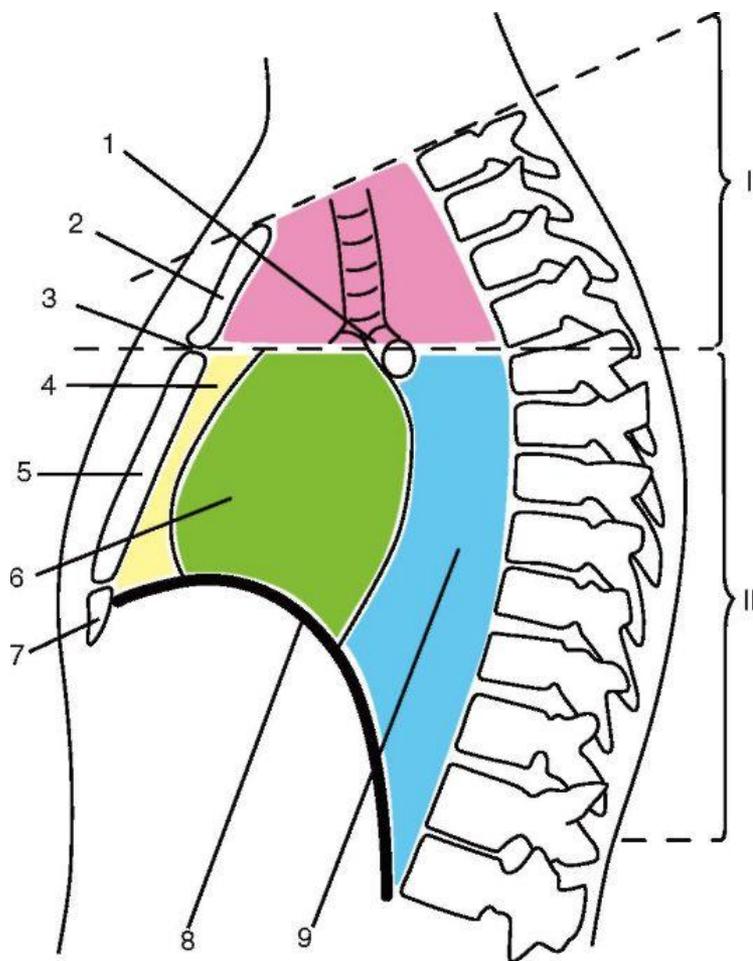
*Париетальная  
плевра*

*Висцеральная  
плевра*

*Кровь в  
плевральной  
полости*



# Средостение, mediastinum



Это заполненное органами пространство между правой и левой плевральными полостями.

**Средостение и его отделы**  
(схема):

I - верхнее средостение;

II - нижнее средостение;

4 - переднее средостение;

6 - среднее средостение;

9 - заднее средостение.

Все органы средостения окружены рыхлой жировой клетчаткой.

**Средостение** ограничено снизу **диафрагмой**, **грудиной** спереди и **позвоночником** сзади.

Выше рукоятки грудины средостение переходит в клетчаточные пространства шеи. Условной верхней границей средостения является горизонтальная плоскость, проходящая по верхнему краю рукоятки грудины.

