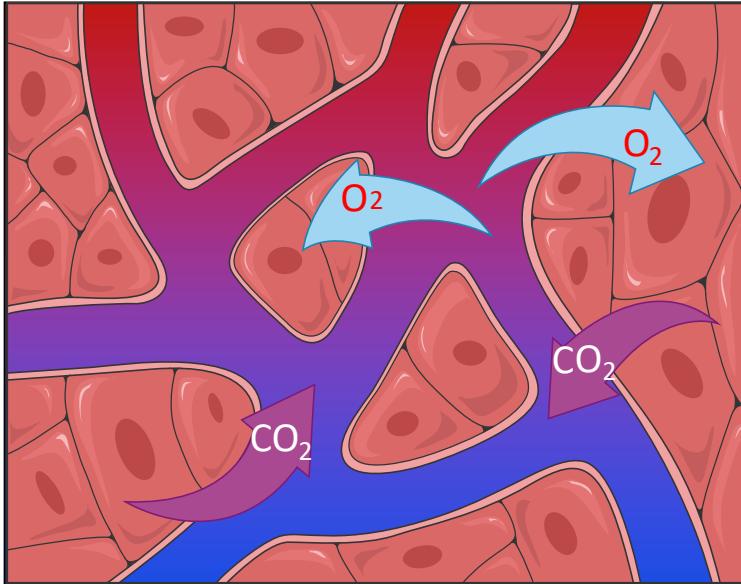




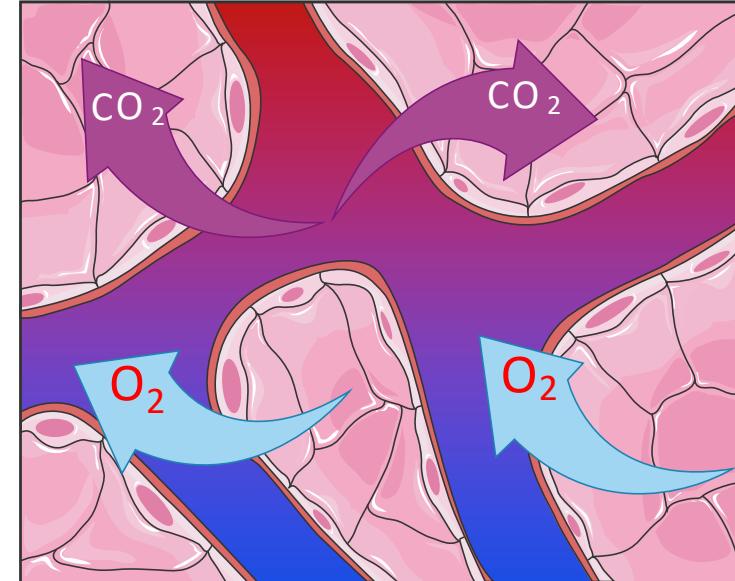
Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

Дыхательная система

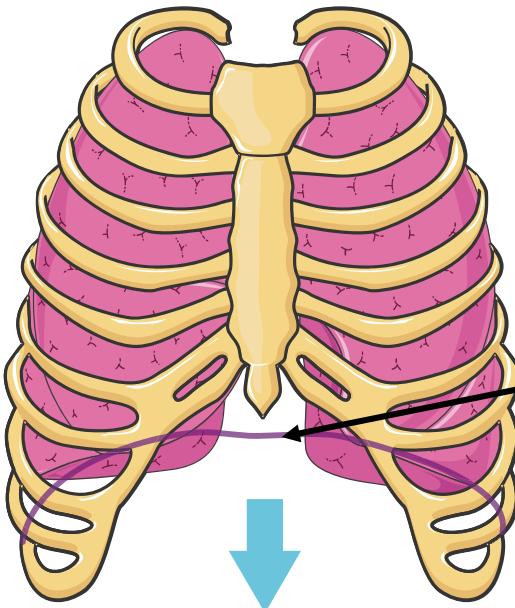
Андрей Павлович Киясов
Директор ИФМИБ КФУ,
Заведующий кафедрой морфологии и общей патологии,
Профессор, Академик АН РТ



