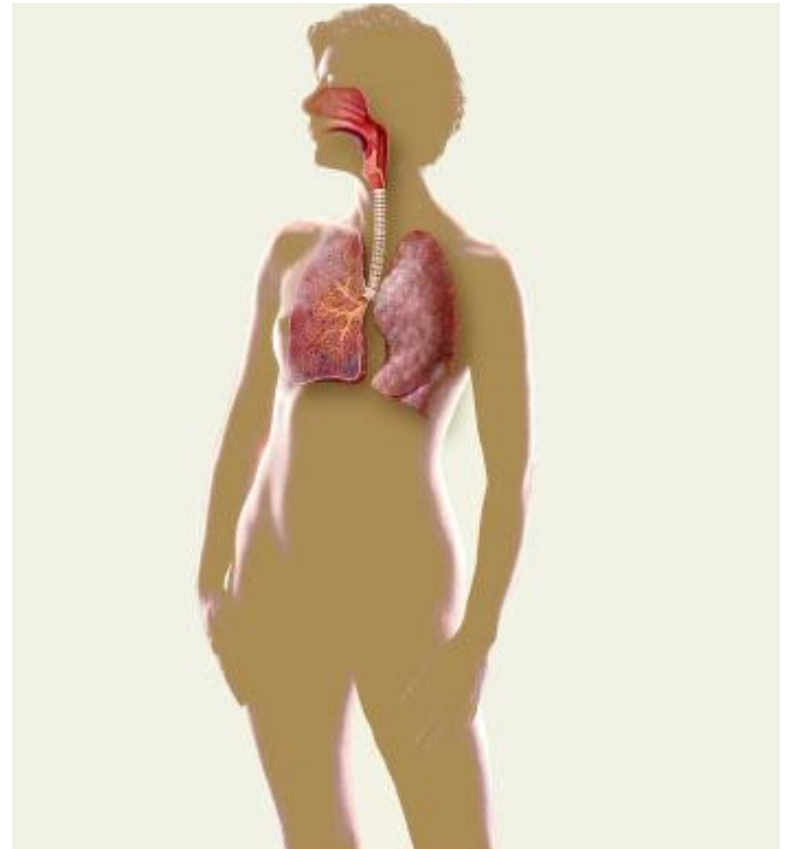


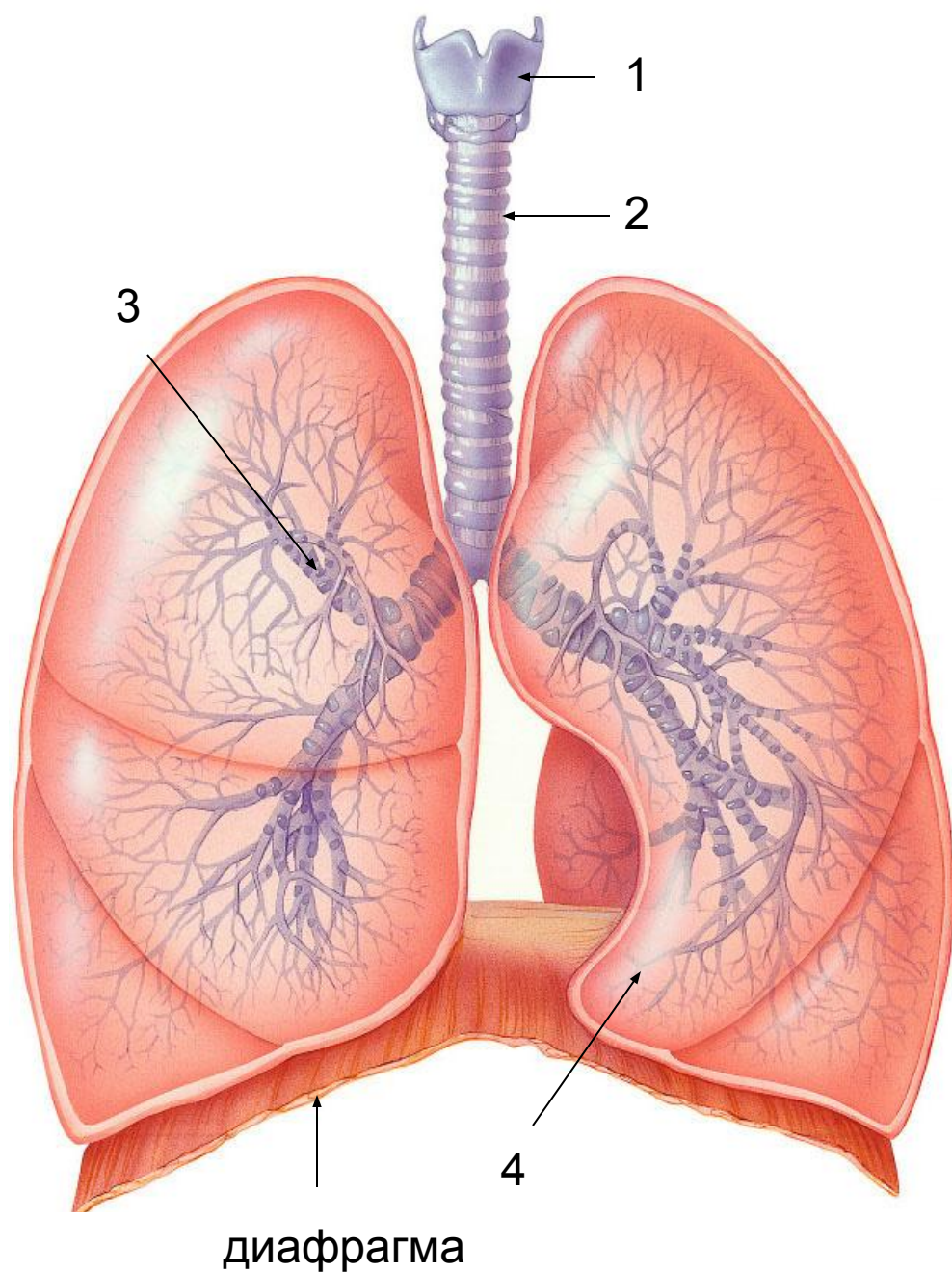
# Анатомия органов дыхания

Лекция № 31



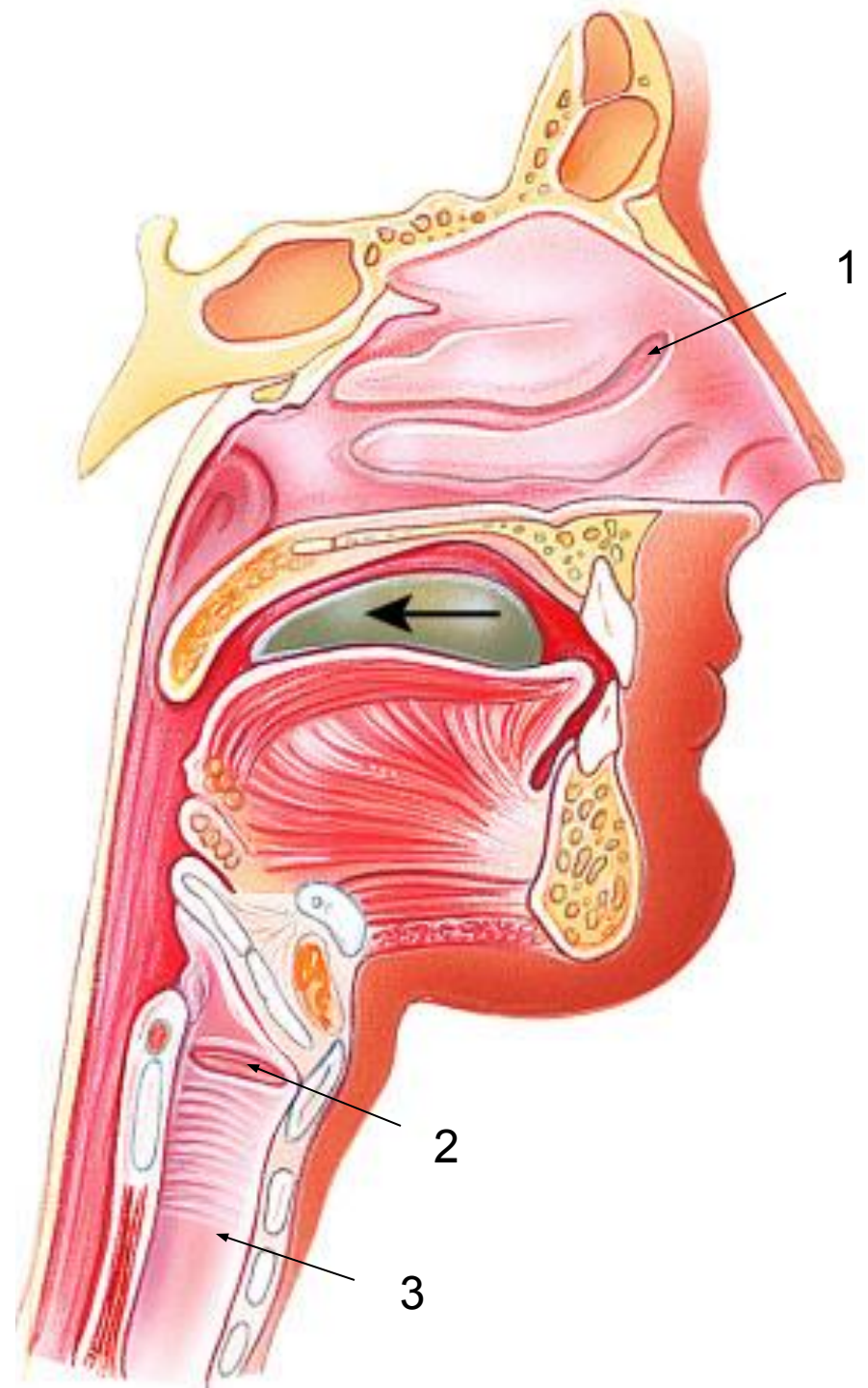
**В дыхательной системе выделяют органы, выполняющие:**

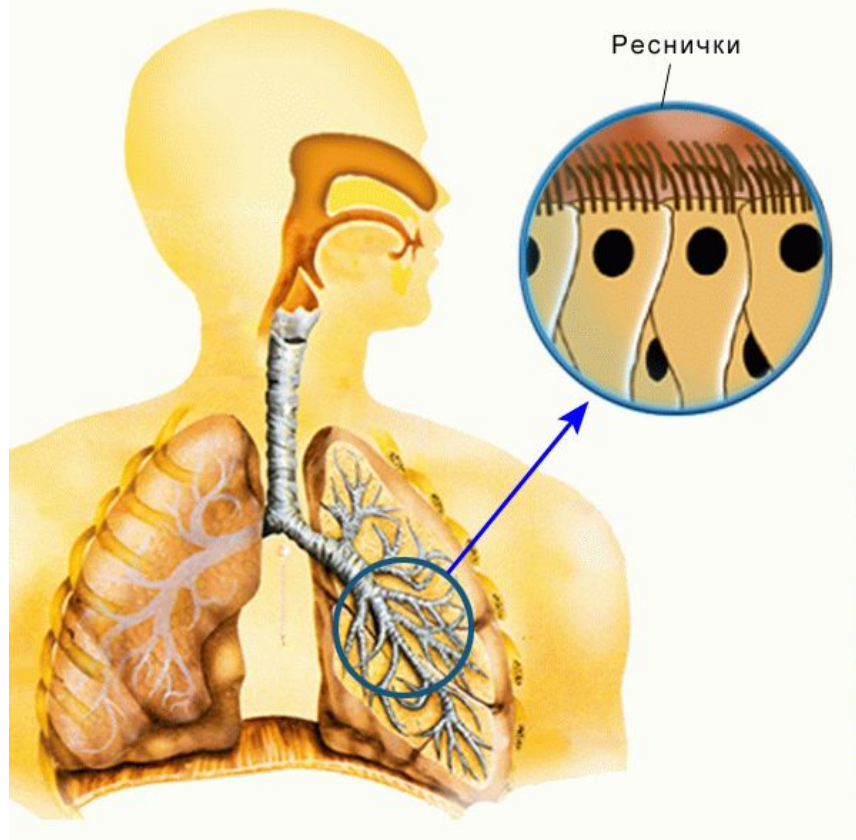
- **воздухопроводящую функцию** (полость носа, глотка, гортань, трахея, бронхи) **и**
- **дыхательную функцию** (лёгкие).



- Все органы дыхания, относящиеся к дыхательным путям, имеют твёрдую основу из костей и хрящей, благодаря чему эти пути не спадаются и по ним свободно циркулирует воздух при дыхании.

1 – полость носа  
2 – гортань  
3 - трахея



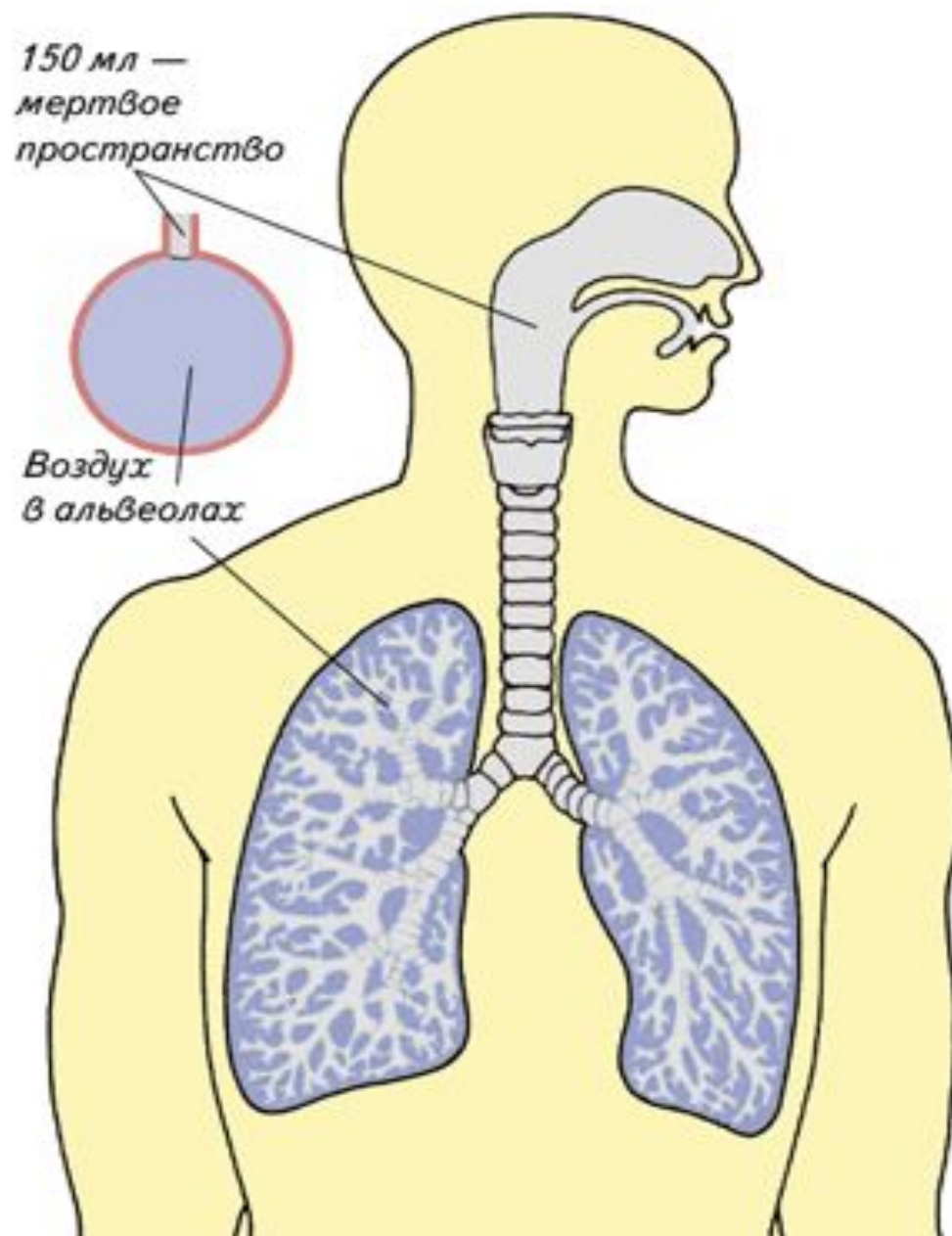


- Изнутри дыхательные пути выстланы слизистой оболочкой, снабжённой мерцательным эпителием.

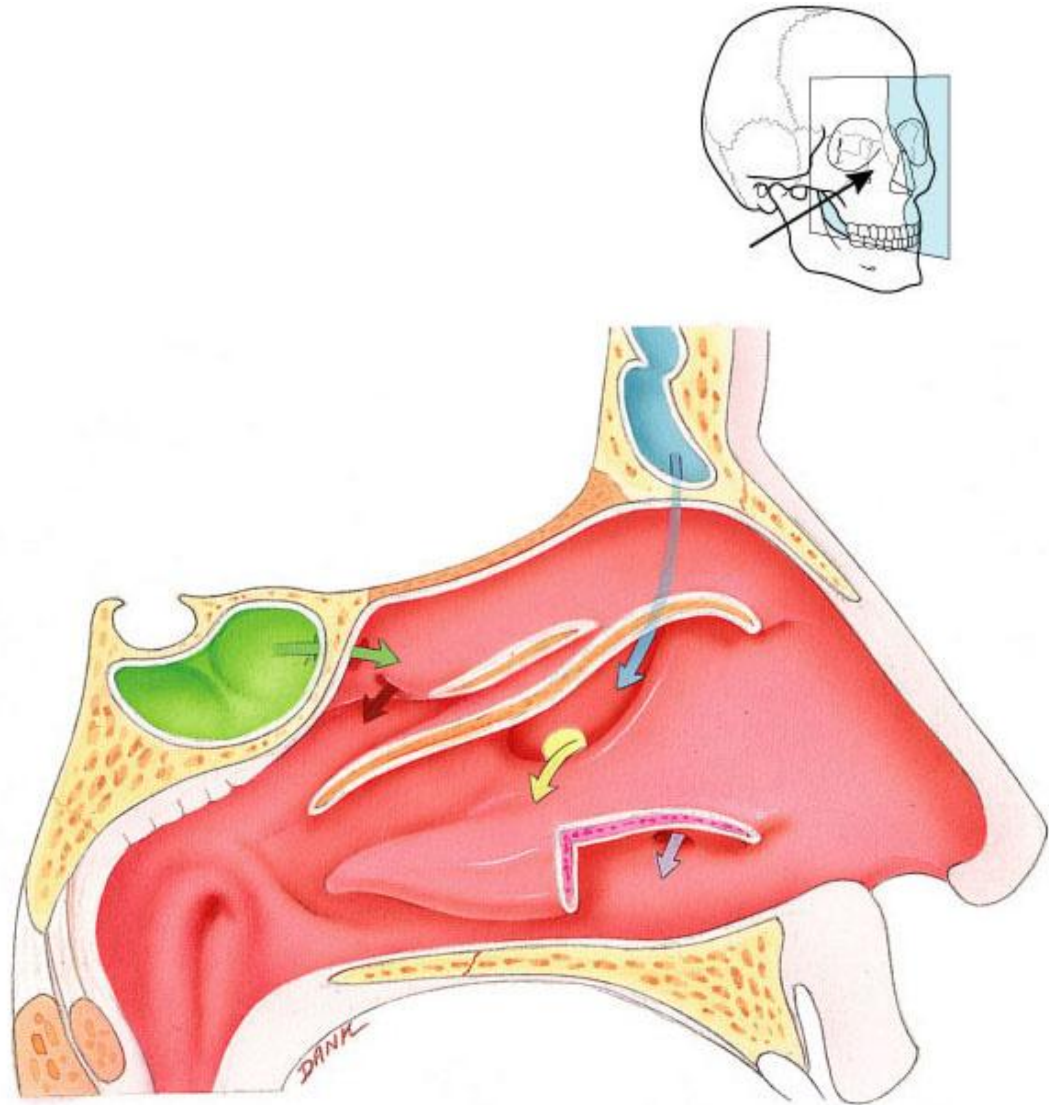
# Функции дыхательных путей:

- **очищение;**
- **увлажнение;**
- **согревание вдыхаемого воздуха;**
- **восприятие обонятельных, температурных и механических раздражителей.**

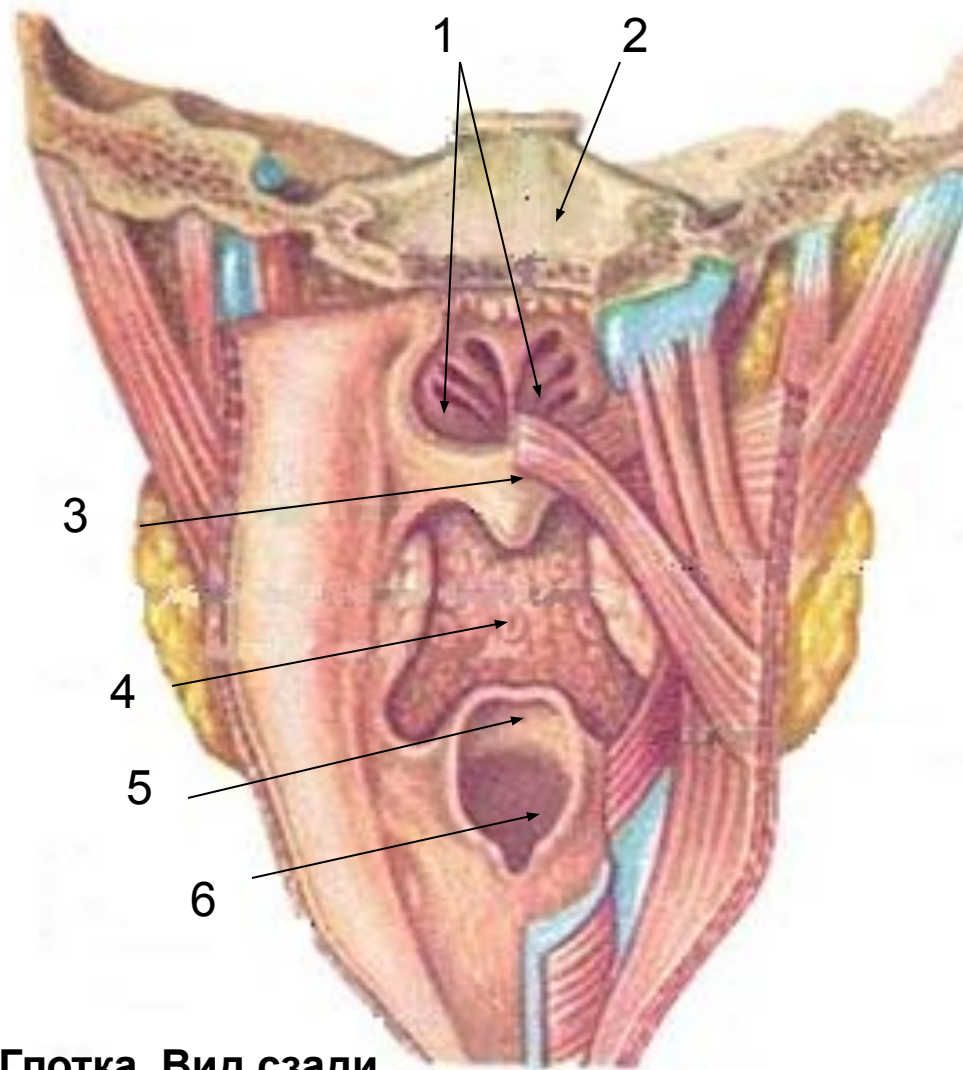
- Газообмен в дыхательных путях не происходит, состав воздуха не меняется, поэтому пространство, заключённое в этих путях, называется **«мёртвым»**.
- При спокойном дыхании **объём мёртвого пространства равен 150 мл.**



- **Полость носа (cavitas nasi)** - это начальный отдел дыхательных путей и орган обоняния.
- Проходя через полость носа, воздух согревается, увлажняется, очищается.