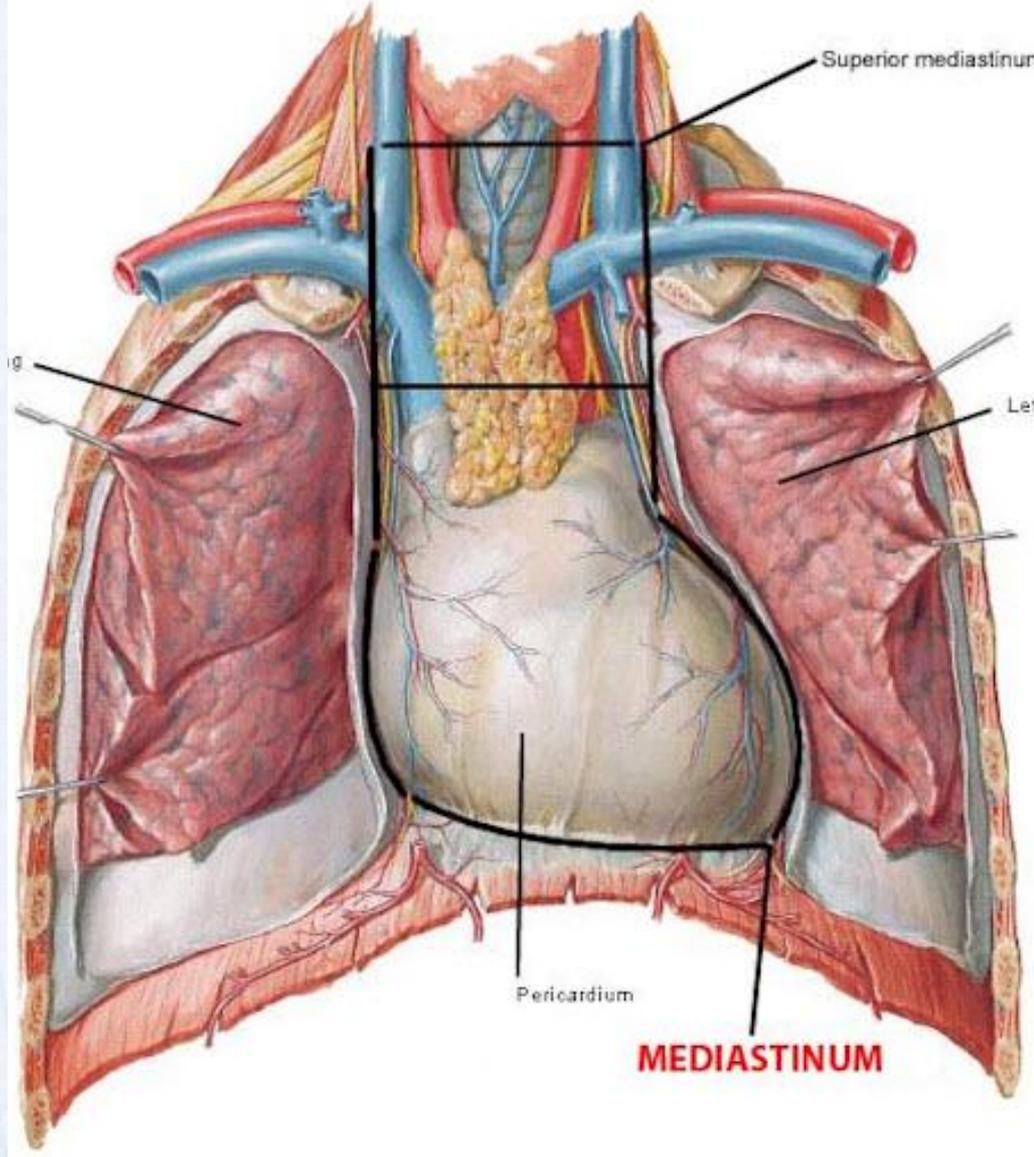
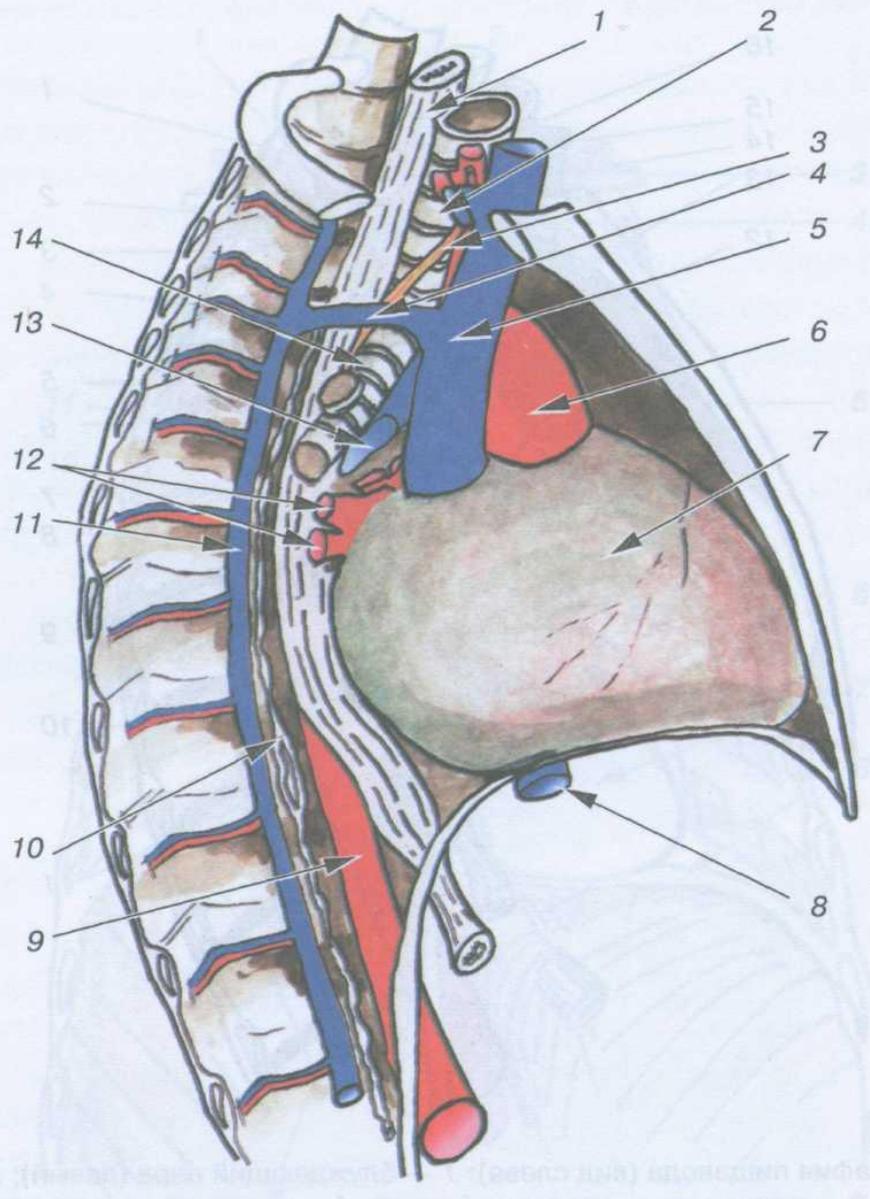
**В переднем отделе верхнего средостения:** проксимальные отделы трахеи, вилочковая железа, дуга аорты и отходящие от нее ветви, верхний отдел верхней полой вены и ее магистральные притоки.