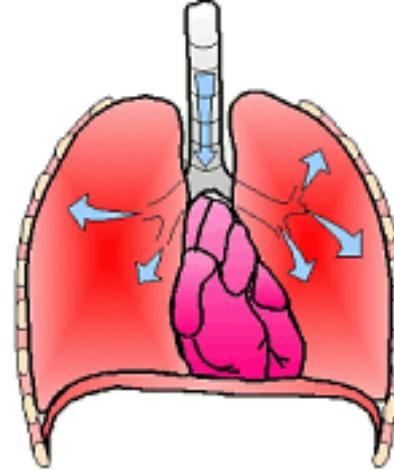
Газообмен в тканях



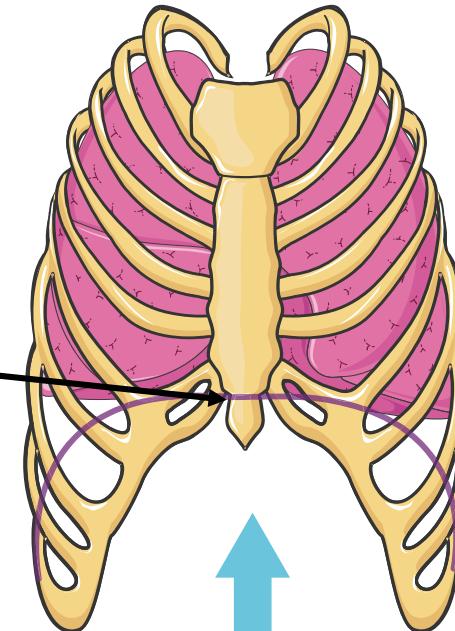
Газообмен в легких



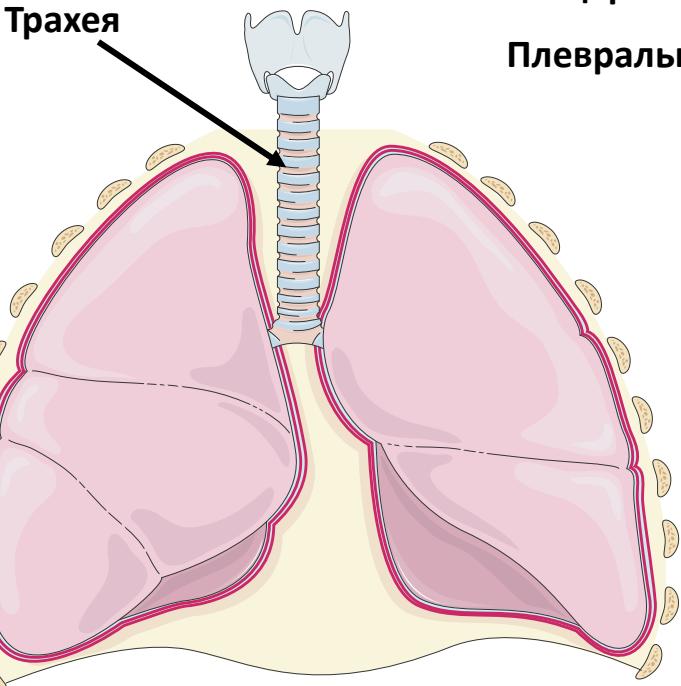