- Полость носа перегородкой делится на 2 половины, которые спереди через ноздри сообщаются с атмосферой, а сзади при помощи **хоан(1)** – с **НОСОГЛОТКОЙ**.



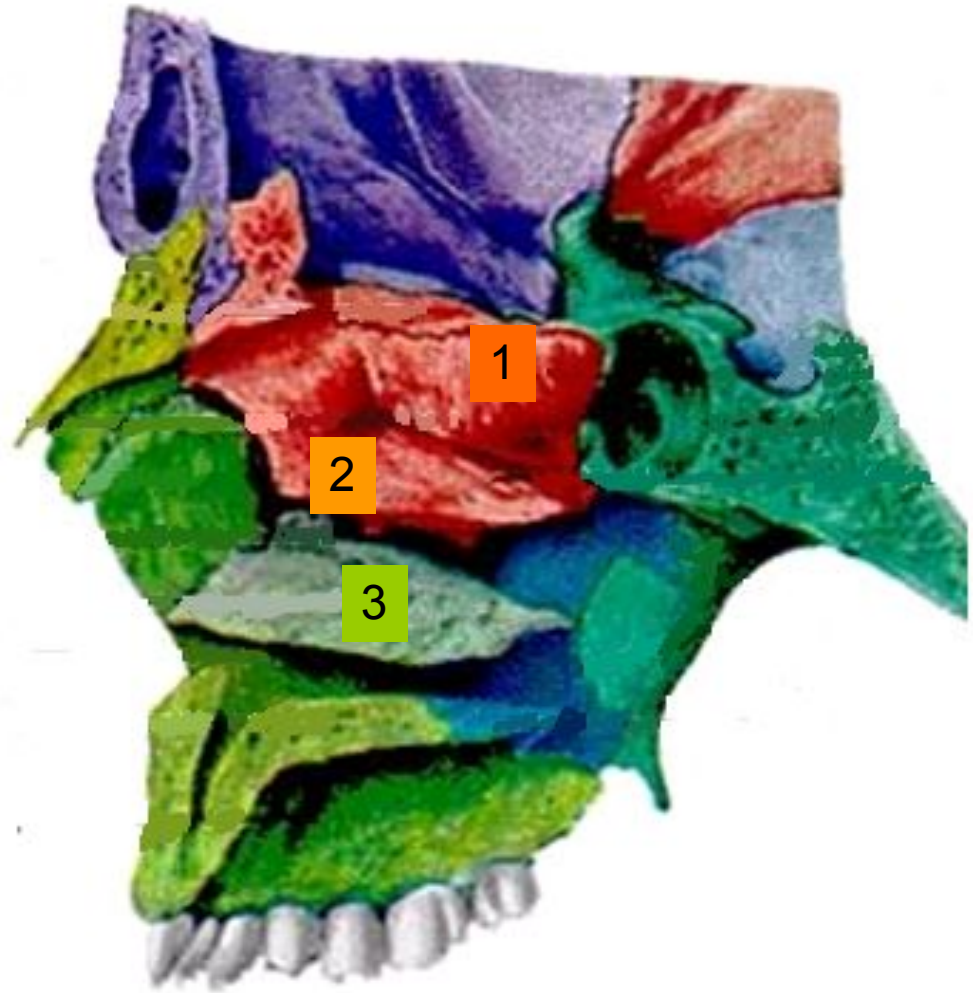
Глотка. Вид сзади  
2 – затылочная кость  
3 – мягкое нёбо  
4 – язык  
5 – надгортанник  
6 – вход в гортань



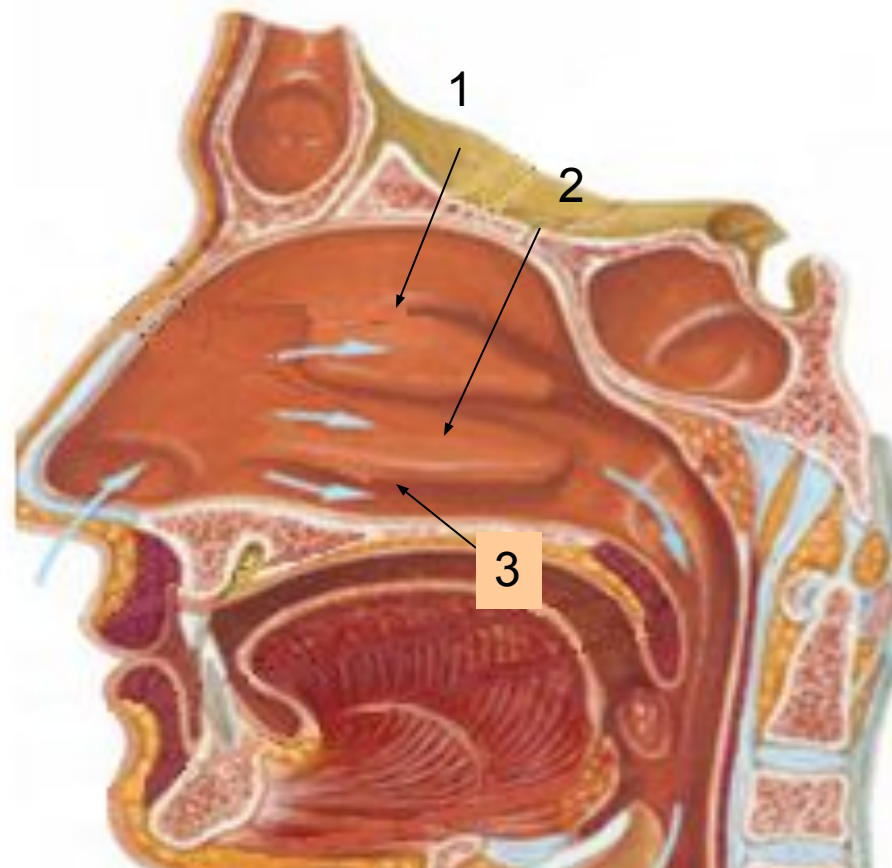
- Стенки носовой полости образованы костями и хрящами и выстланы слизистой оболочкой, которая легко набухает под различными воздействиями.
- Самый крупный хрящ - **хрящ носовой перегородки(1)** - составляет её передний отдел.
- **Боковые хрящи и большие крыловидные хрящи(2)** образуют крылья носа.



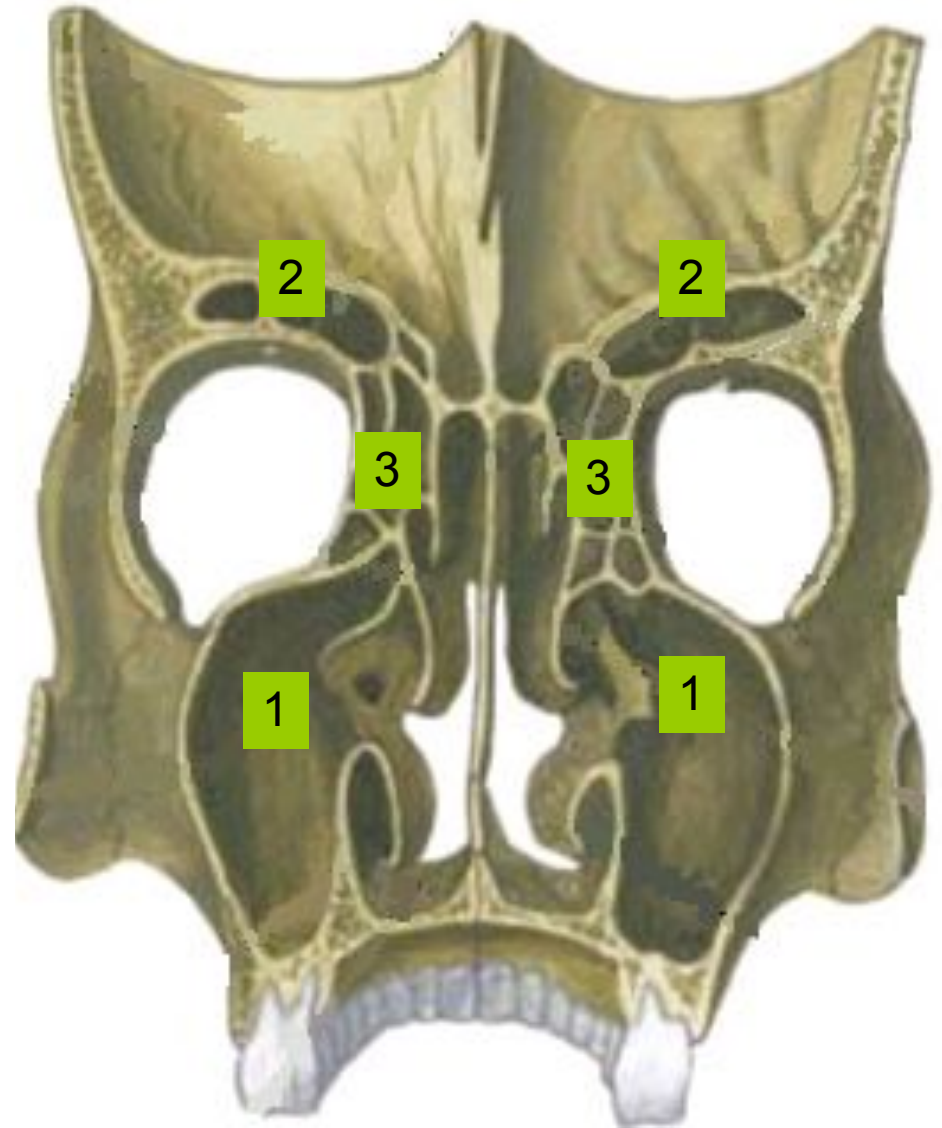
- В полости носа различают:  
верхнюю, нижнюю, латеральную и медиальную стенки.
- С латеральной стенки свисают 3 носовые раковины: верхняя(1), средняя (2), нижняя(3).

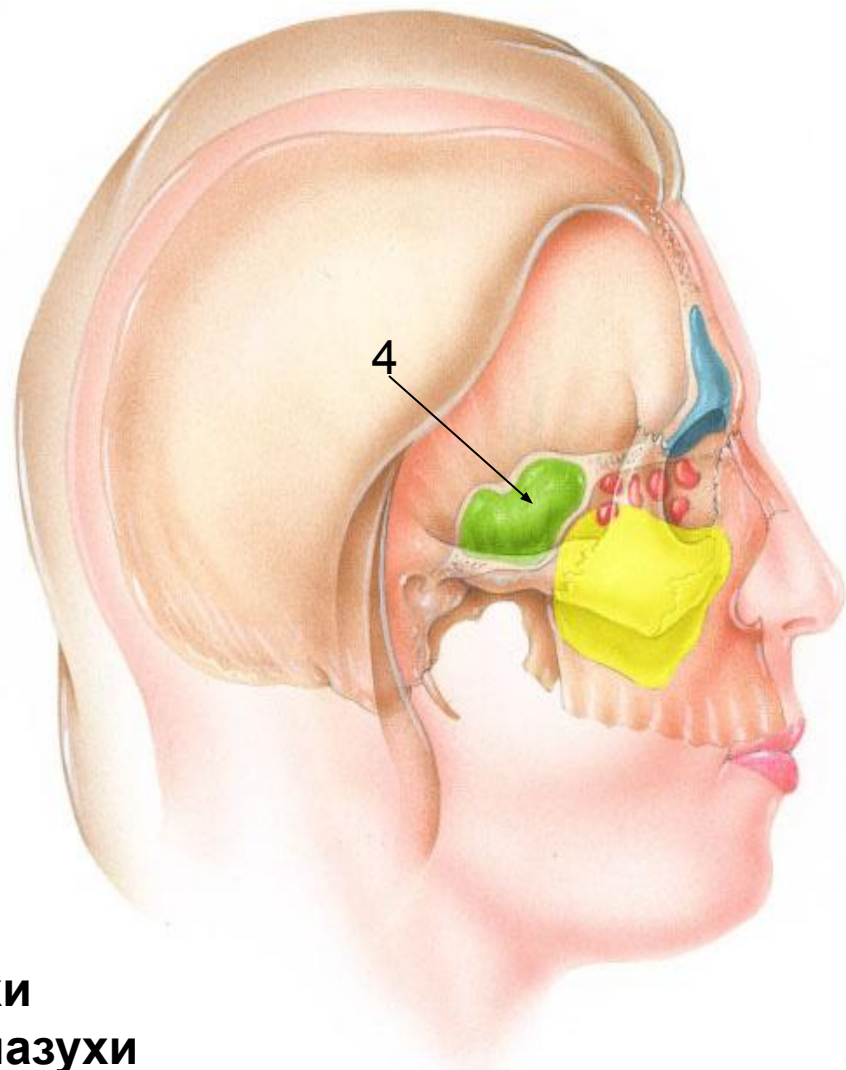
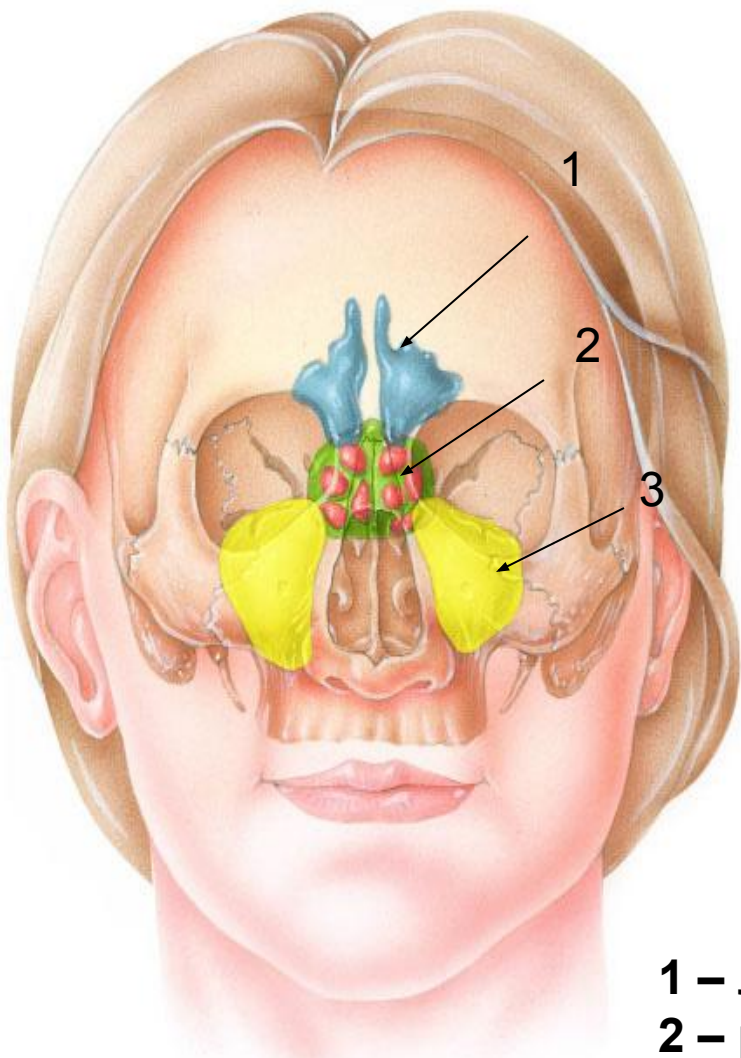


- Между раковинами проходят **3 носовых хода**: верхний, средний, нижний.
- Область **верхнего носового хода(1)** носит название **обонятельной**, а область **среднего(2)** и **нижнего(3)** ходов называется **дыхательной**.

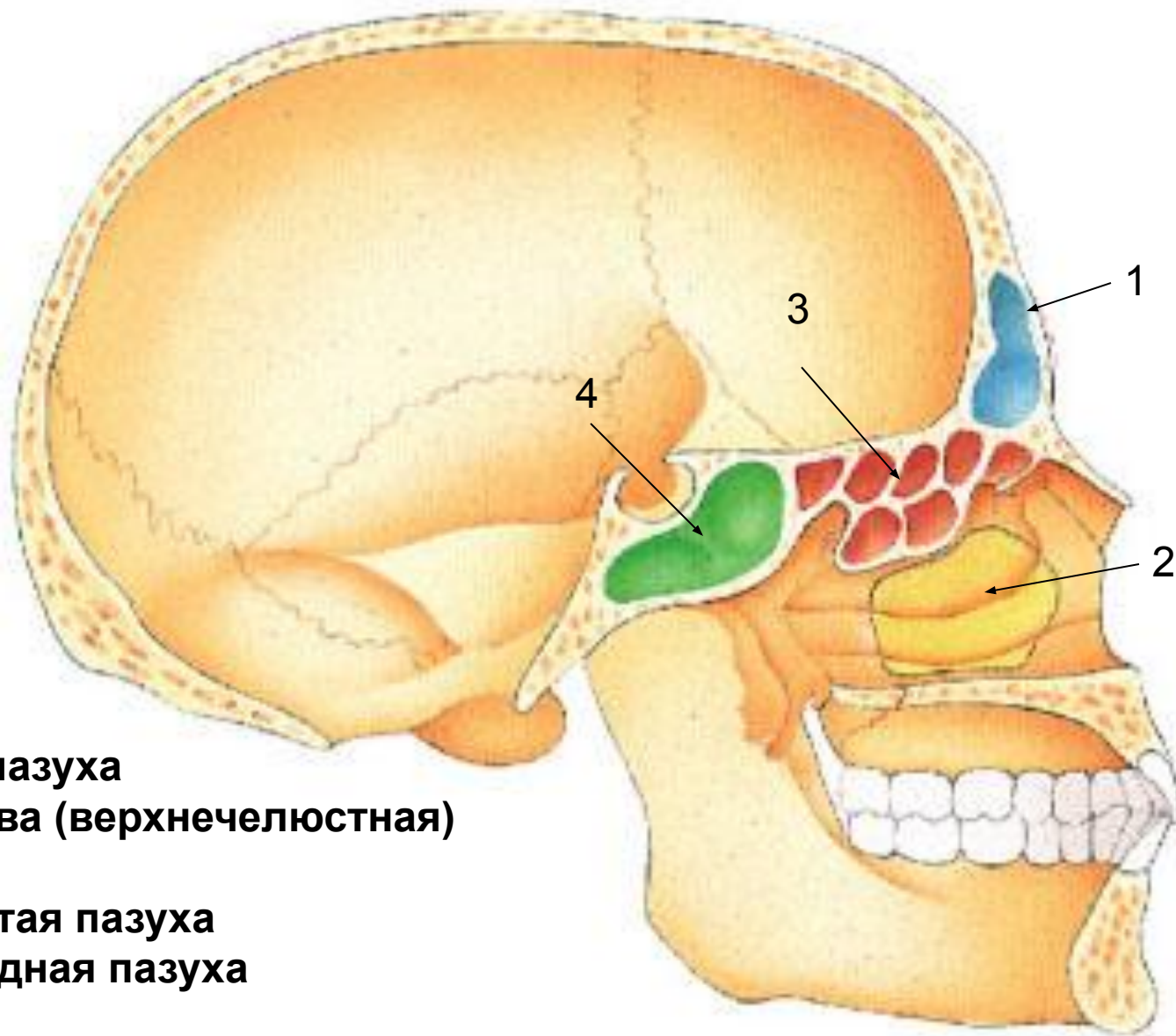


- С носовой полостью связаны **воздухоносные пазухи** соседних костей:
- **верхнечелюстная(1) (гайморова);**
- **лобная(2);**
- **клиновидная;**
- **пазухи решётчатой кости(3).**