**В заднем отделе верхнего средостения:** верхняя часть пищевода, симпатические стволы, блуждающие нервы, грудной лимфатический проток.

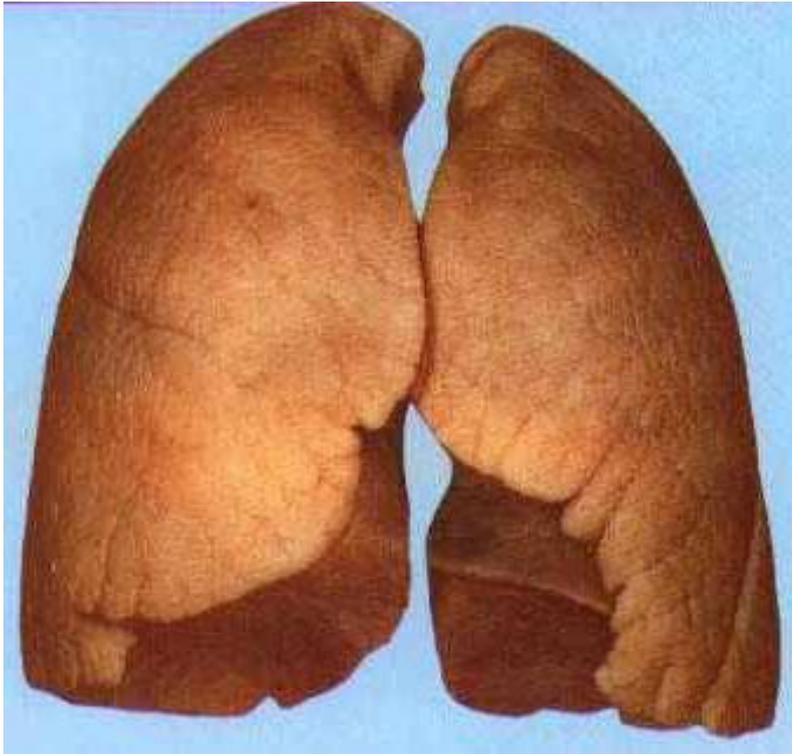
**В переднем средостении между перикардом и грудиной:** находятся дистальная часть вилочковой железы, жировая клетчатка, лимфатические узлы.