ВДОХ



Диафрагма

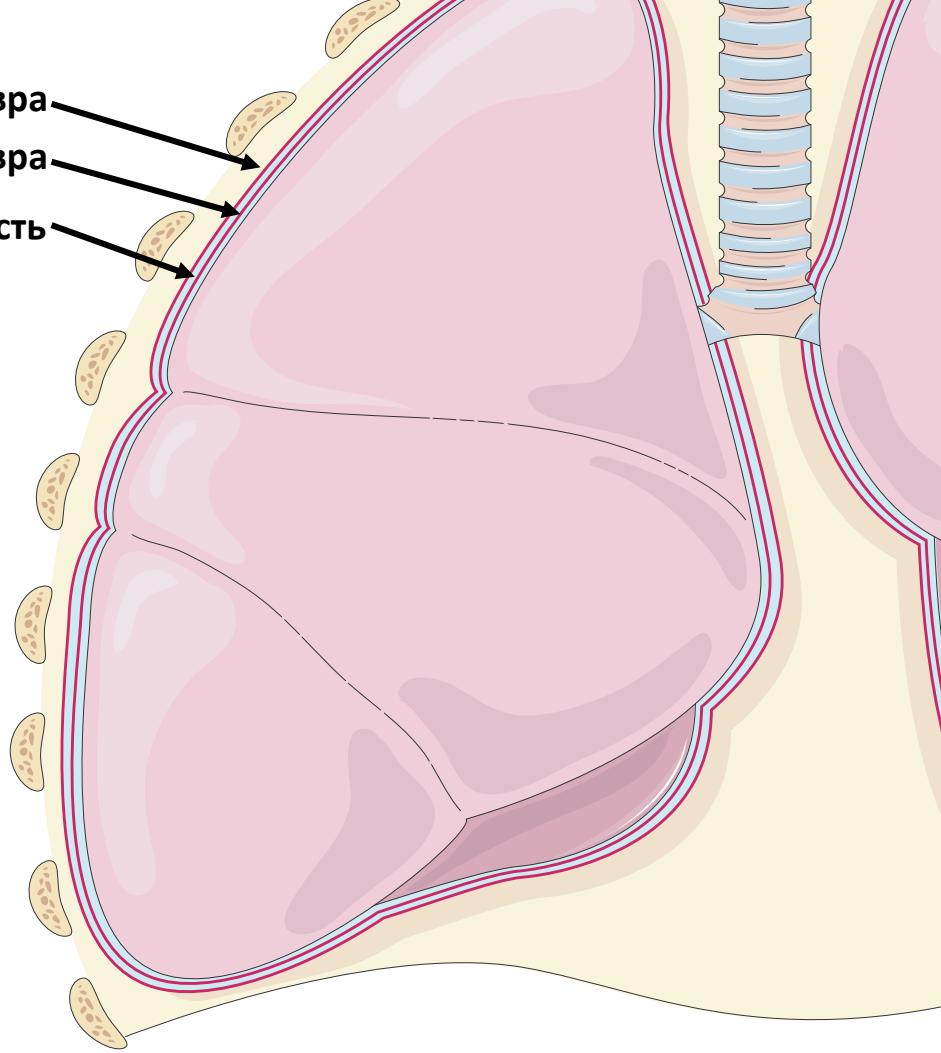


ВЫДОХ



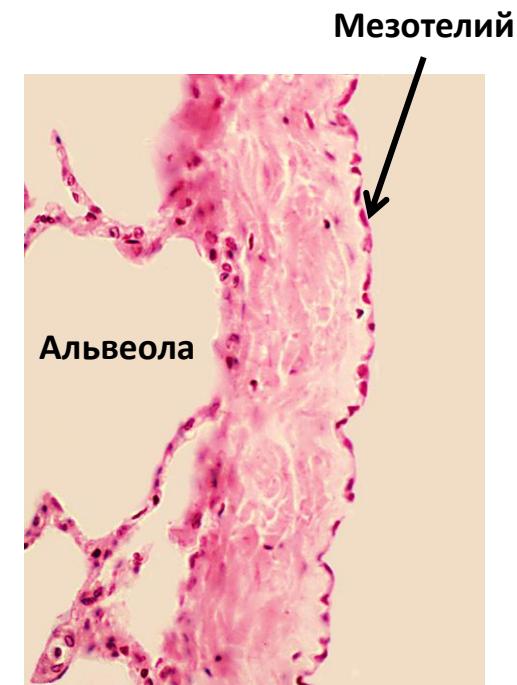
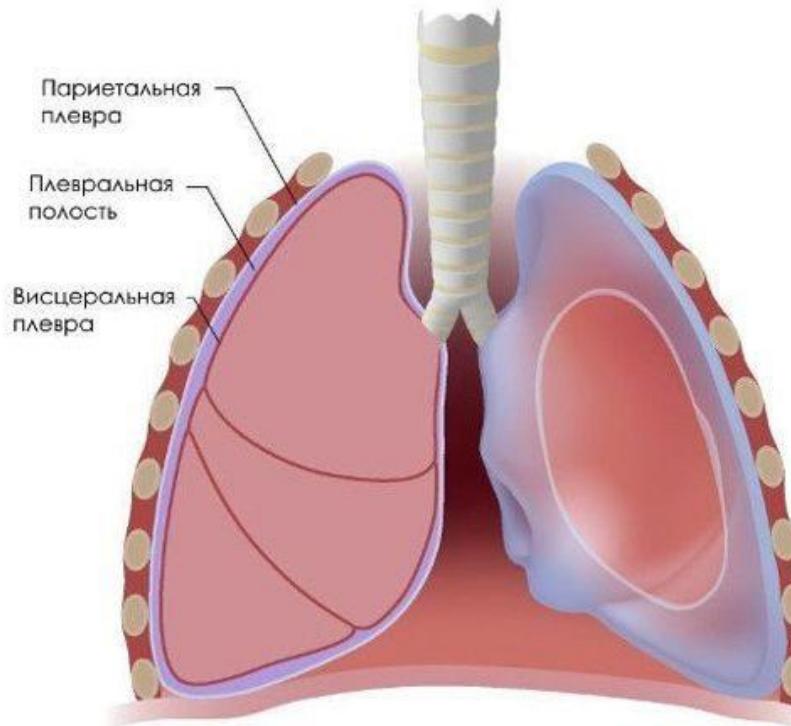
Легкие