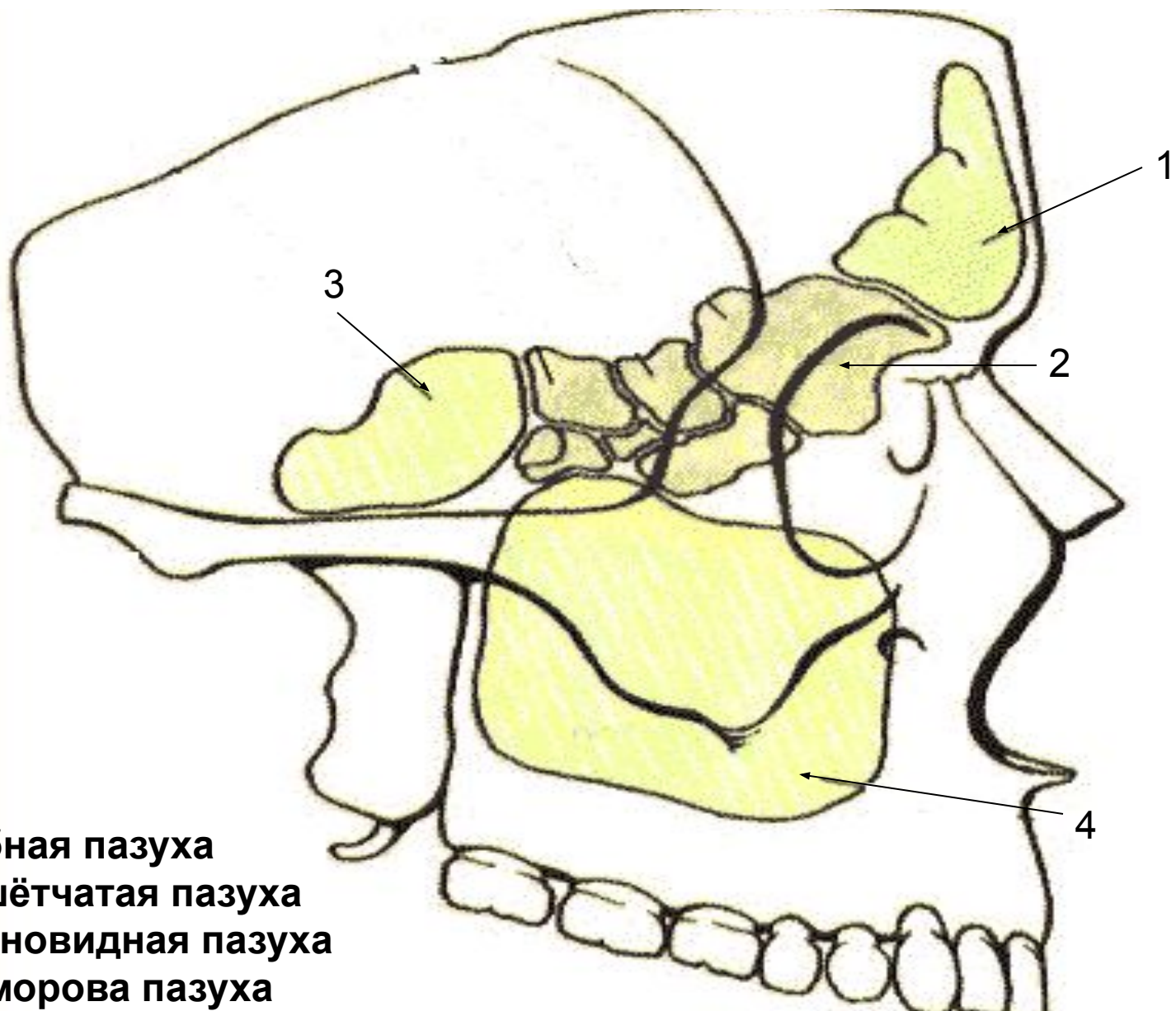


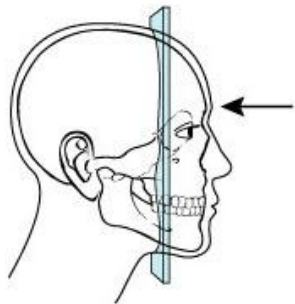


- 1 – лобные пазухи**
- 2 – решётчатые пазухи**
- 3 – верхнечелюстные пазухи**
- 4 – клиновидная пазуха**



- 1 – лобная пазуха**
- 2 – гайморова (верхнечелюстная) пазуха**
- 3 – решетчатая пазуха**
- 4 – клиновидная пазуха**

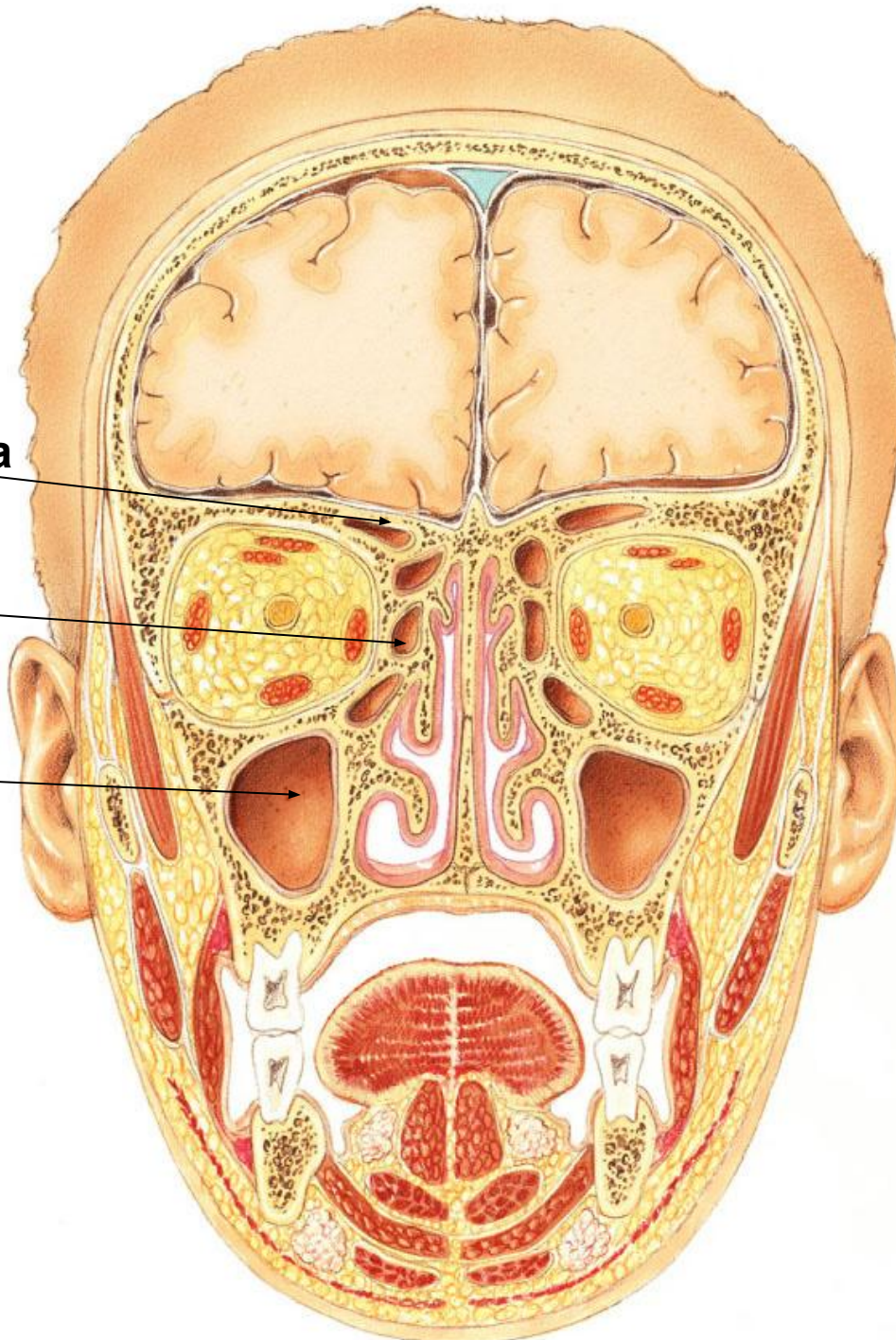




**Лобная пазуха**

**Решётчатая пазуха**

**Верхнечелюстная (гайморова)  
пазуха**



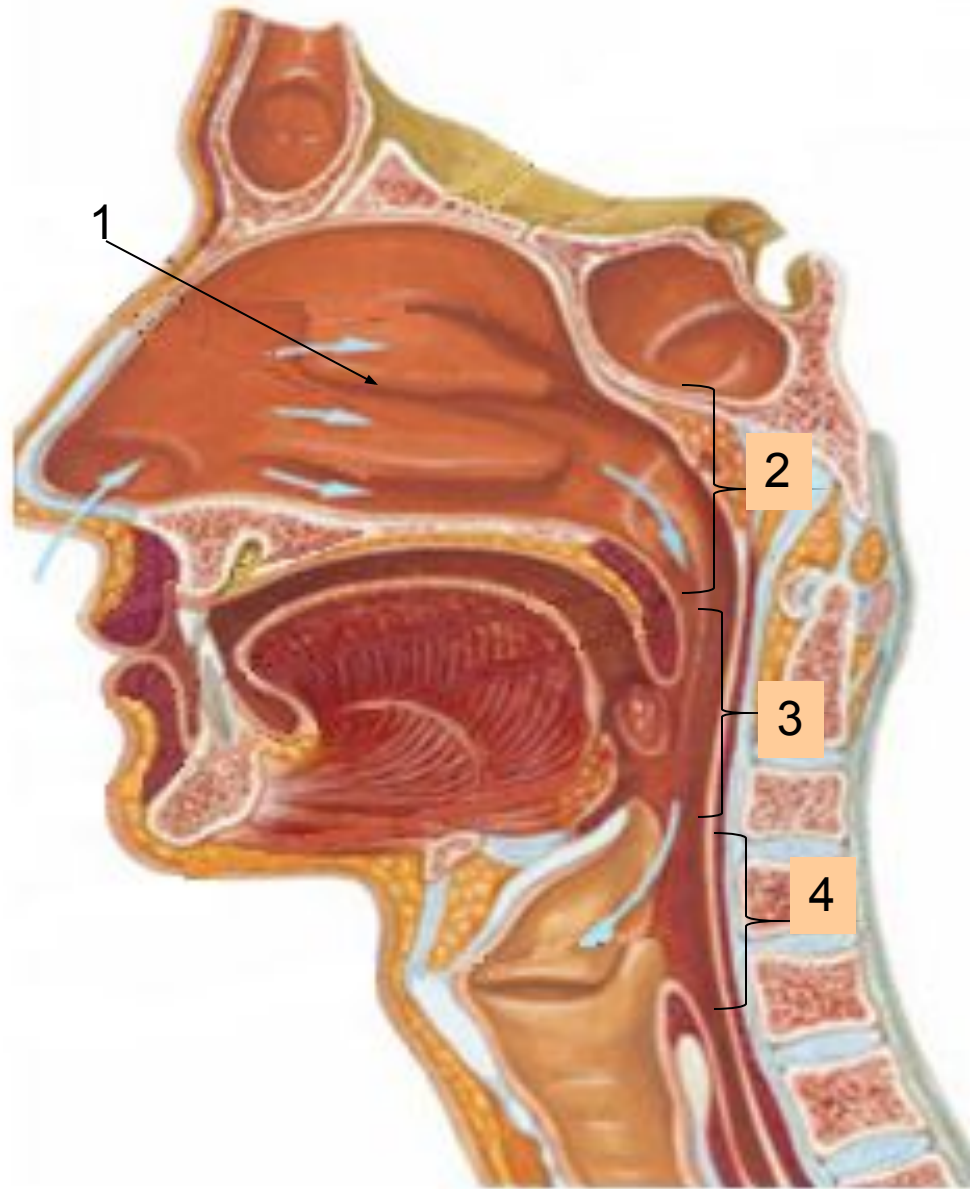
**Фронтальная плоскость.**



# **Функции воздухоносных пазух:**

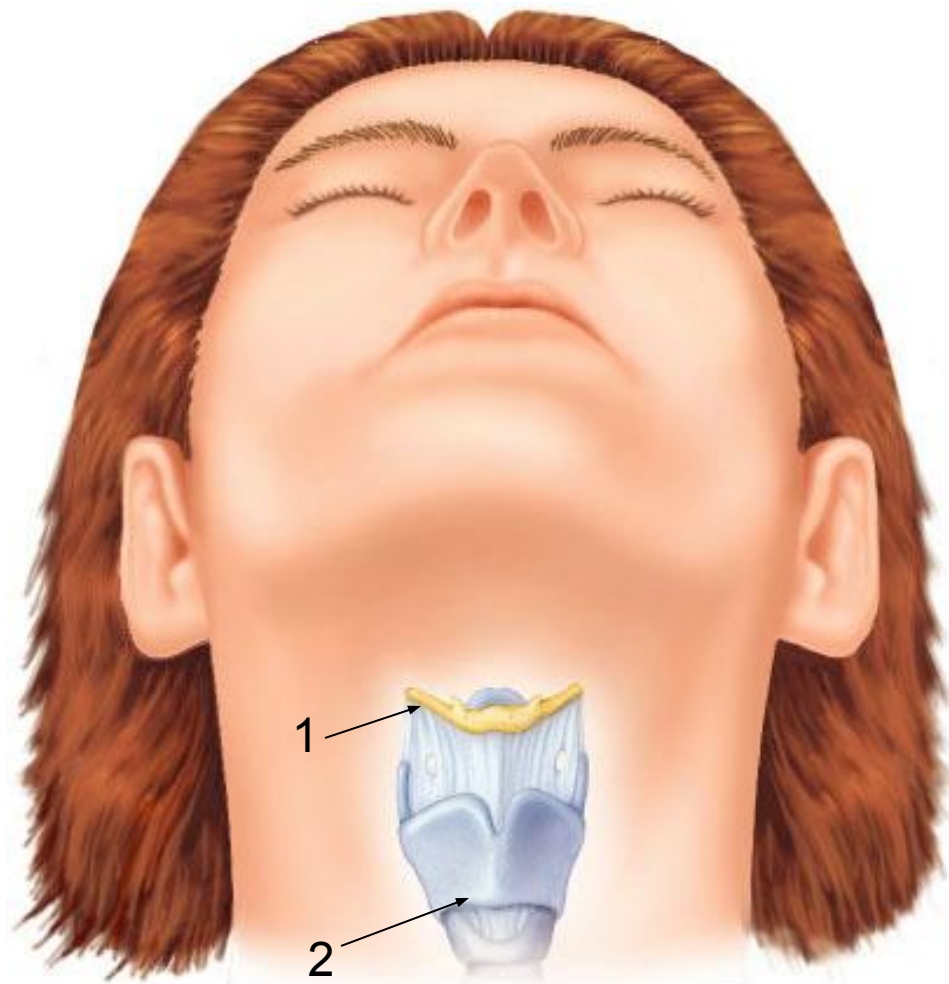
- **Согревают воздух.**
- **Резонаторная функция.**
- **Облегчают череп.**
- **В них находятся обонятельные рецепторы.**
- **Дополнительные места всасывания кислорода.**

- Воздух из полости носа(1) попадает в **носоглотку(2)**, затем в **ротовую(3)** и **гортанную(4)** части **глотки**, куда открывается отверстие гортани.
- В области глотки перекрещиваются пищеварительный и дыхательный пути.
- Воздух может поступать сюда также через рот.

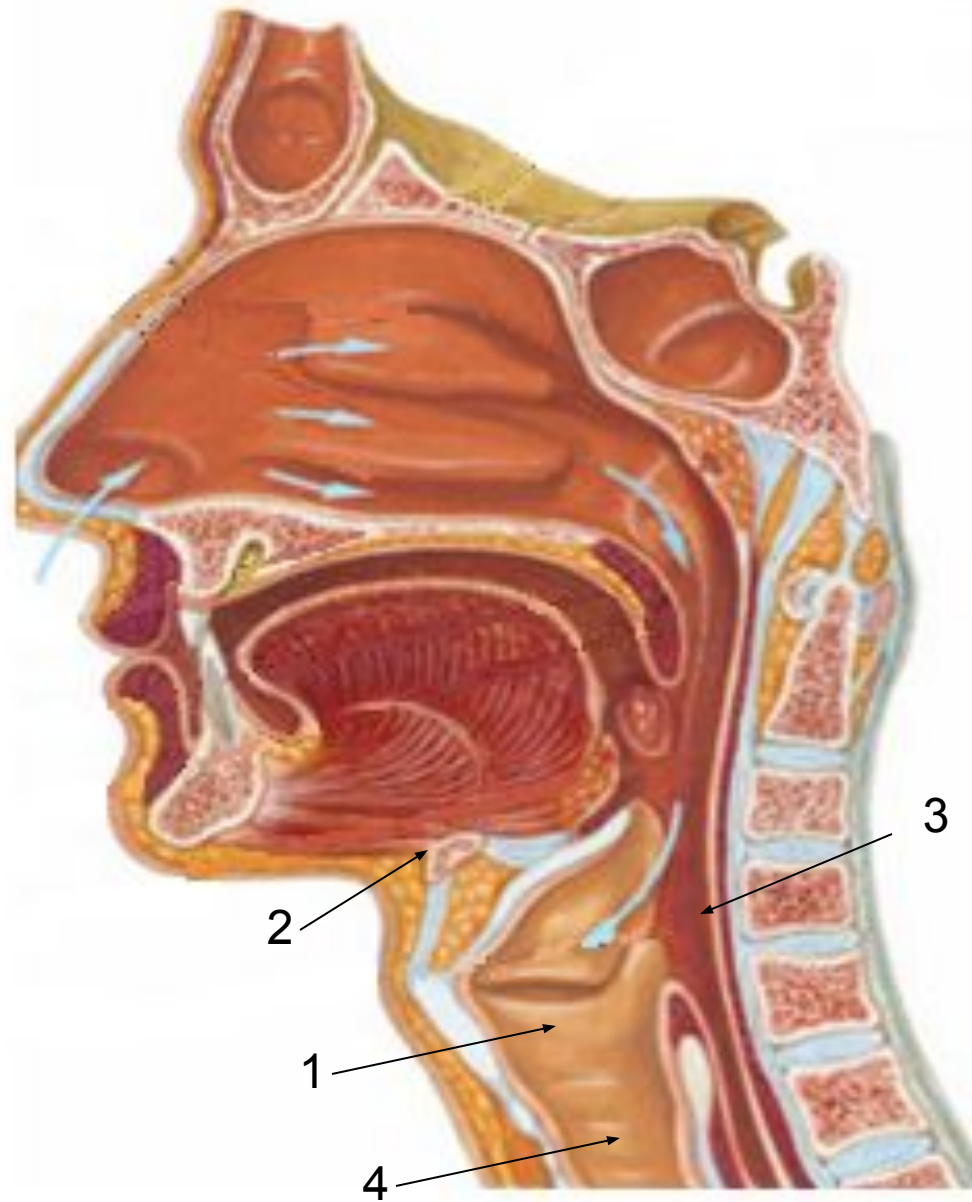


- **Гортань (larynx)** располагается в передней области шеи на уровне IV – VI шейных позвонков ниже подъязычной кости, образуя здесь заметное возвышение.
- У мужчин оно особенно хорошо выражено («адамово яблоко»).

1 – подъязычная кость  
2 - гортань



- При разговоре гортань(1) смещается, следуя за подъязычной костью(2), с которой соединена.
- Сзади от гортани располагается глотка(3).
- Внизу гортань переходит в дыхательное горло – трахею(4).