**В среднем средостении:** перикард, сердце, внутривидеокардиальные отделы крупных сосудов, бифуркацию трахеи и главные бронхи, бифуркационные лимфатические узлы.

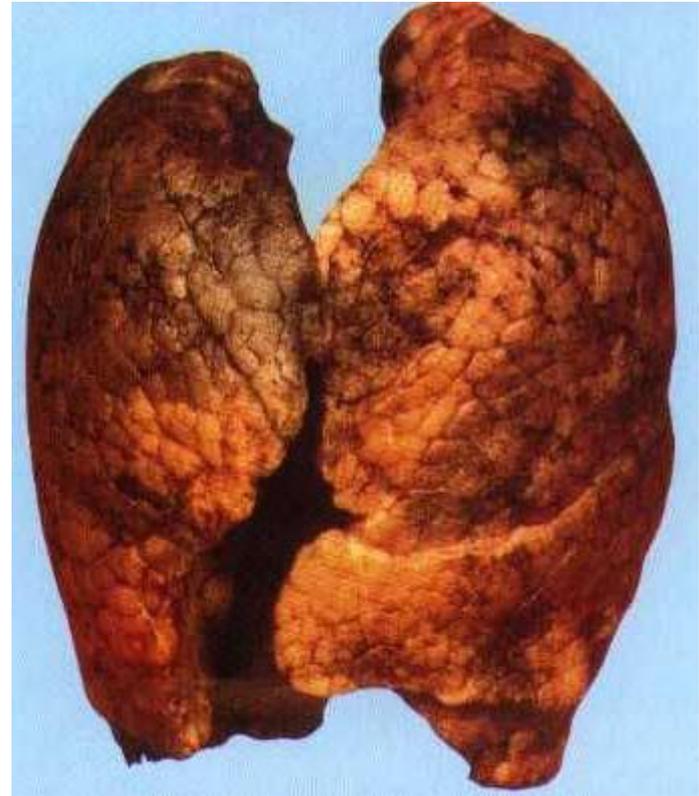
**В заднем средостении** (ограниченном спереди бифуркацией трахеи и перикардом, а сзади нижнегрудным отделом позвоночника): пищевод, нисходящий отдел грудной аорты, грудной лимфатический проток, симпатические и парасимпатические (блуждающие) нервы, лимфатические узлы.