Париетальная плевра
Висцеральная плевра
Плевральная полость



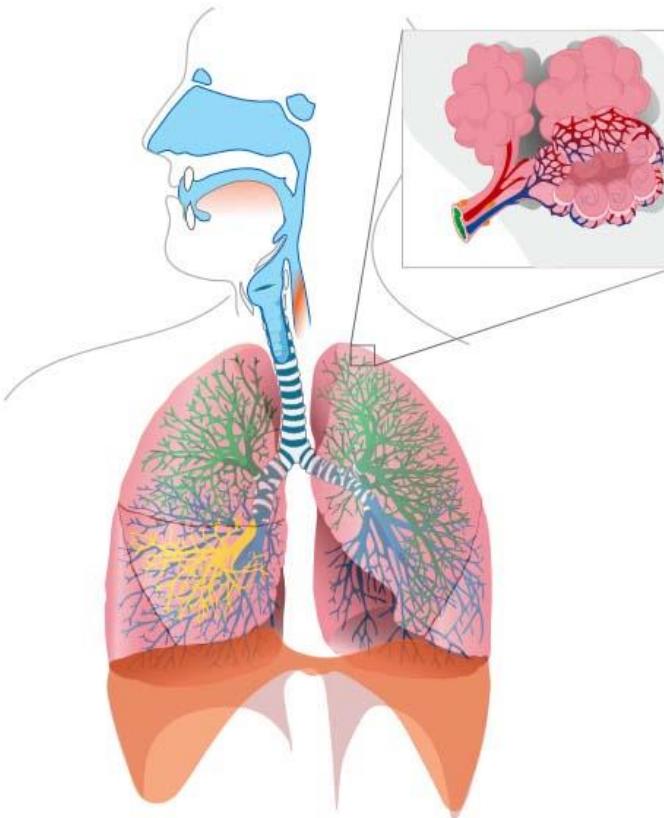


Плевра





Два компонента дыхательной системы

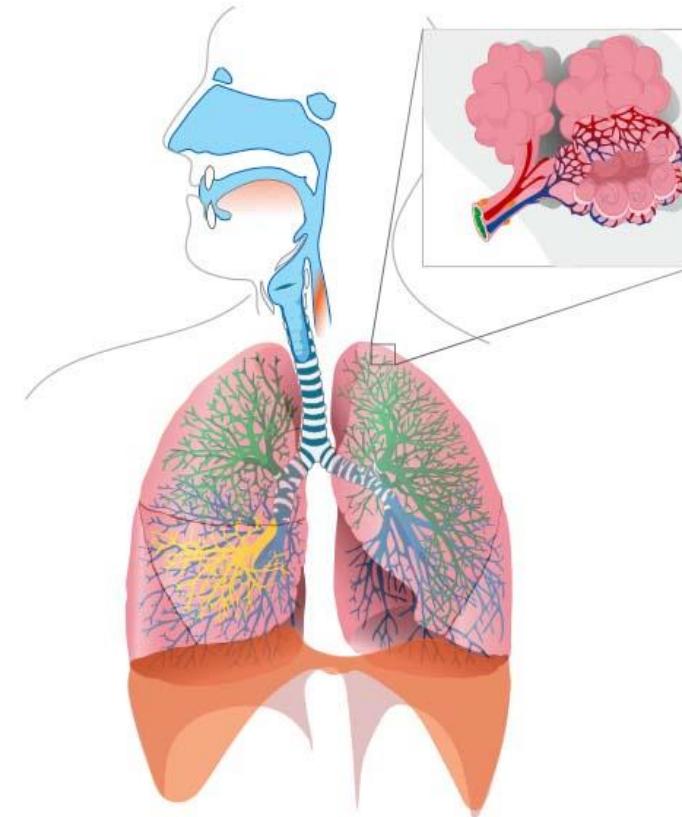