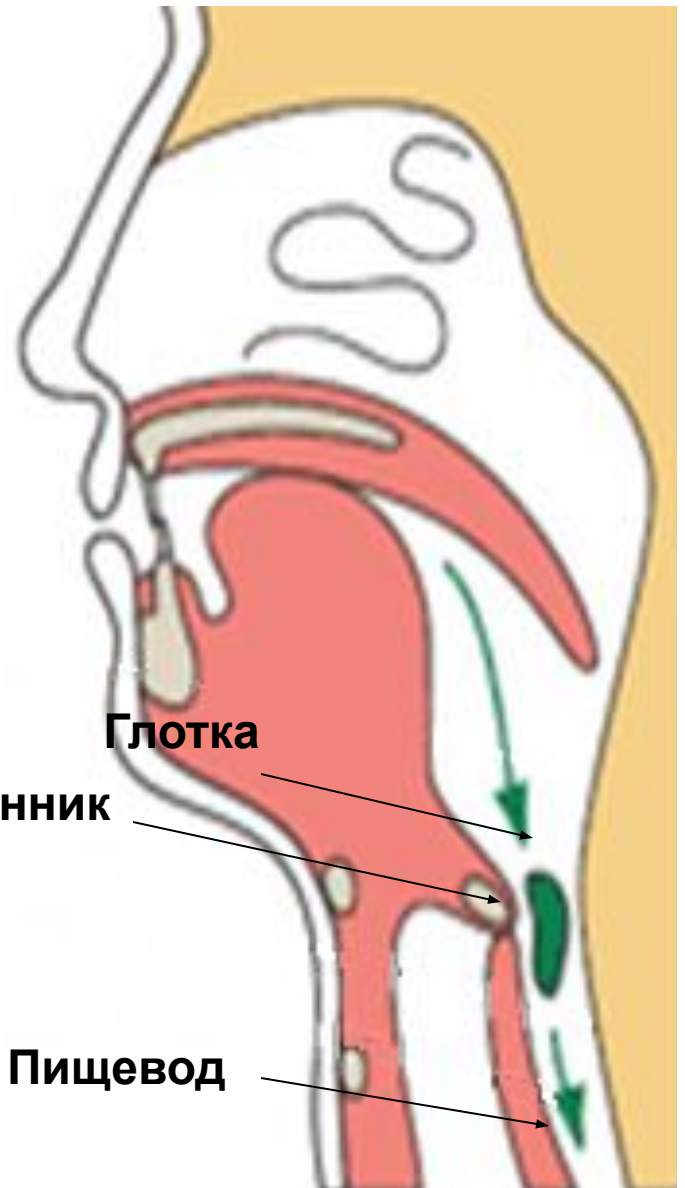
Полость носа

Полость рта

Мягкое нёбо

Гортань

Прохождение воздуха по дыхательным путям



Глотка

Надгортанник

Пищевод

Прохождение пищи из полости рта  
в глотку и пищевод

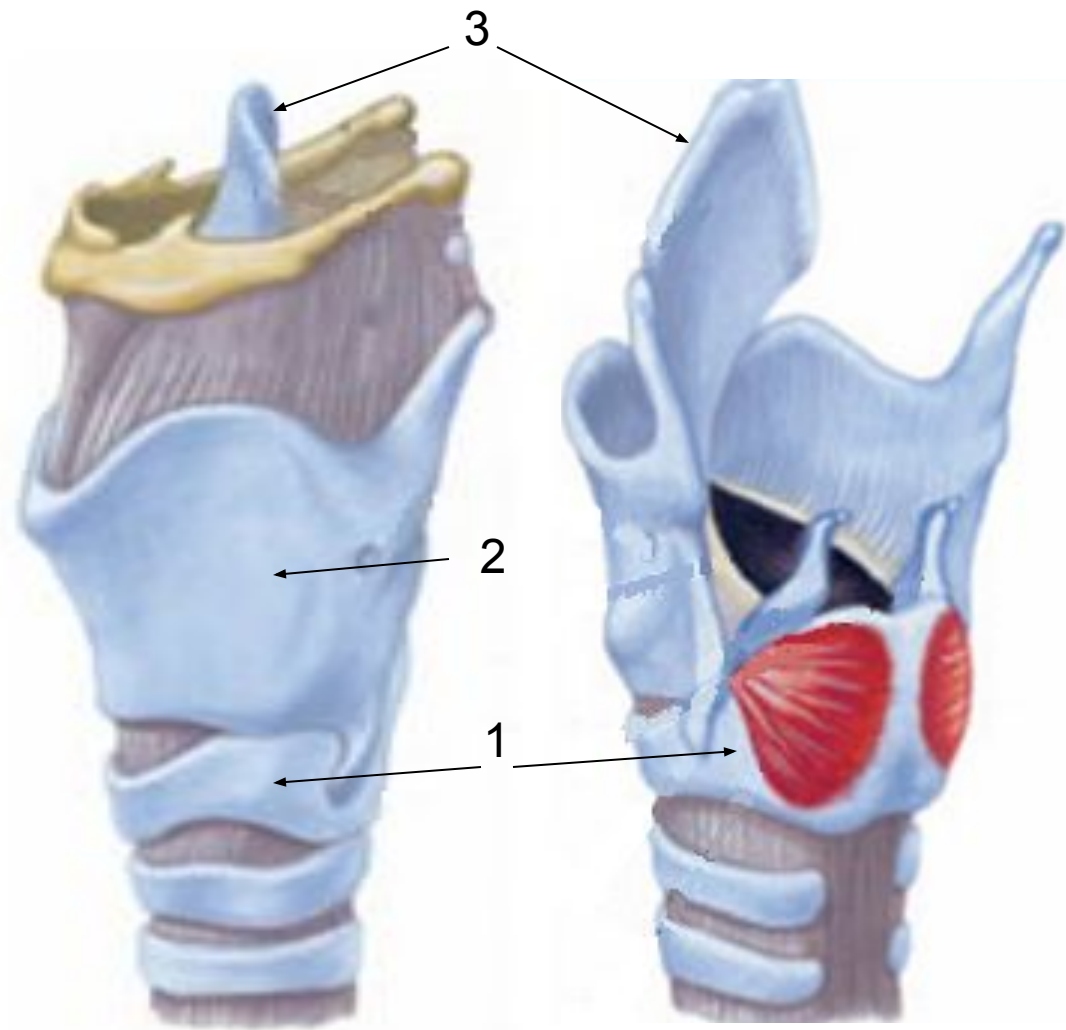
- Скелет гортани образован парными и непарными хрящами.

- Непарные хрящи:

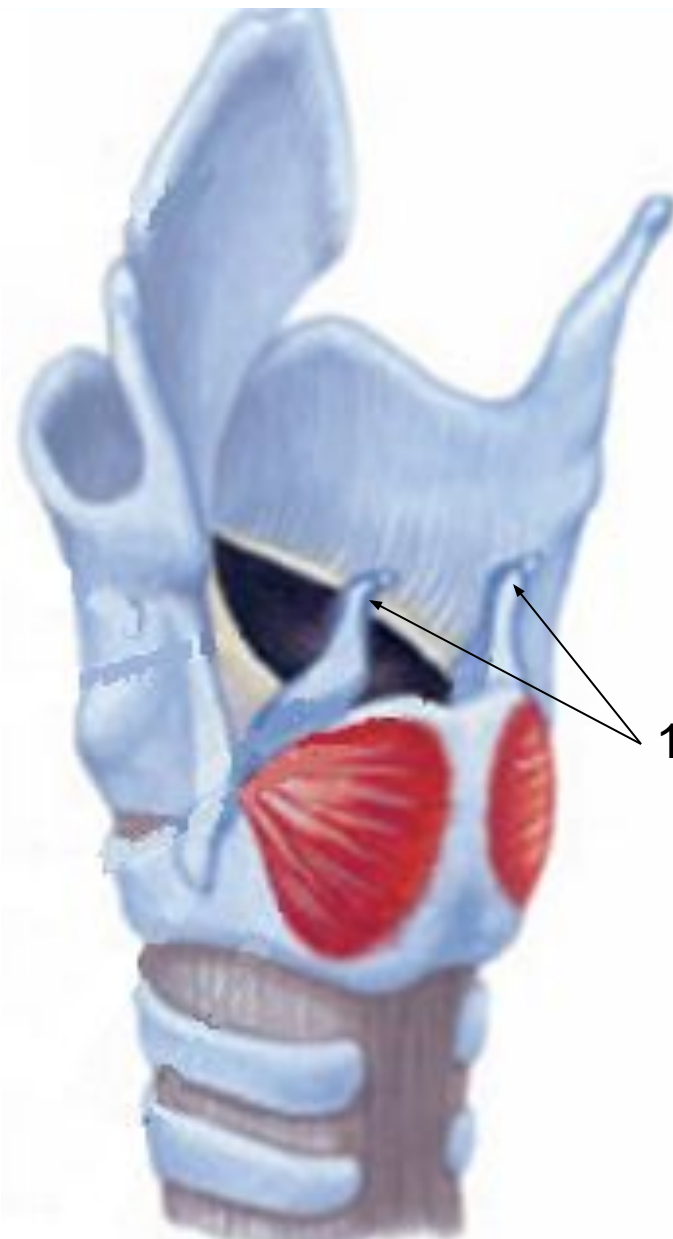
- ❖ Перстневидный хрящ (1) расположен в нижнем отделе.

- ❖ Щитовидный хрящ(2), образует переднебоковые стенки.

- ❖ Надгортанник (3) прикрывает вверху отверстие гортани.



- **Парные хрящи** более мелкие, располагаются сзади :
- **черпаловидные(1);**
- **рожковидные;**
- **клиновидные.**



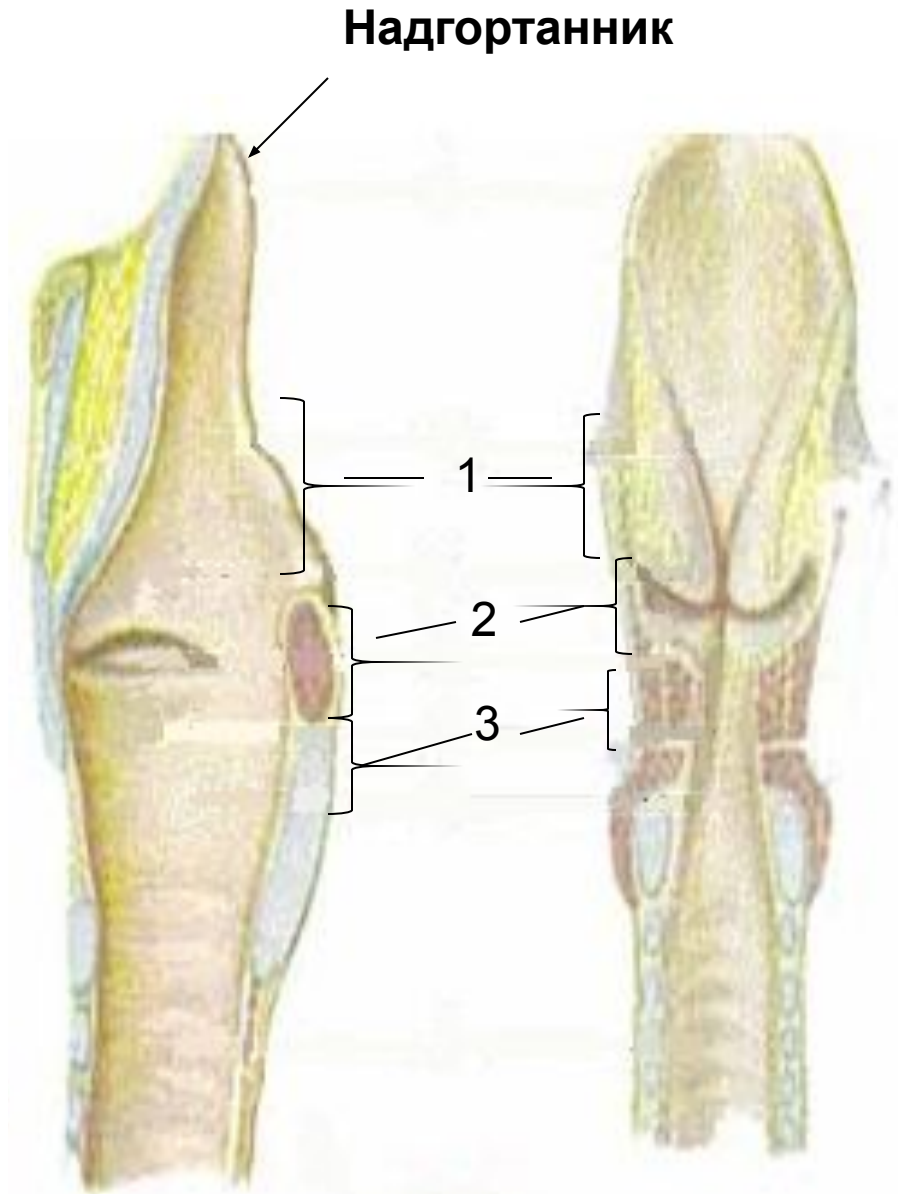
- Полость гортани имеет форму песочных часов.

- В ней различают **3** отдела:

- **верхний отдел - преддверие гортани(1);**

- **средний отдел - собственно-голосовой аппарат(2);**

- **нижний отдел - подголосовая полость(3).**

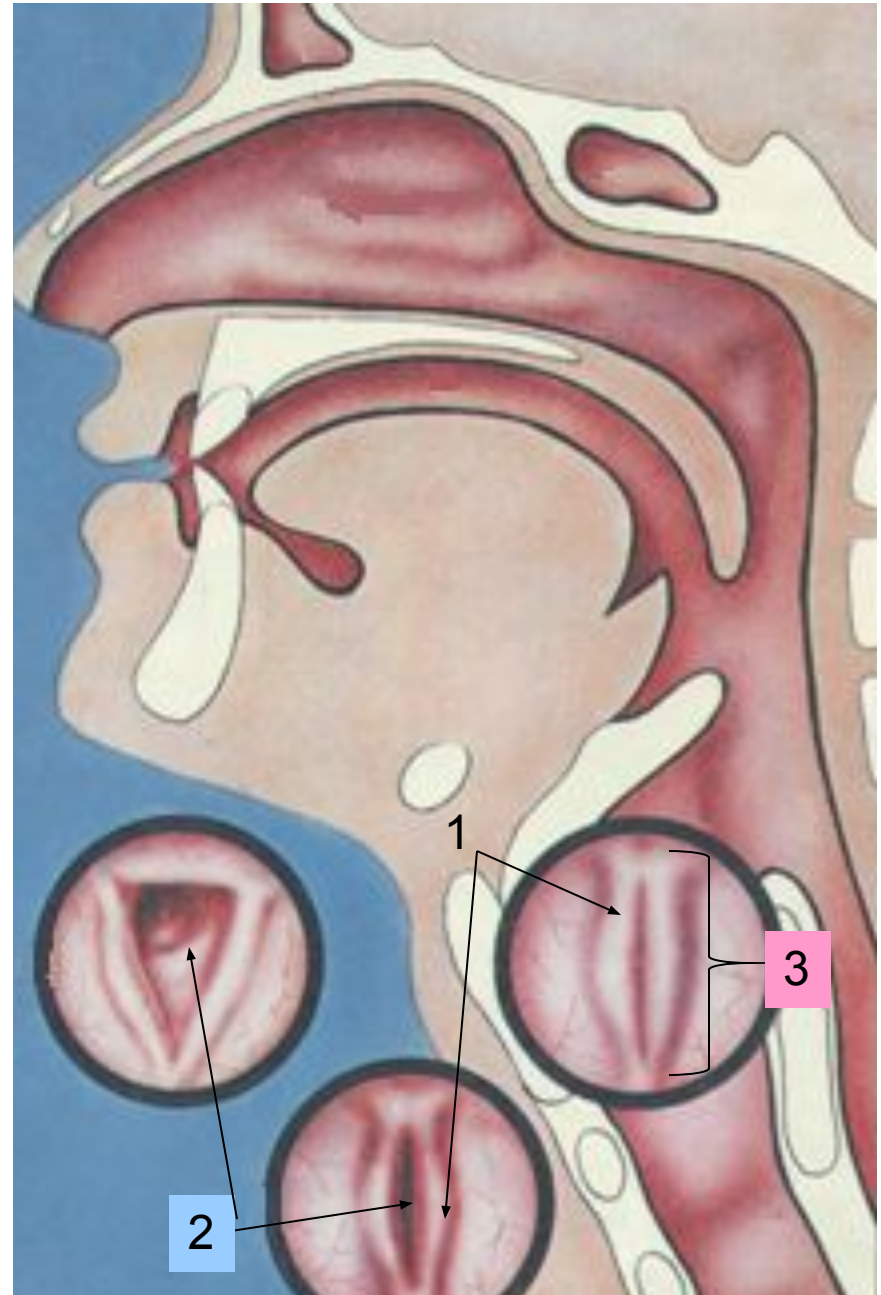


Полость гортани



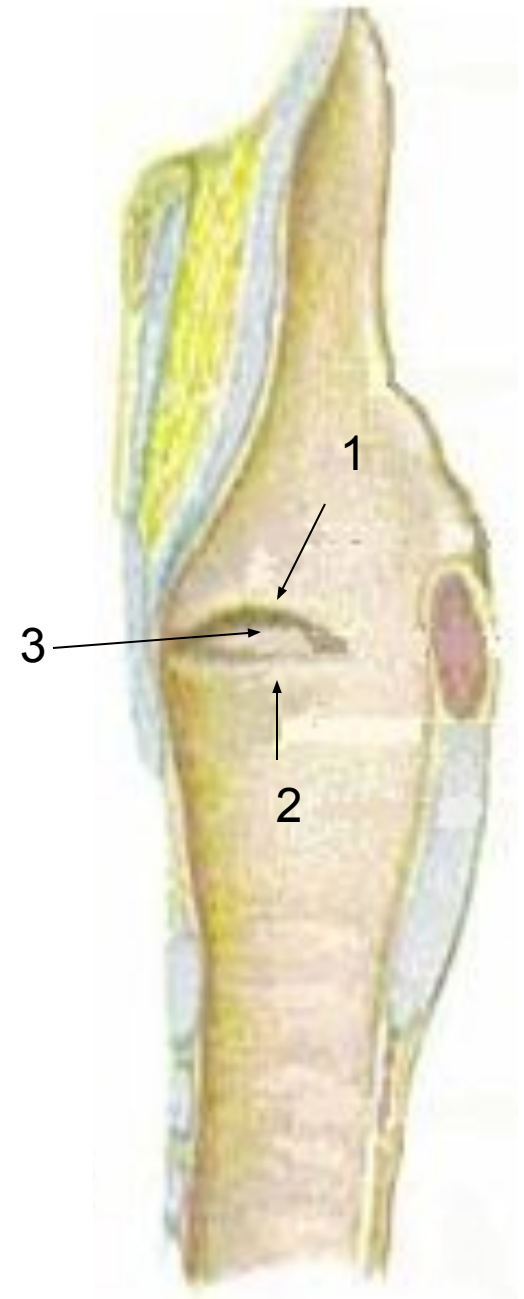
- Наиболее сложно устроен средний отдел, где на боковой стенке имеется **2 пары складок(1)**, между которыми есть углубления – **желудочки гортани (2)**.

3 – голосовая щель

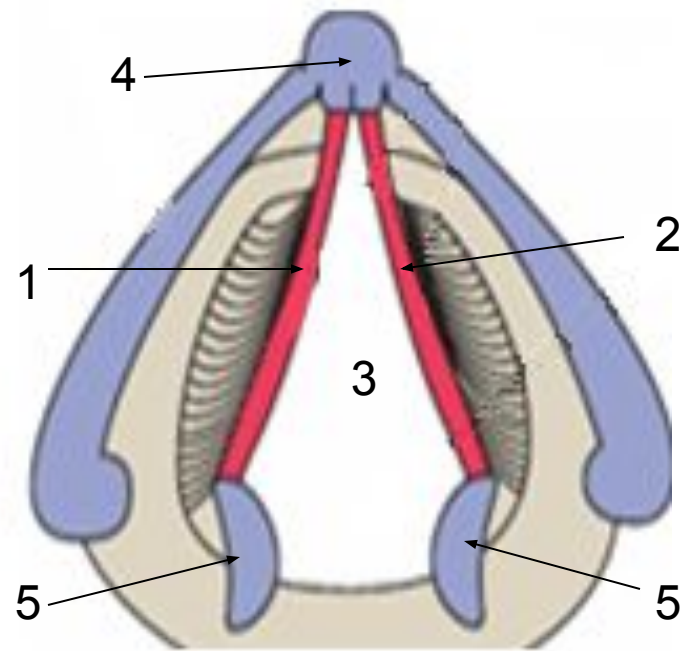


- **Верхние складки** называются **желудочковыми(1)**, **нижние – истинными голосовыми(2)**.
- В нижних лежат **голосовые связки**, образованные эластическими волокнами и мышцами.

3 – желудочек гортани



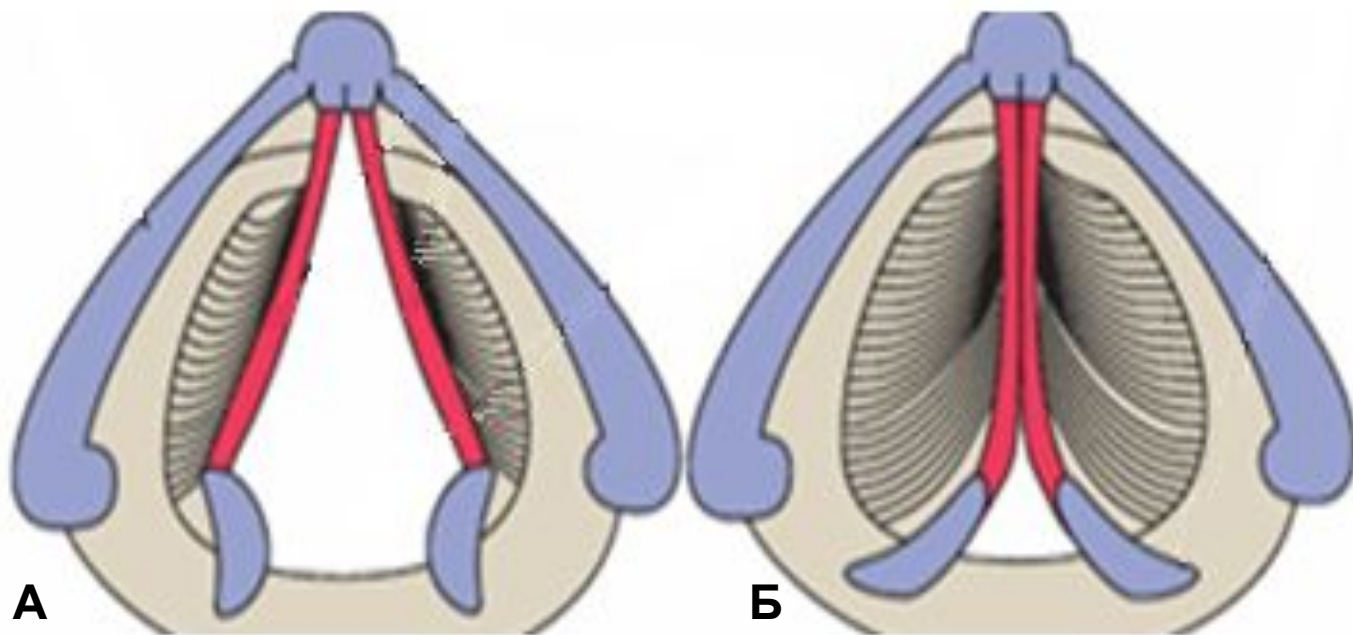
- Промежуток между правой(2) и левой(1) голосовыми связками называют **голосовой щелью(3)**.



- Голосовые связки натянуты между черпаловидными(5) и щитовидным(4) хрящом.