# Гигиена дыхания



Лёгкие некурящего



Лёгкие курильщика

Верхняя доля  
правого  
легкого

Верхняя  
полая  
вена

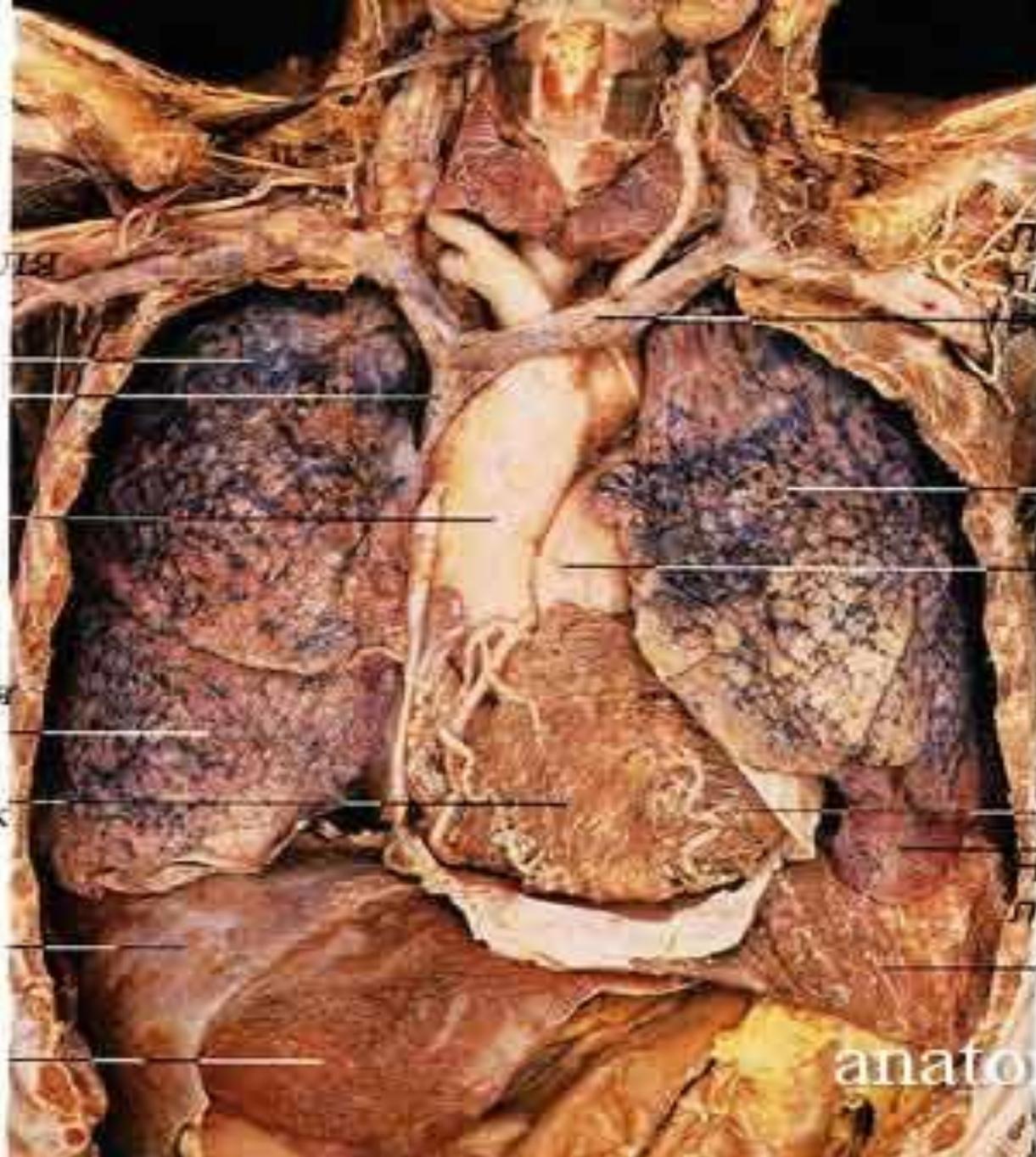
Восходя  
щая аорта

Средняя доля  
правого  
легкого

Правый  
желудочек  
сердца

Диафрагма

Печень



Левая  
плечеголовная  
вена

Верхняя доля  
левого  
легкого  
Ствол  
легочной  
артерии

Левый  
желудочек  
сердца

Нижняя доля  
левого легкого

Диафрагма

anatomus.ru

# За ознакомление со 2 занятием

## вы получаете промокод на

### УЛКОИНЫ:

**MYE9q7i\_**

- 1) зарегистрироваться на <https://go.ulsu.ru/auth/register>
- 2) зайти на [go.ulsu.ru](https://go.ulsu.ru) под своим логином и паролем (нажать «Вход»)
- 3) активировать ПРОМОКОД в вашем профиле на сайте <https://go.ulsu.ru/code/redeem>

**Присоединяйтесь к группе:**

<https://vk.com/okulsu>