1. Воздухоносные пути
2. Респираторный (дыхательный) отдел



Воздухоносные пути

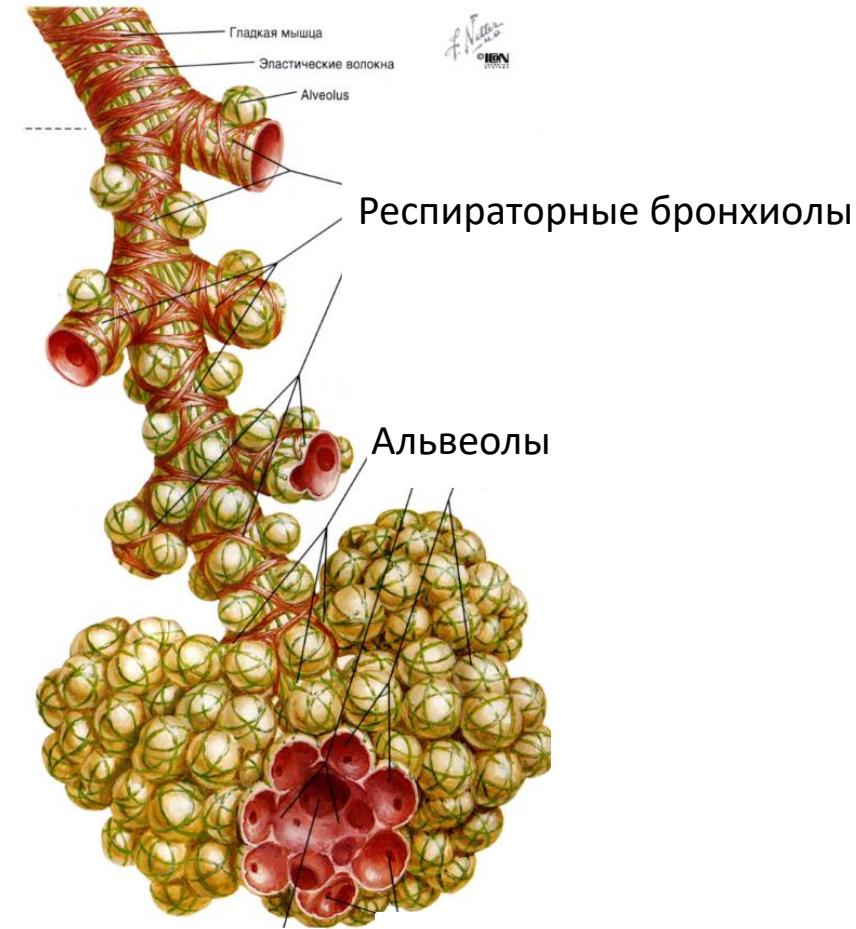
- Нос
- Глотка
- Гортань
- Трахея
- Бронхи
- Бронхиолы