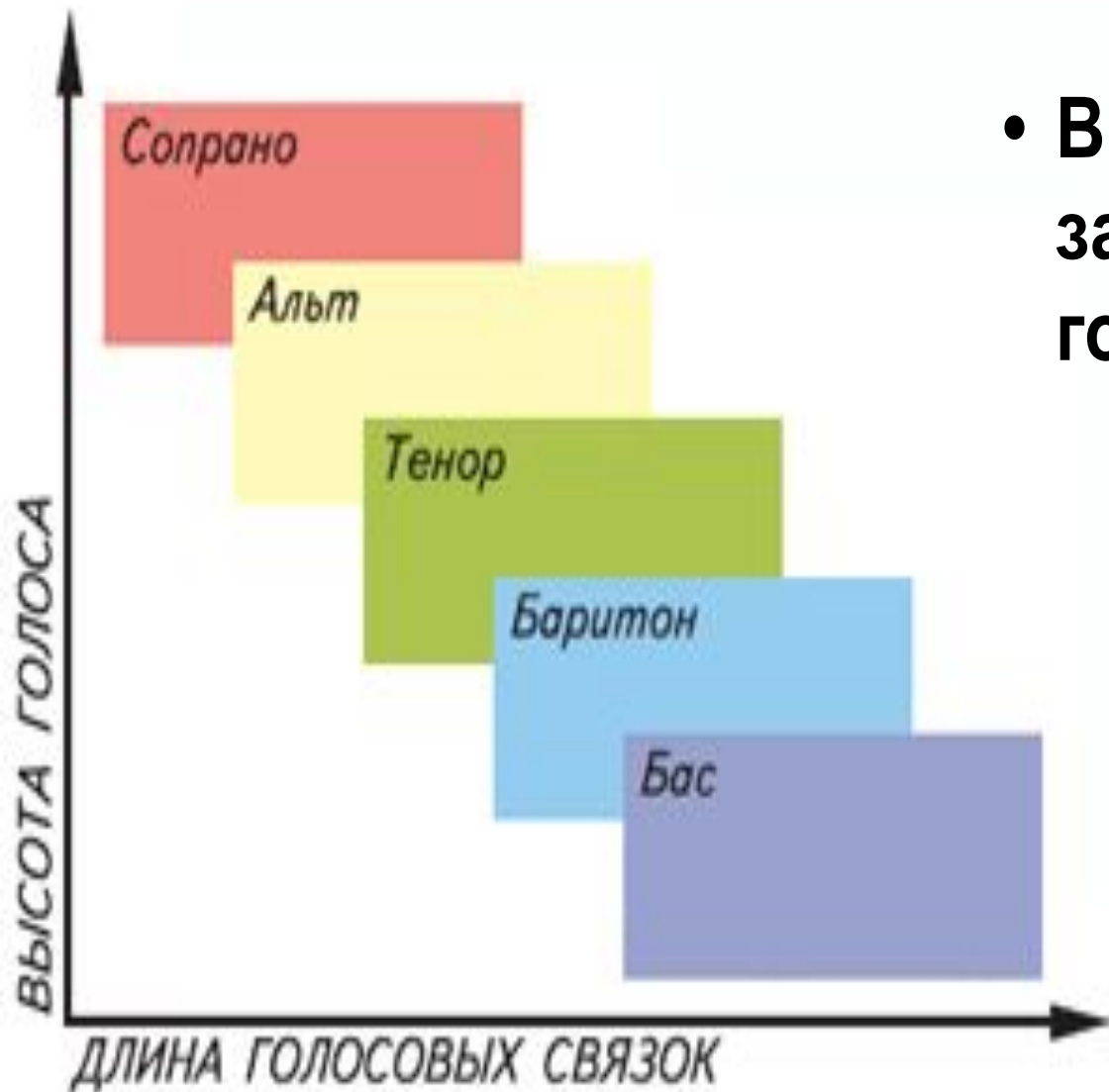
- В результате изменения положения хрящей под действием мышц гортани могут меняться ширина голосовой щели и натяжение голосовых связок.

- **Длина голосовой щели (переднезадний размер) у мужчин составляет 20-24 мм, у женщин – 16-19 мм.**
- **Ширина голосовой щели при спокойном дыхании равна 5 мм, при голосообразовании достигает 15 мм.**



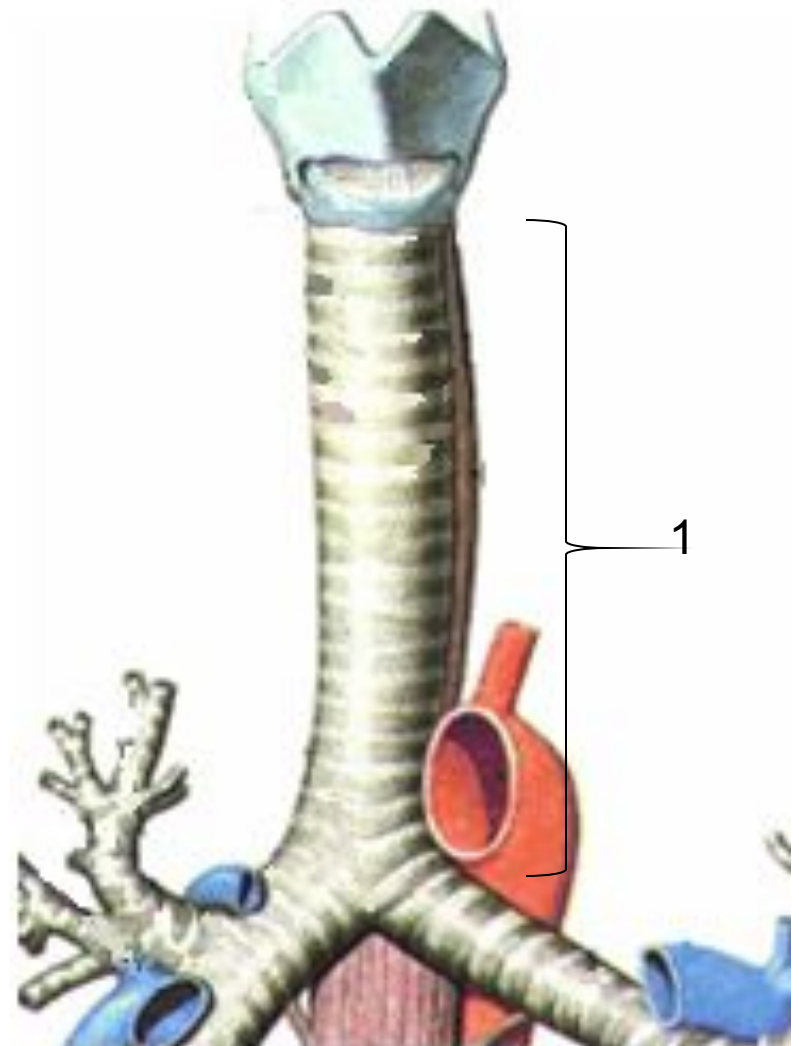
**А – голосовые связки в покое**

**Б – голосовые связки сомкнуты при выдохе**



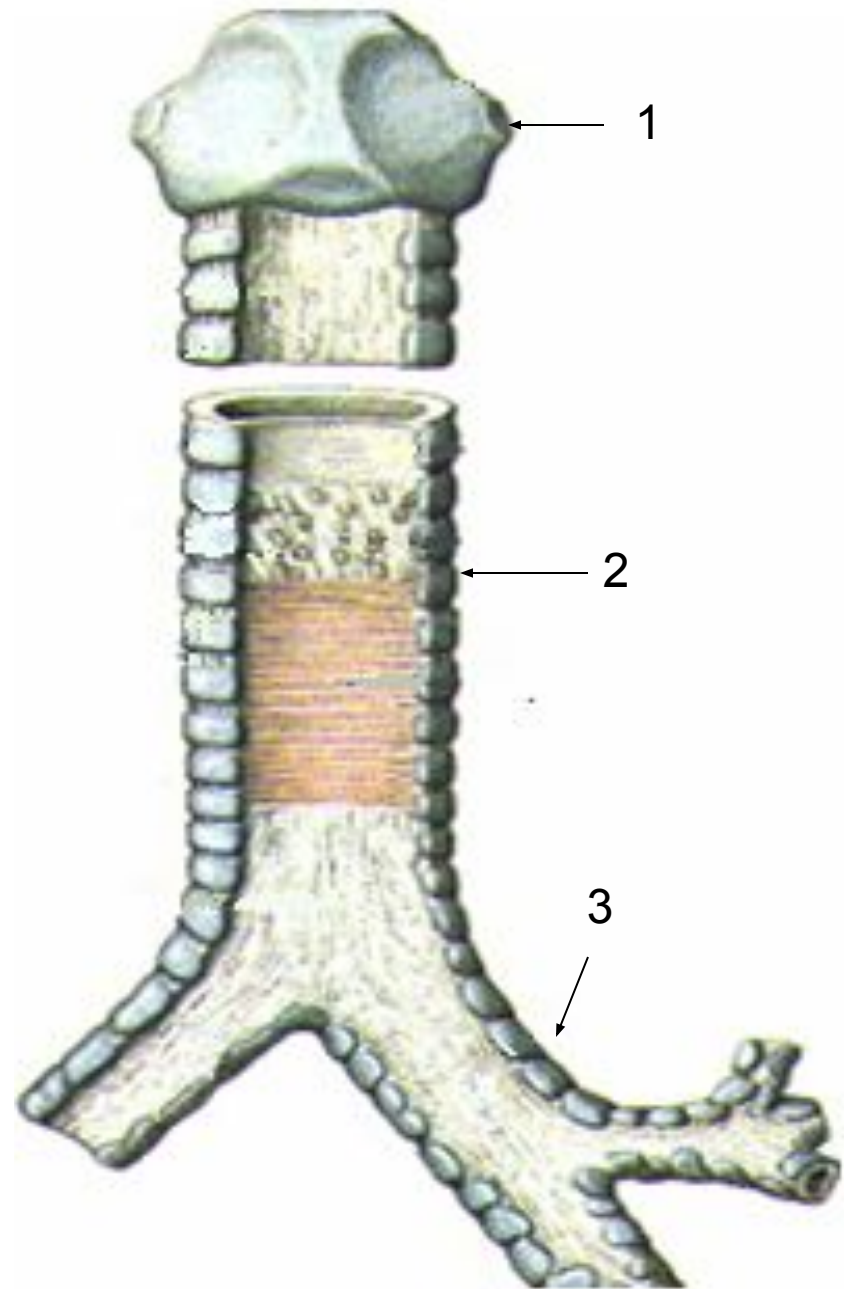
- **Высота голоса зависит от длины ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК.**

- **Трахея (trachea)** - дыхательное горло.
- Является непосредственным продолжением гортани.
- Стенка трахеи состоит из **16 – 20 неполных хрящевых колец**, соединённых кольцевидными связками.
- **Длина трахеи** - 8-12 см, **диаметр** - 1,5-1,8 см.

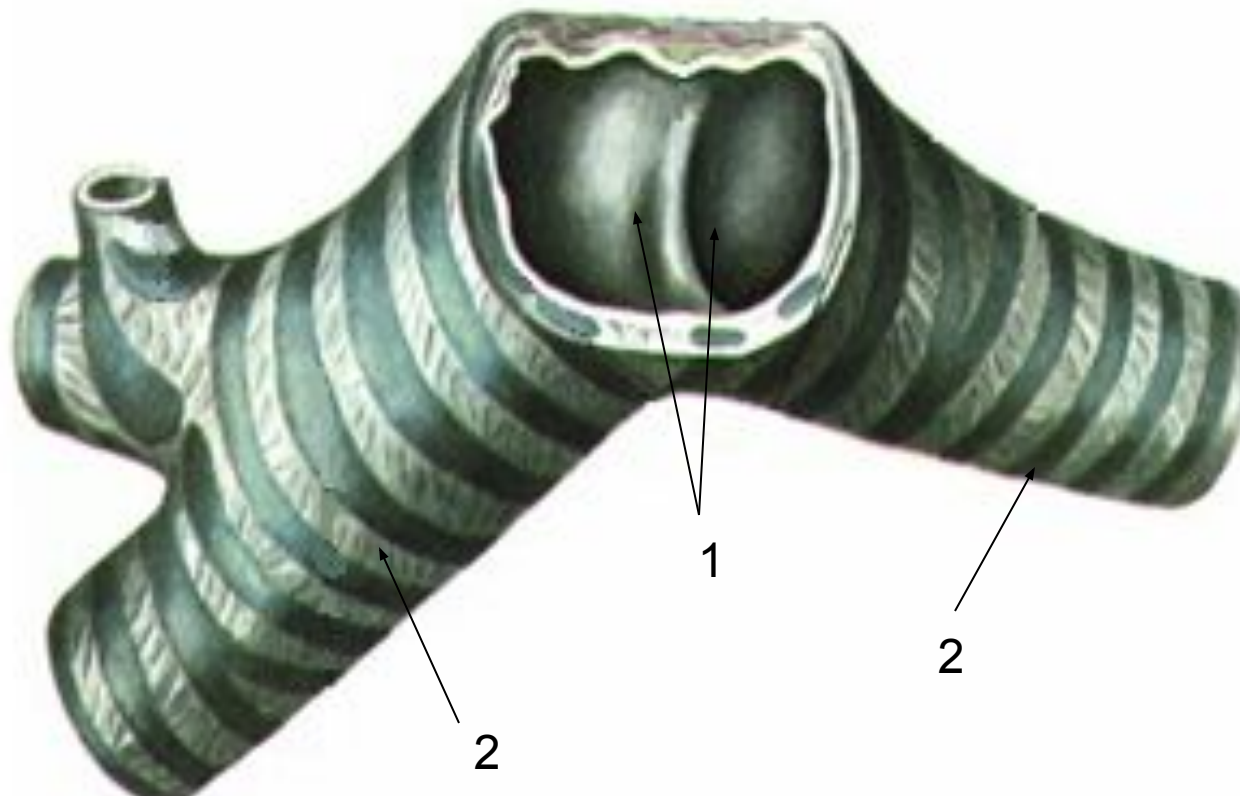


- **Задняя стенка трахеи перепончатая.**
- **Слизистая оболочка выстлана мерцательным эпителием, богата лимфоидной тканью и железами.**

1 – гортань  
2 – трахея  
3 - бронхи

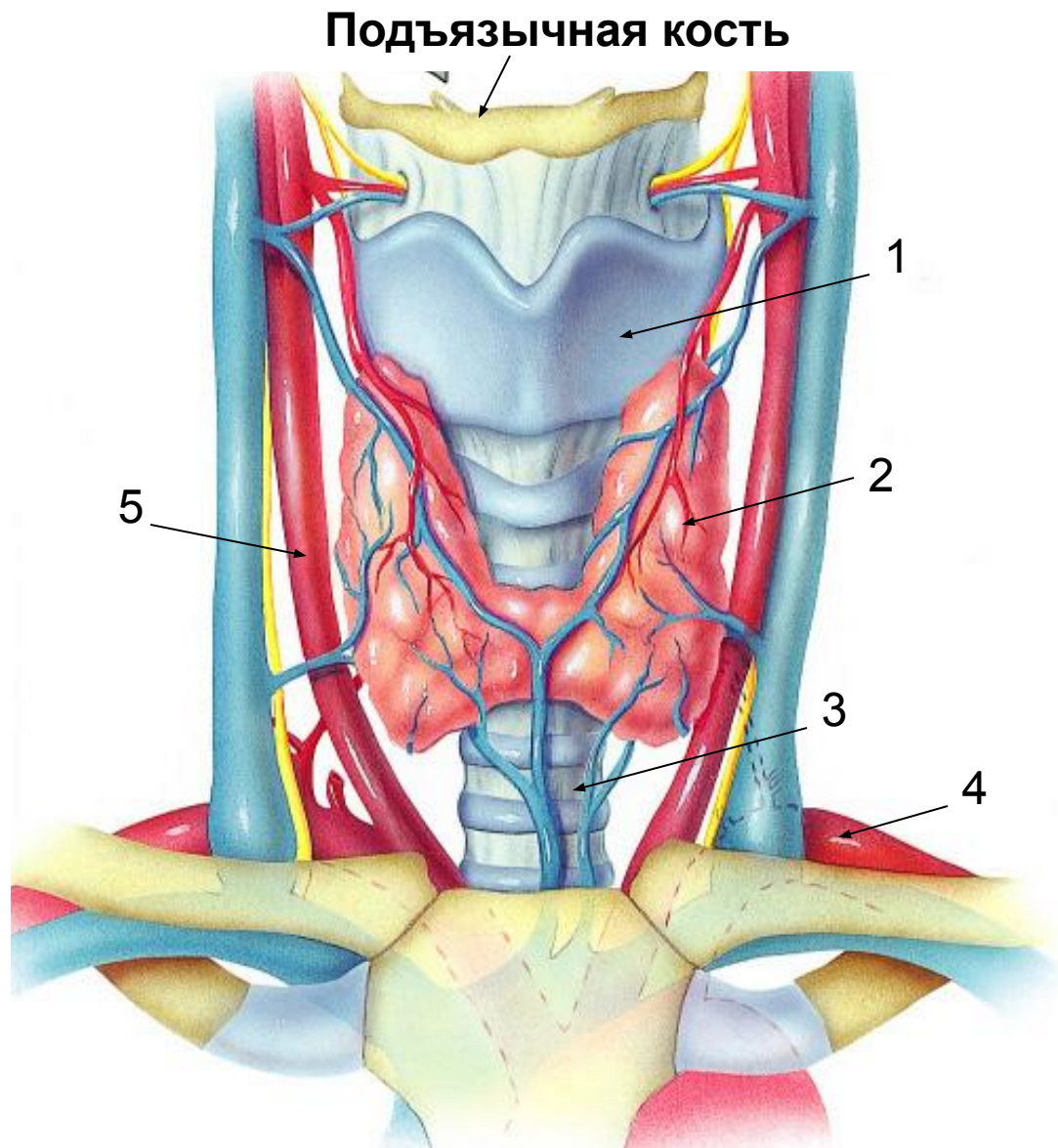


- Трахея начинается на уровне нижнего края VI шейного позвонка и заканчивается на уровне IV – V грудных, где разделяется на 2 главных бронха(2).
- Это место называется **бифуркация трахеи(1)**.



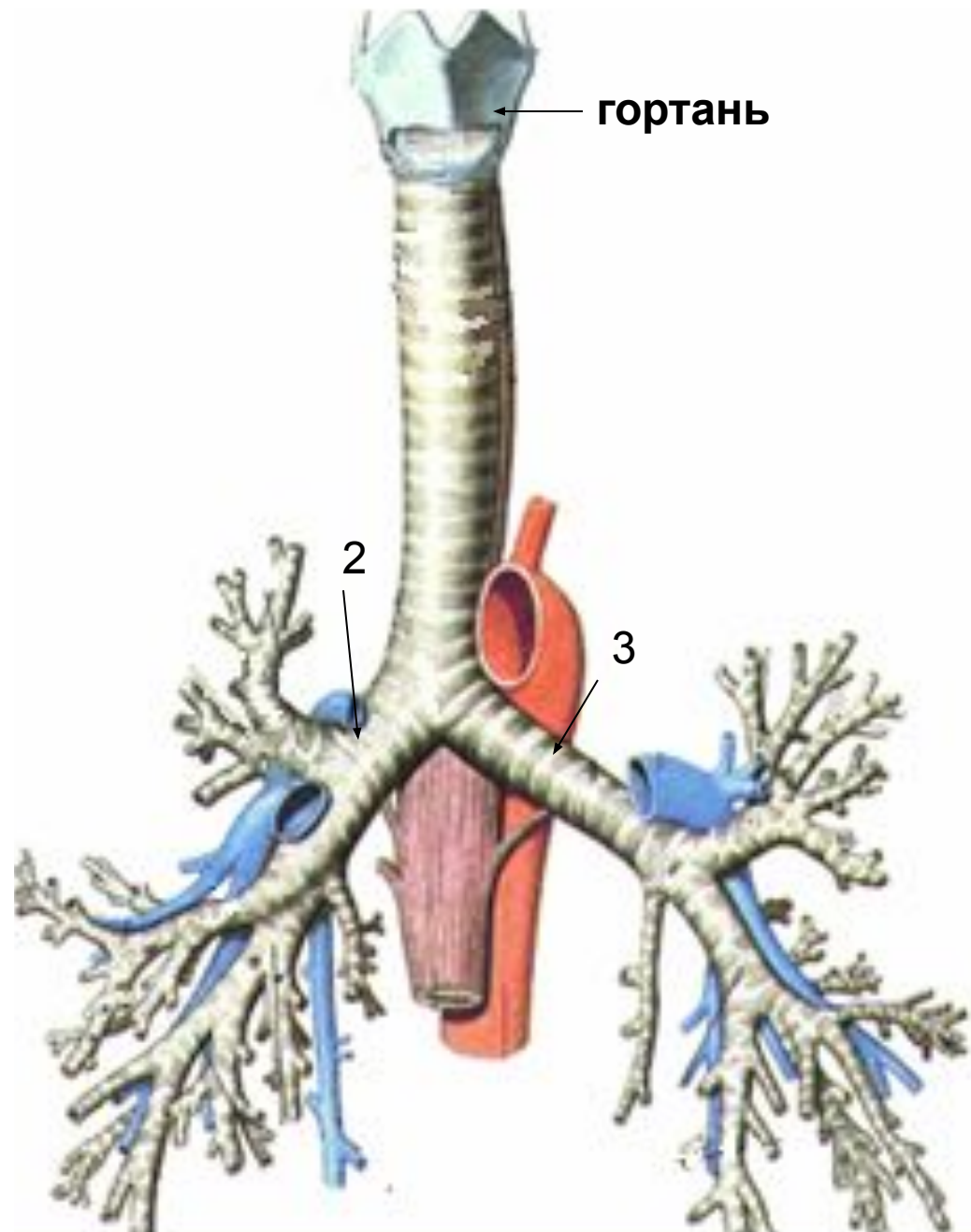


- В шейном отделе спереди к трахее прилежит щитовидная железа, сзади – пищевод, по бокам – сонные артерии.
- Грудной отдел у детей покрыт вилочковой железой, у взрослых – её остатками и крупными сосудами.

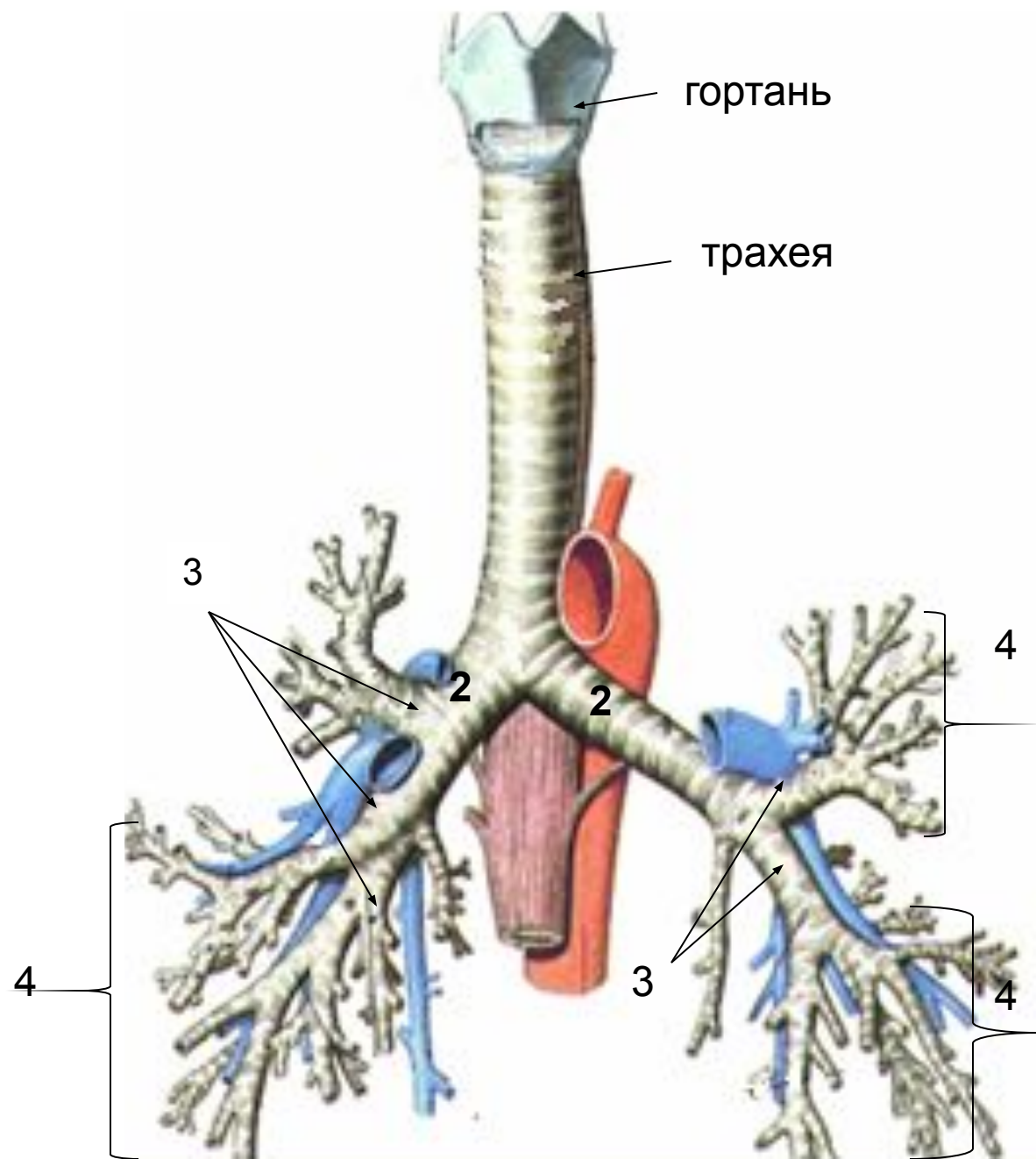


- 1 – гортань
- 2 – щитовидная железа
- 3 – трахея
- 4 – подключичные артерии
- 5 – сонная артерия

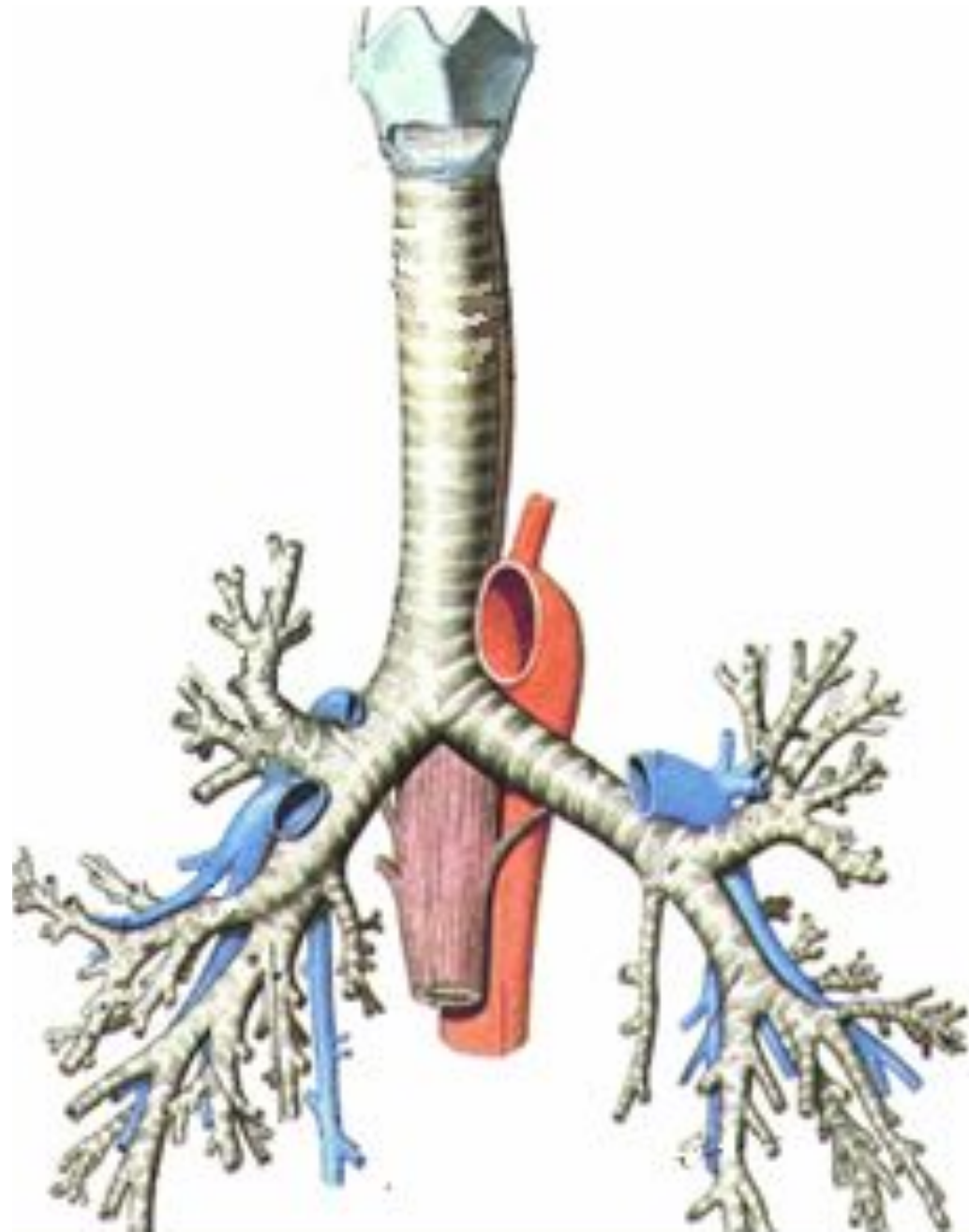
- **Бронхи (bronchi)** отходят от трахеи почти под прямым углом и направляются к воротам лёгких.
- Различают **главные бронхи (правый и левый)** и **бронхиальное дерево**, входящее в состав лёгких.
- **Правый бронх(2)** шире и короче левого (3) и является как бы продолжением трахеи.



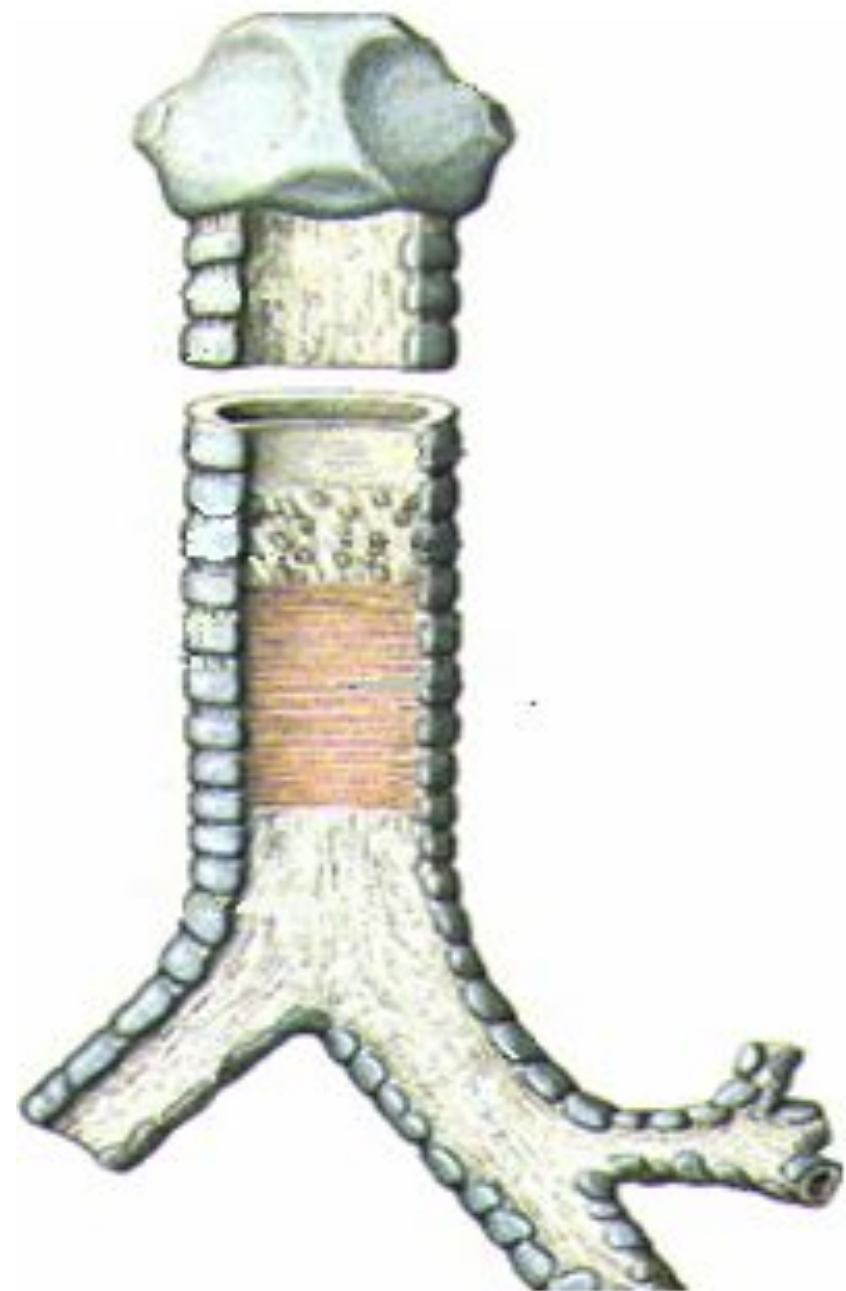
- **Главные бронхи(2)** входят в ворота лёгких и делятся на **долевые бронхи (бронхи II порядка)(3)**.
- В правом лёгком – 3, в левом 2 долевых бронха.
- Долевые бронхи делятся на **сегментарные бронхи (4) (бронхи III порядка)**.
- В каждом лёгком по 10 сегментарных бронхов.



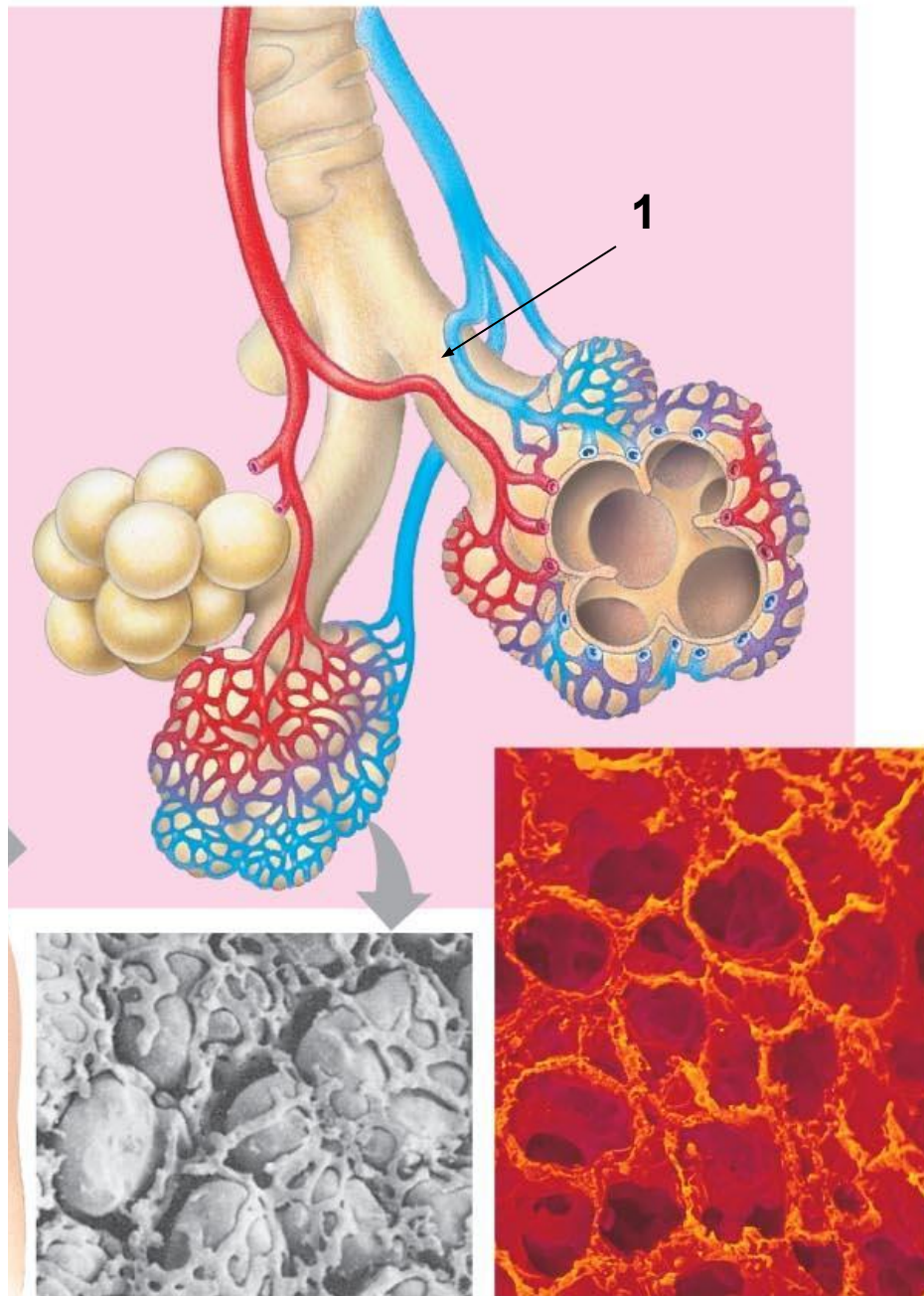
- Каждый сегментарный делится вновь и такое деление продолжается до **bronхов VIII порядка.**



- Все эти бронхи имеют в составе стенки хрящевые кольца и фиброзную ткань.



- Из бронхов VIII порядка образуются **бронхиолы(1)** (не содержат хрящевой и фиброзной ткани).
- Бронхиола входит в дольку лёгкого, её диаметр равен 1 мм.



- Деление бронхов от **главного (I порядка)** до **бронхиол** называется **бронхиальное дерево**.

Бронхиальное дерево

1 – трахея

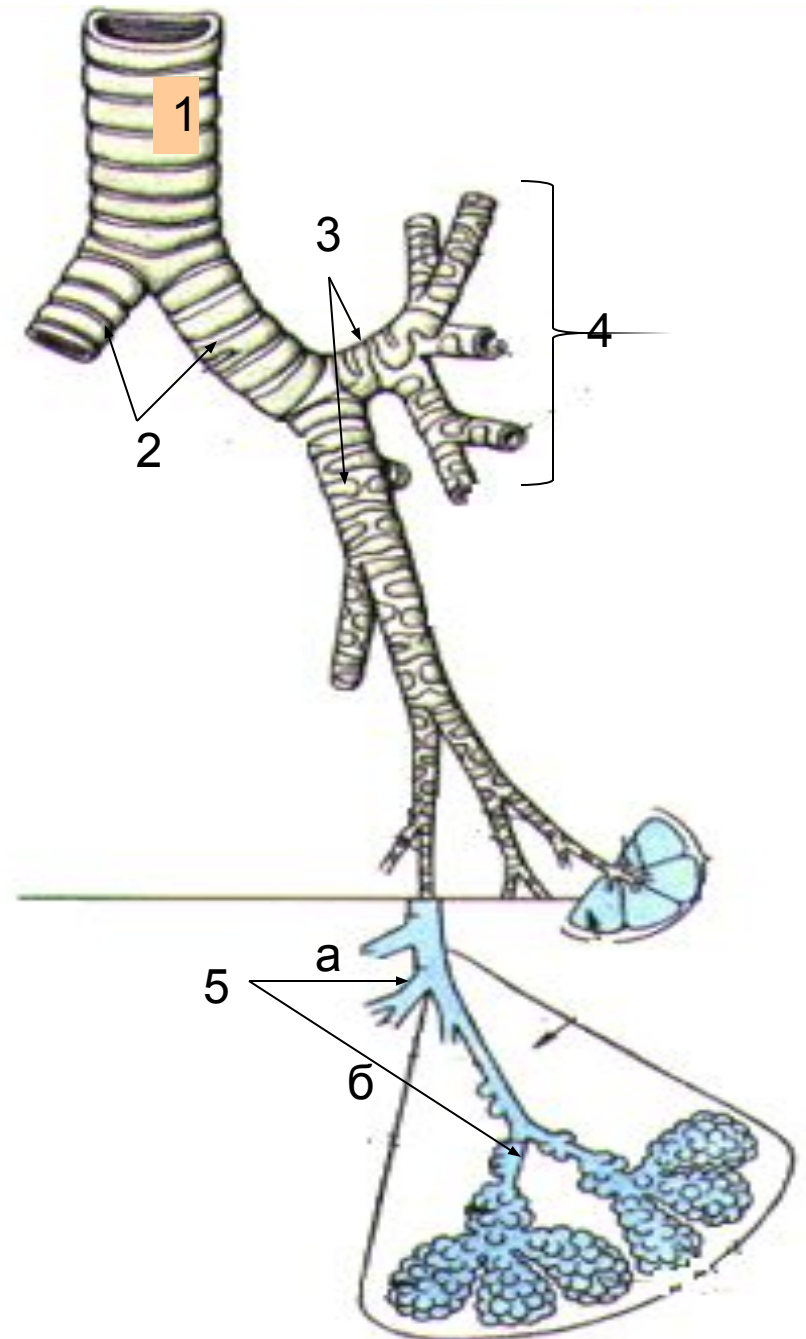
2 – главные бронхи

3 – долевые бронхи

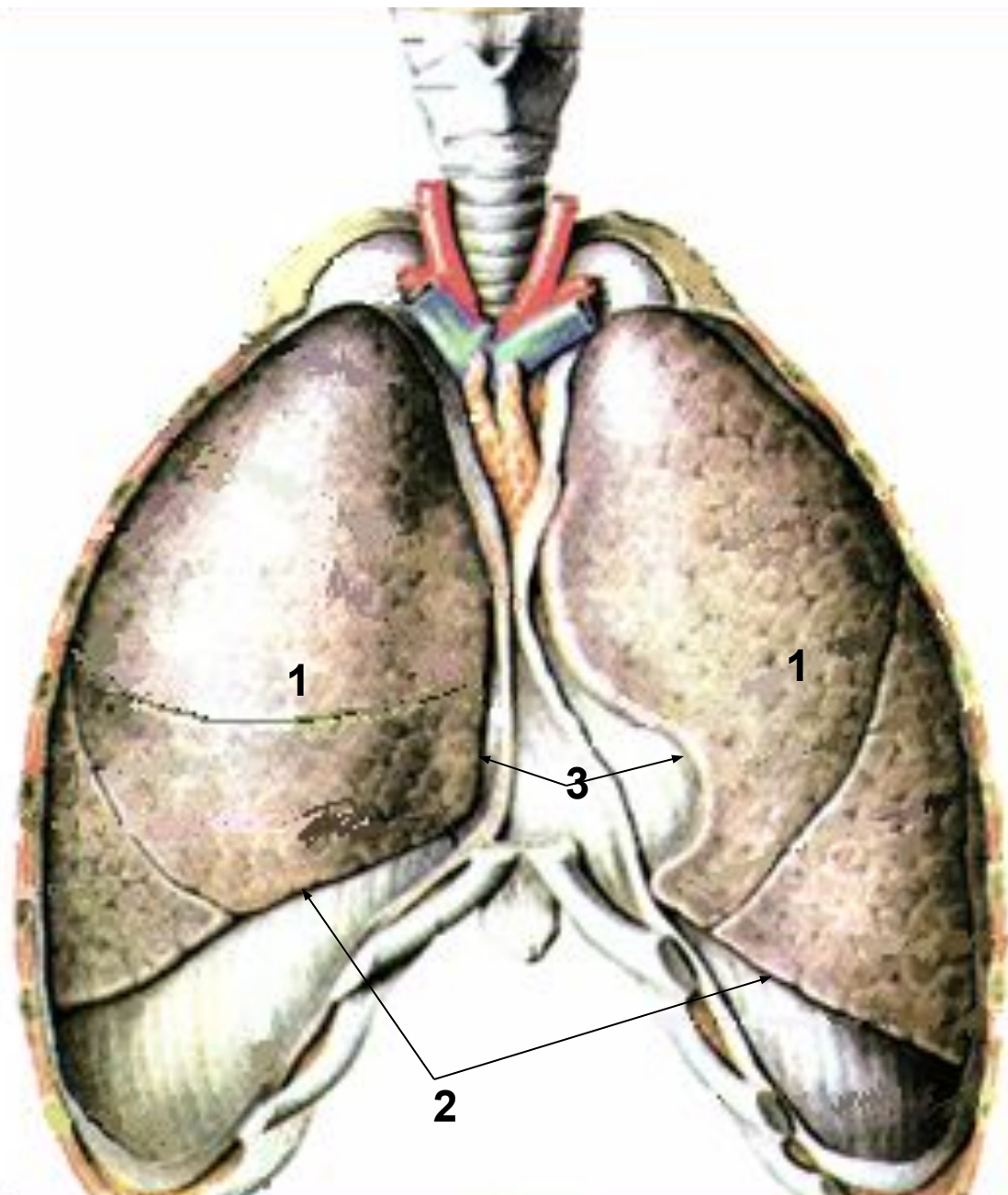
4 – сегментарные бронхи

5 – бронхиолы: а) терминальная

б) респираторная

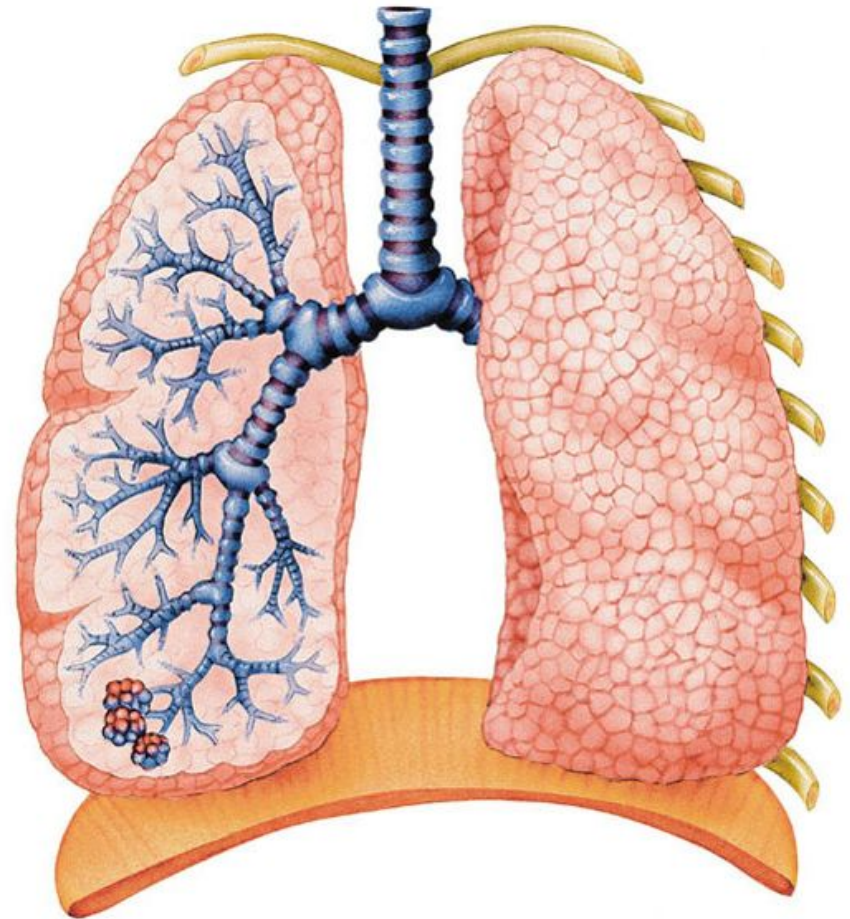


- **Лёгкие** (от лат. **pulmones**, от греч. **pneumones**) лежат в грудной полости по сторонам от сердца и крупных сосудов, покрыты серозной оболочкой – **плеврой**, которая образует вокруг них 2 замкнутых **плевральных мешка**.





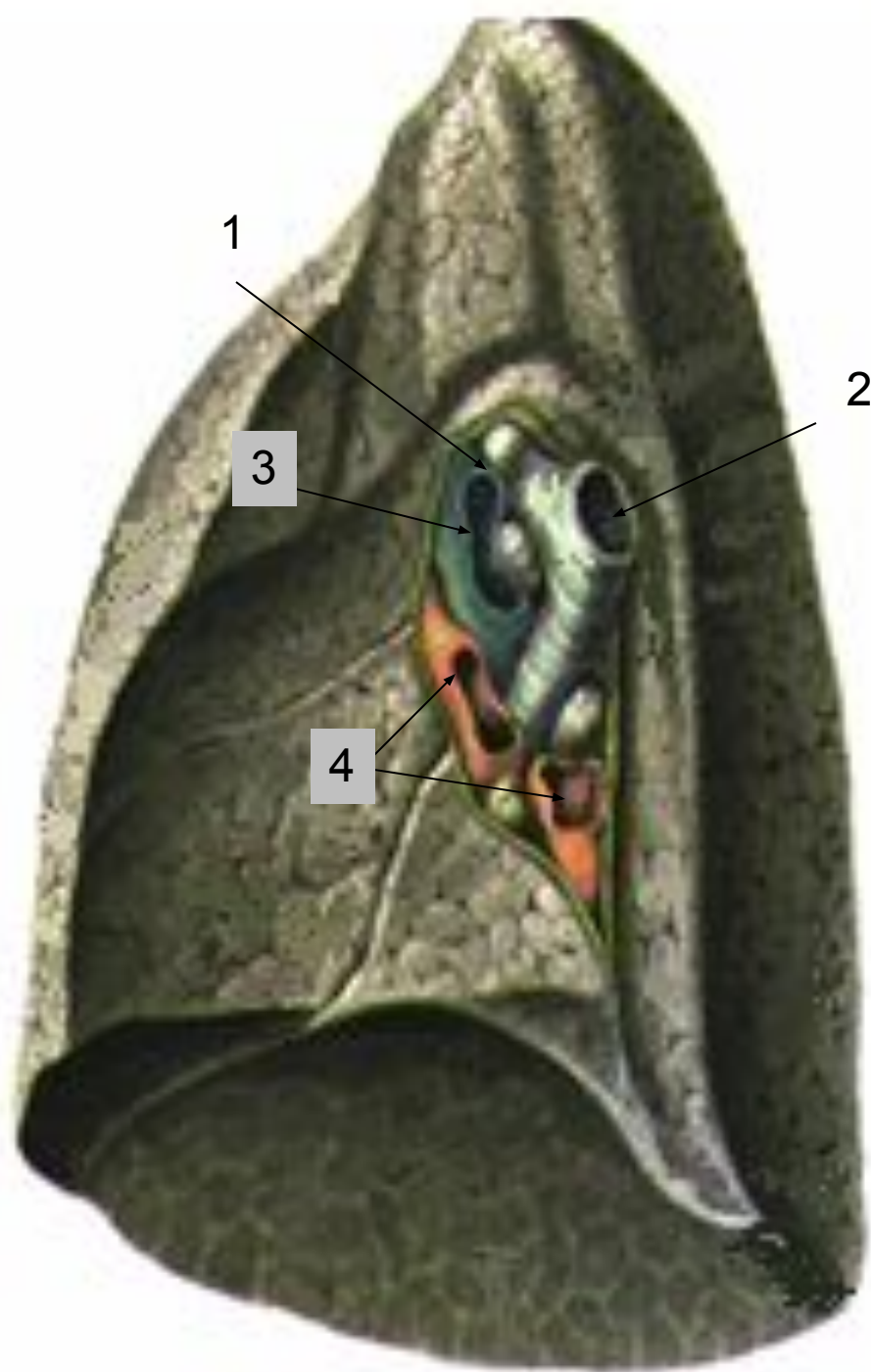
- По форме лёгкие напоминают неправильный конус с основанием, обращённым к диафрагме и верхушкой, выступающей на 2 – 3 см над ключицей в области шеи.





- В лёгком выделяют **3 поверхности:**
- **Рёберную(1)** (выпуклую), прилежащую к внутренней поверхности грудной полости.
- **Диафрагмальную(2)**, прилежит к диафрагме.
- **Средостенную(3)** (медиальную), внутреннюю, обращённую к органам средостения, лежащими между плевральными мешками.

- На средостенной поверхности находятся **ворота лёгкого(1)** – место, через которое бронх(2), лёгочная артерия(3) входят в лёгкое, а две легочные вены(4) и лимфатические сосуды выходят из него.
- Все названные сосуды и бронхи составляют **корень лёгкого.**

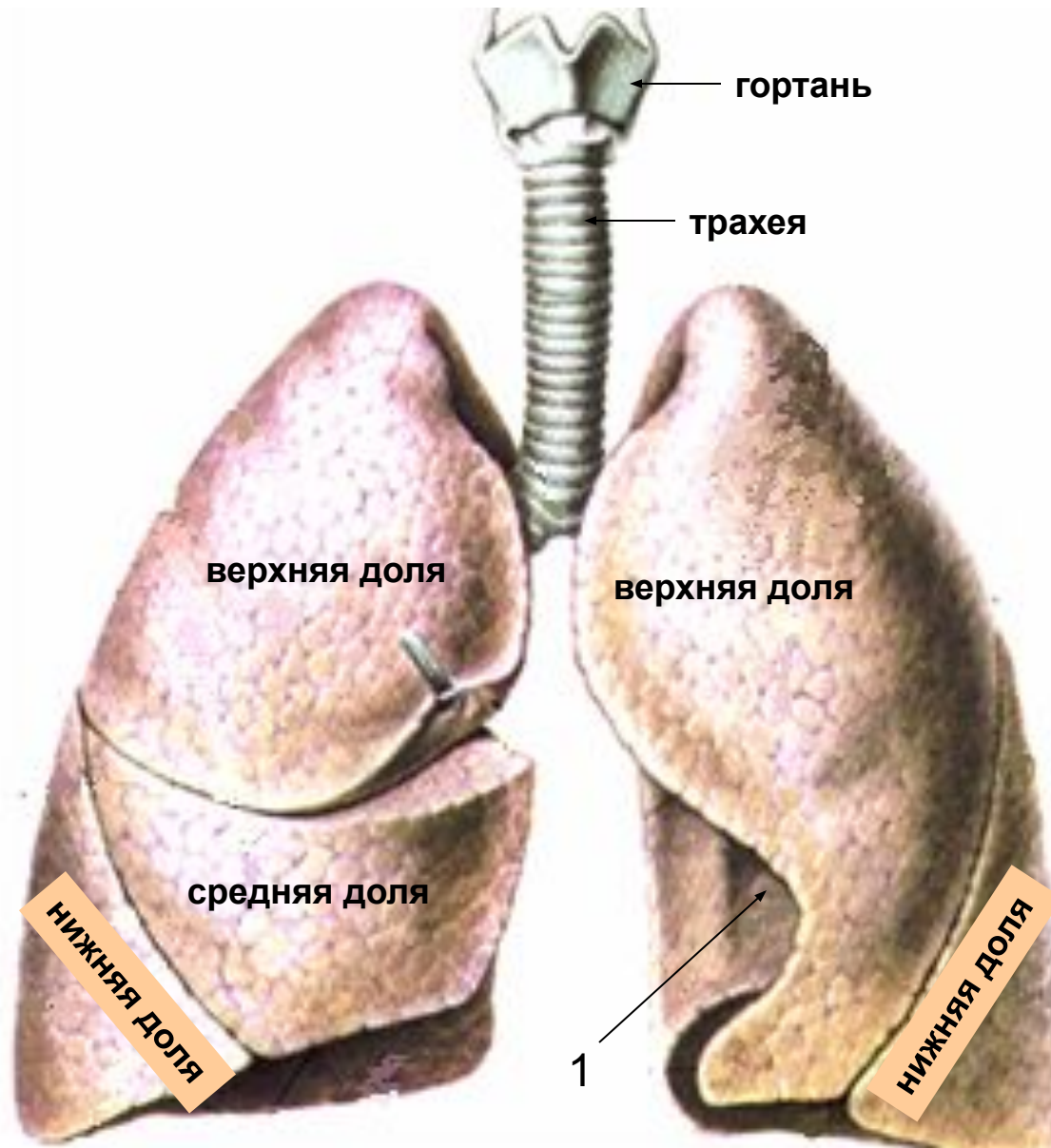


- Каждое лёгкое посредством борозд делится на доли:

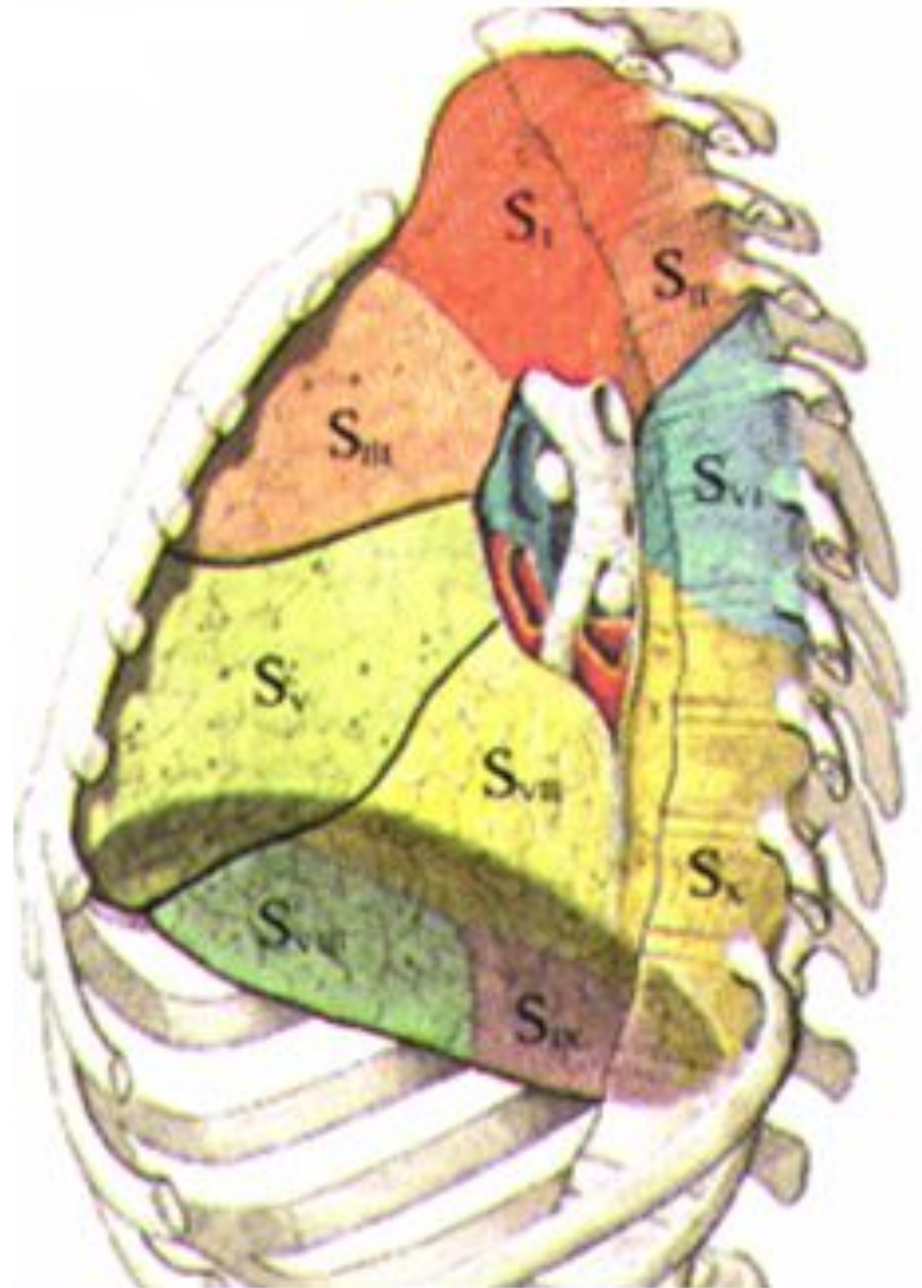
□ **правое** – на **3 доли** (верхнюю, среднюю, нижнюю);

□ **левое** – на **2 доли** (верхнюю, нижнюю).

- Левое лёгкое имеет у переднего края сердечную вырезку (1).



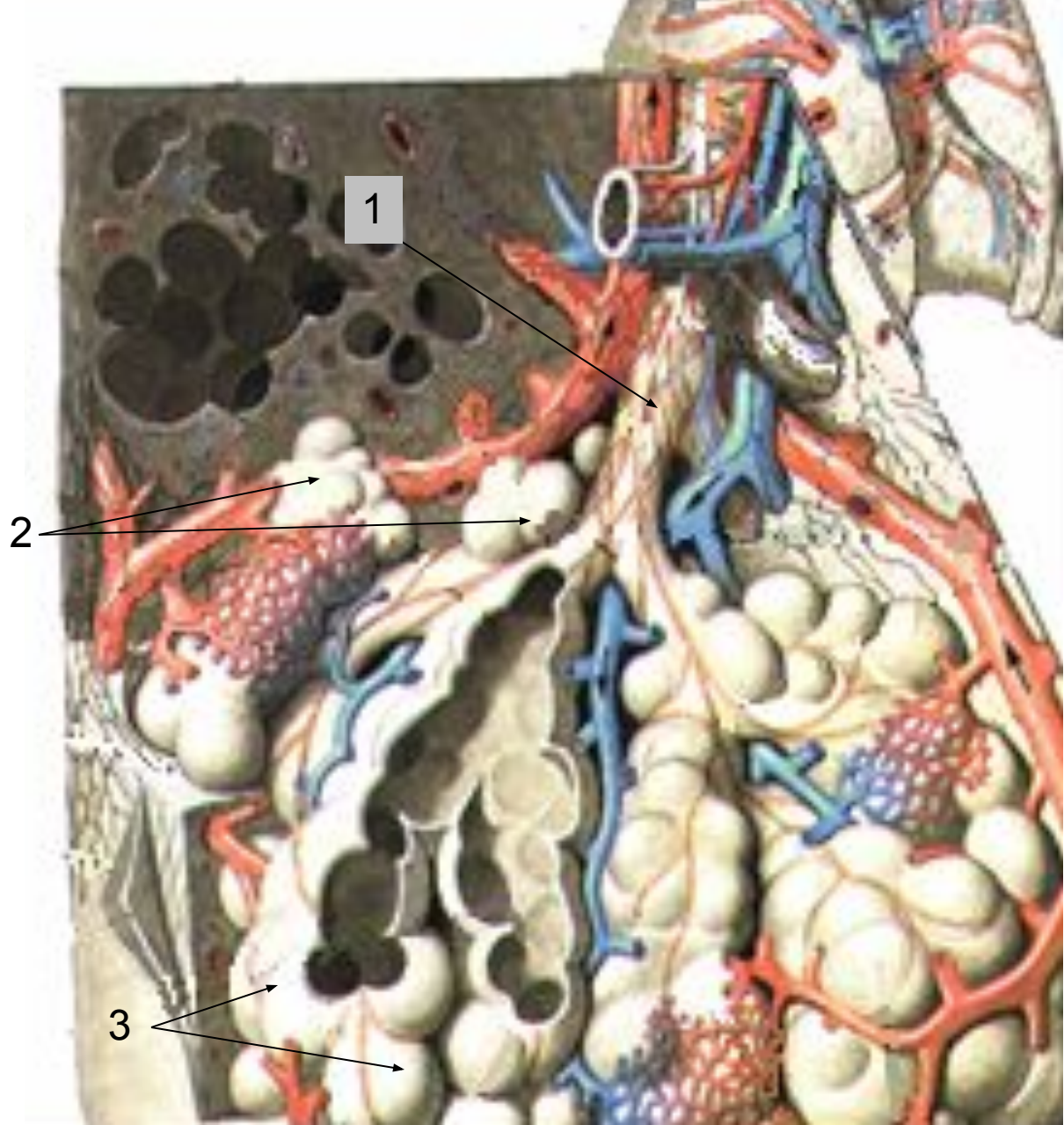
- Доли лёгкого состоят из сегментов.
- Сегменты имеют форму неправильных конусов и пирамид, обращённых основаниями к поверхности лёгкого.
- В каждом лёгком насчитывается по 10 сегментов.
- Сегменты состоят из долек, дольки – из ацинусов.



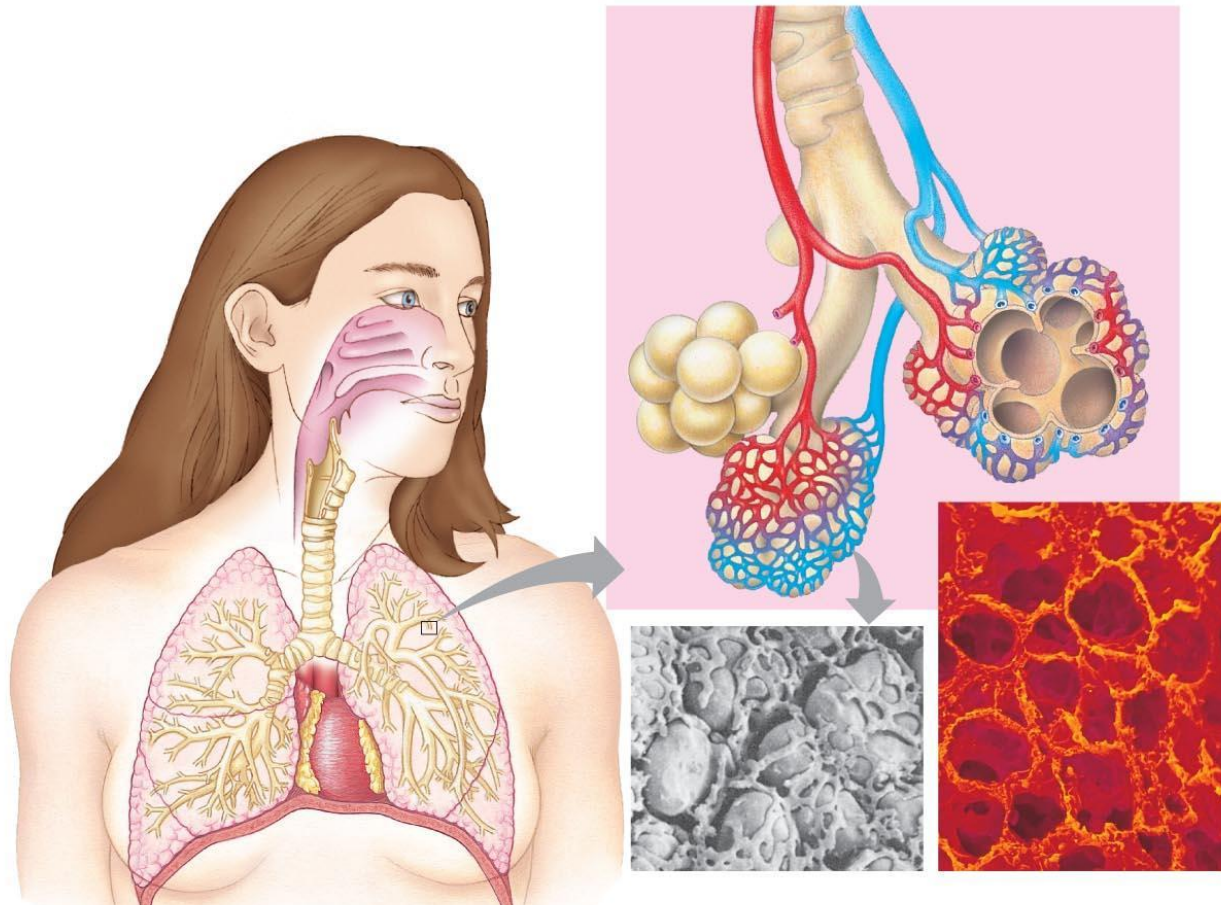
Правое лёгкое

**Лёгочной ацинус**  
- это структурно-функциональная единица лёгкого, состоящая из:

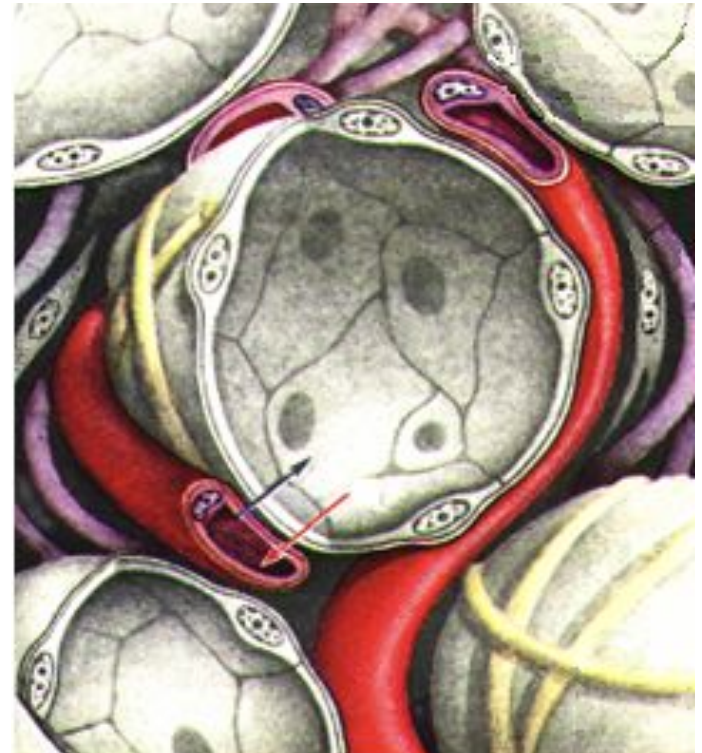
- респираторной бронхиолы(1),
- альвеолярных ходов(2),
- альвеол(3).



- В ацинусе происходит газообмен между кровью, протекающей в капиллярах лёгкого и воздухом, заполняющим лёгочные альвеолы.

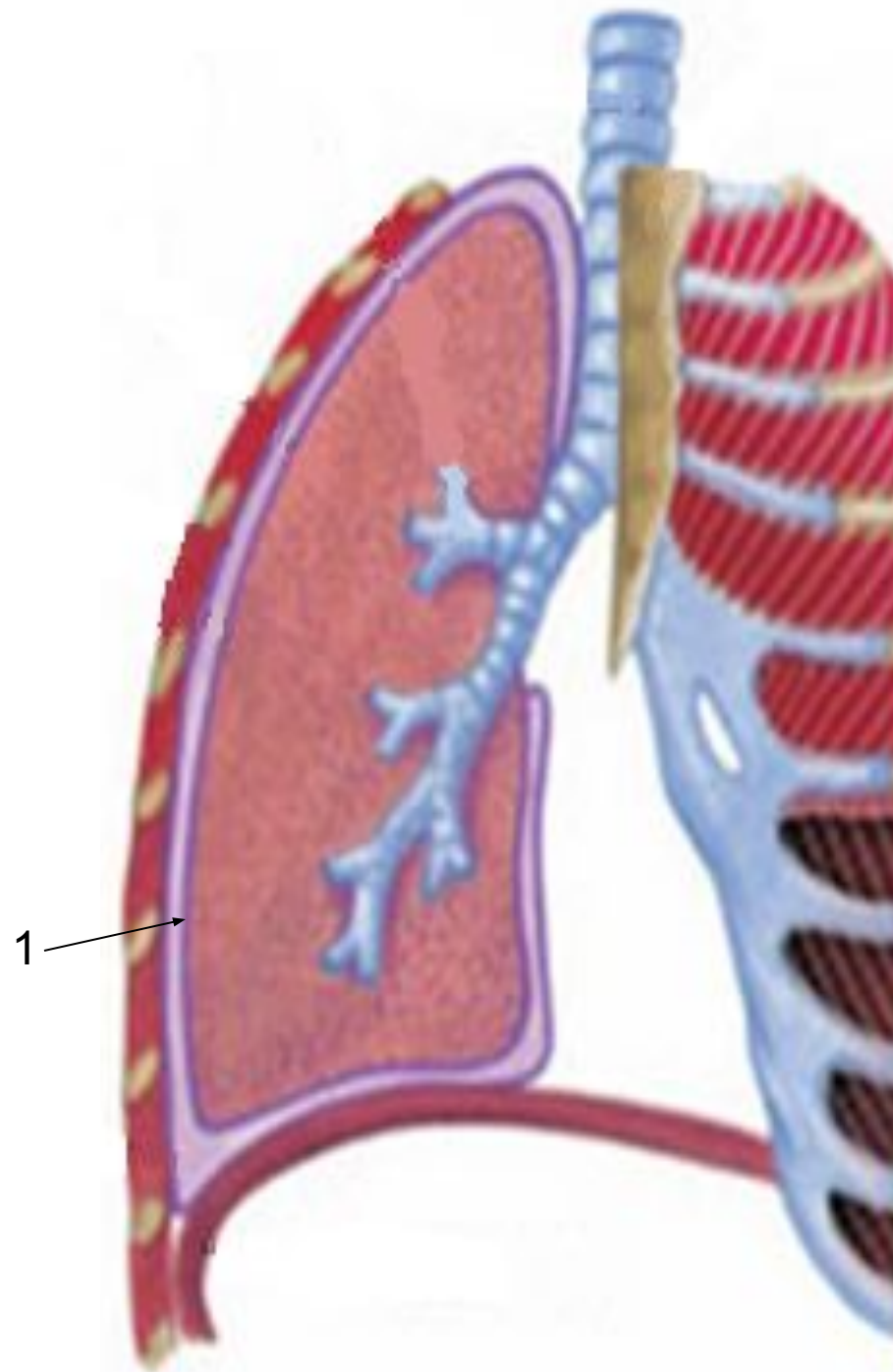


- **Альвеолы** имеют вид открытого пузырька, внутренняя поверхность которого выстлана однослойным плоским эпителием, покрыта **сурфактантом** – веществом белково-липидной природы, препятствующее спадению альвеол.
- **В лёгком взрослого 500 млн. альвеол**, общая дыхательная поверхность их составляет около  $100 \text{ м}^2$ .



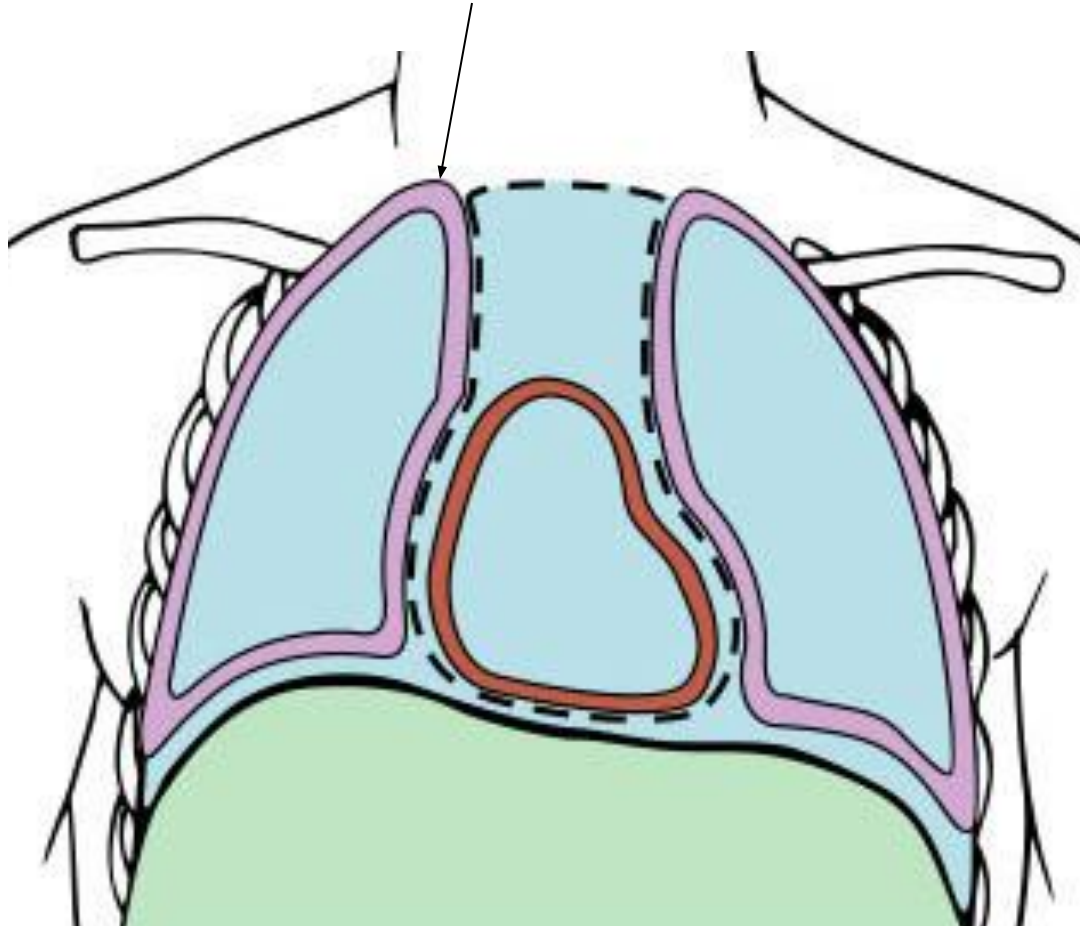


- **Плевра (pleura)(1)** - серозная оболочка, покрывающая лёгкие со всех сторон.
- Плевра образует вокруг каждого лёгкого замкнутые плевральные мешки, изолированные друг от друга и от окружающей среды.
- Различают левый и правый плевральные мешки.

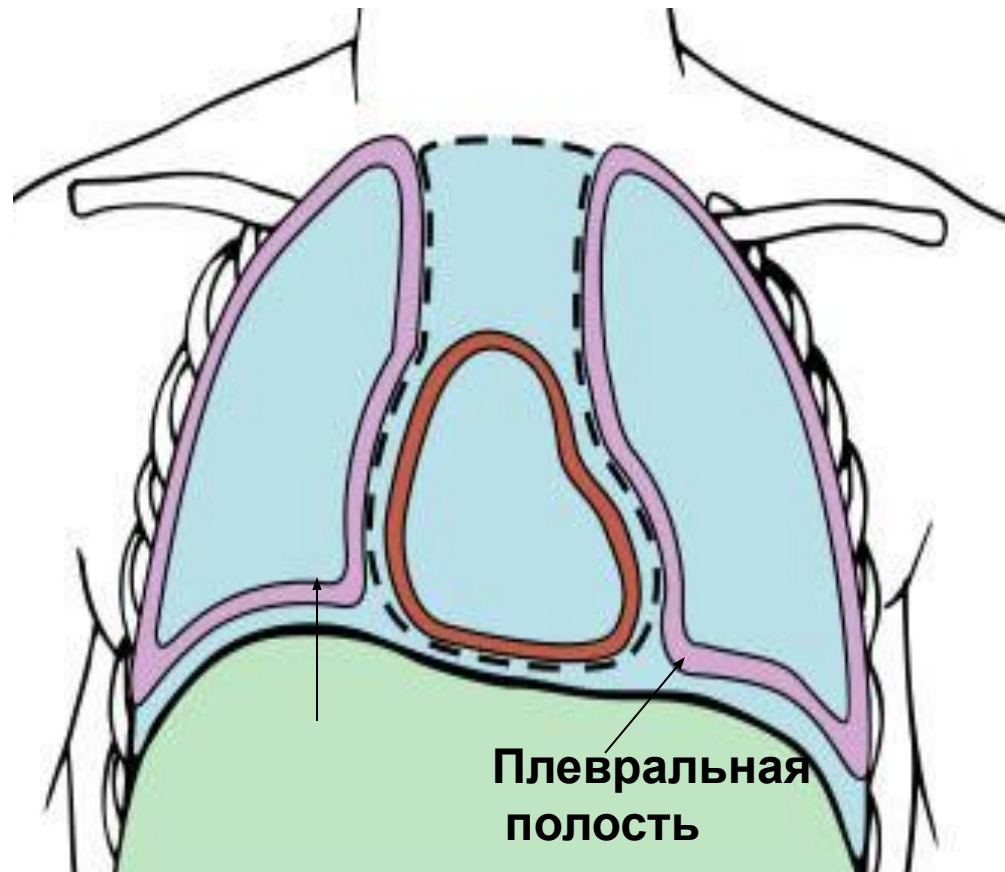


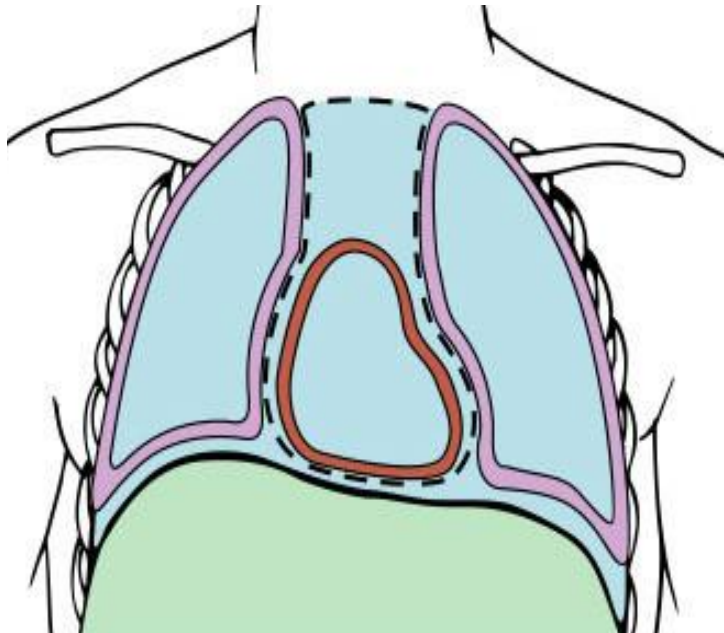
- Плевральные мешки двухслойные:

- Листок плевры, выстилающий стенки грудной полости и сращённый с ними - пристеночный или париеальный.



□ Листок плевры, покрывающий лёгкое и срастающийся с его поверхностью называется **висцеральный** или **лёгочный**.

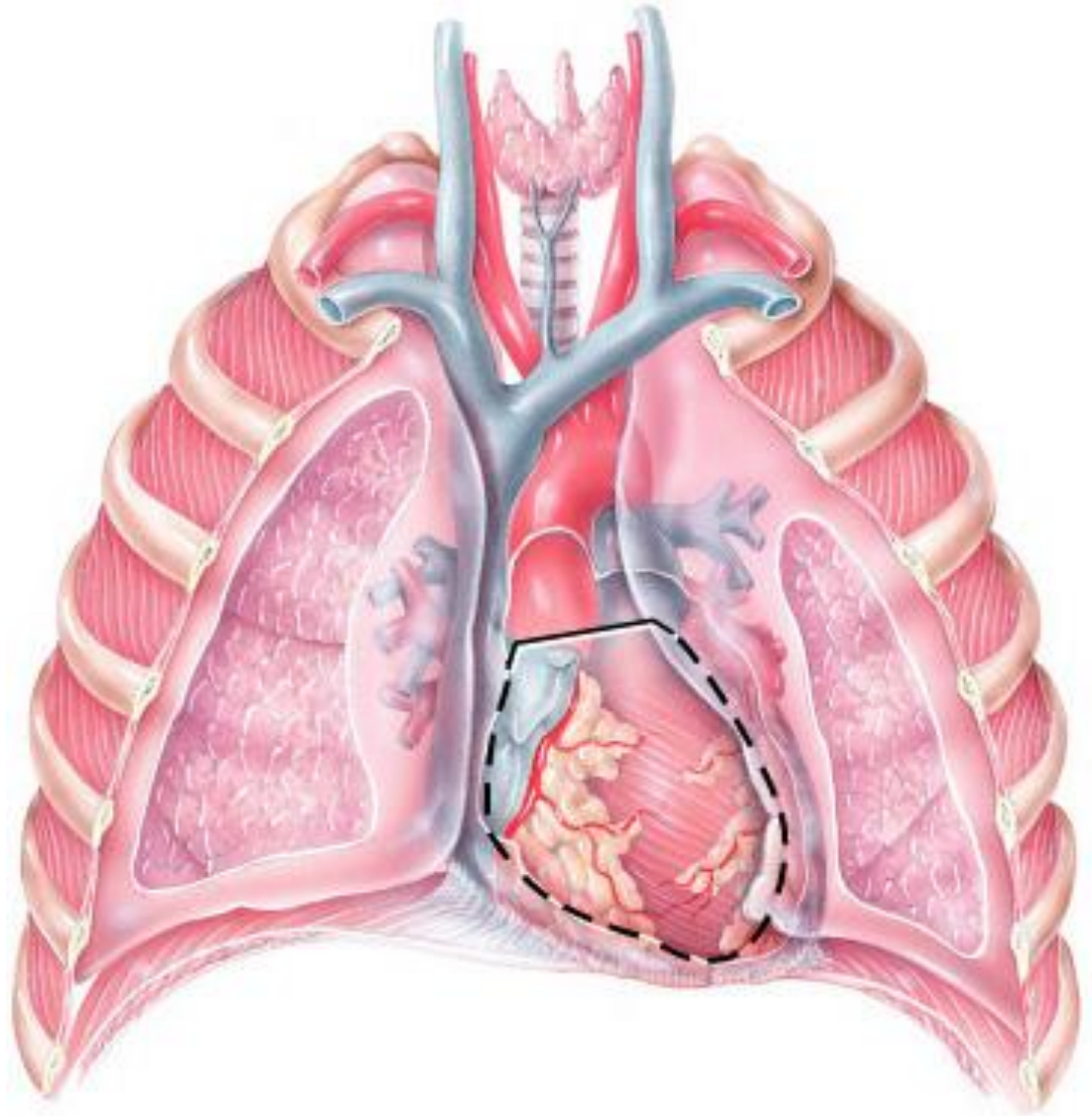




- Между париетальным и висцеральным листками имеется **плевральная полость**, содержащая небольшое количество жидкости, которая уменьшает трение между двумя листками плевры при дыхательных движениях.
- Воздуха в плевральной полости нет.

# Средостение (mediastinum).

- Это комплекс органов, расположенных между двумя плевральными мешками в грудной полости.



- Средостение ограничено:

- **по бокам** - медиастинальной плеврой,

- **спереди** – задней поверхностью грудины,

- **сзади** – грудным отделом позвоночника,

- **снизу** – диафрагмой,

- **вверху** сообщается с межфасциальными пространствами шеи.

- **Выделяют:**

- ◆ **переднее средостение** – в нём проходят внутренняя грудная артерия и вены, окологрудные лимфатические узлы
- ◆ **среднее средостение** – в нём располагается сердце в околосердечной сумке
- ◆ **верхнее** – у детей в нём располагается вилочковая железа, у взрослых – её остатки и крупные сосуды
- ◆ **заднее** – проходит пищевод, грудная аорта, блуждающий нерв, грудной лимфатический проток, симпатические стволы и вены.