Респираторный отдел

- Респираторные бронхиолы
- Альвеолы





Воздухоносные пути: четыре оболочки

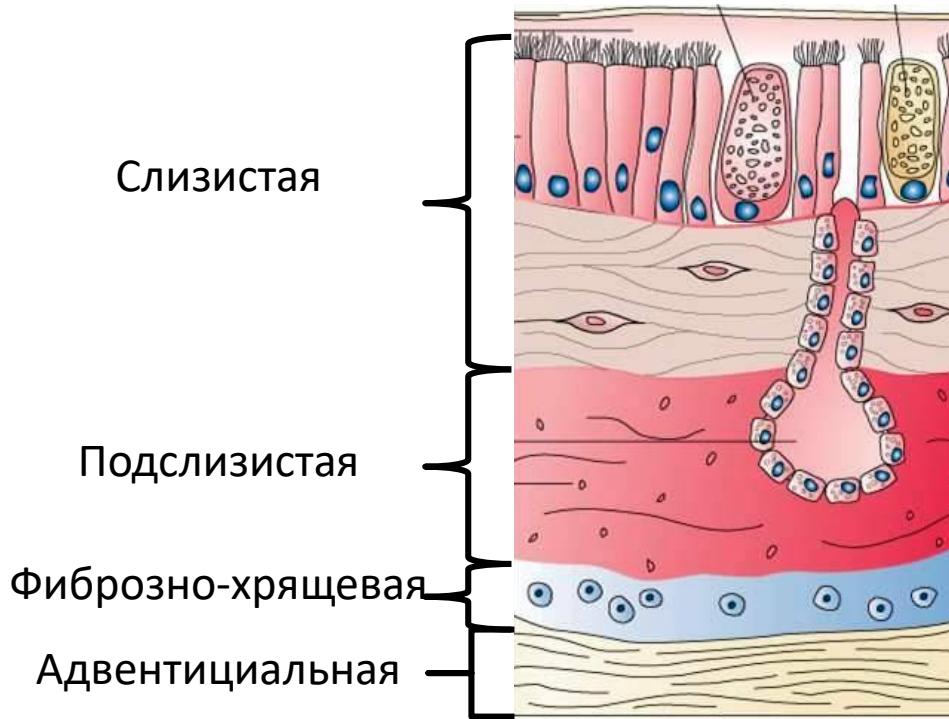


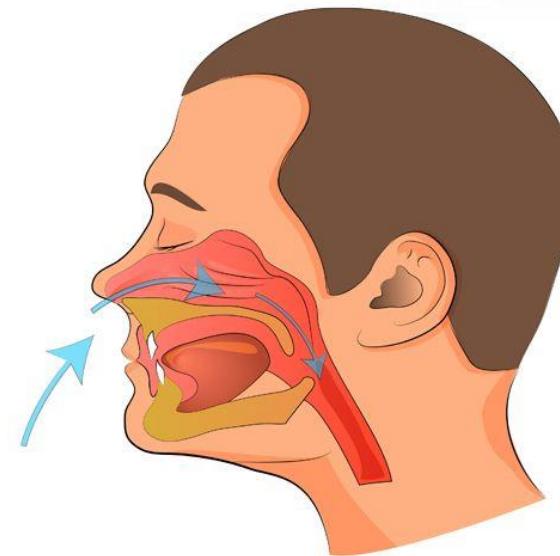
FIGURE 8-47 Microscopic view of the mucous membrane.

(From Hicks GH: Cardiopulmonary anatomy and physiology, Philadelphia, 2000, WB Saunders.)



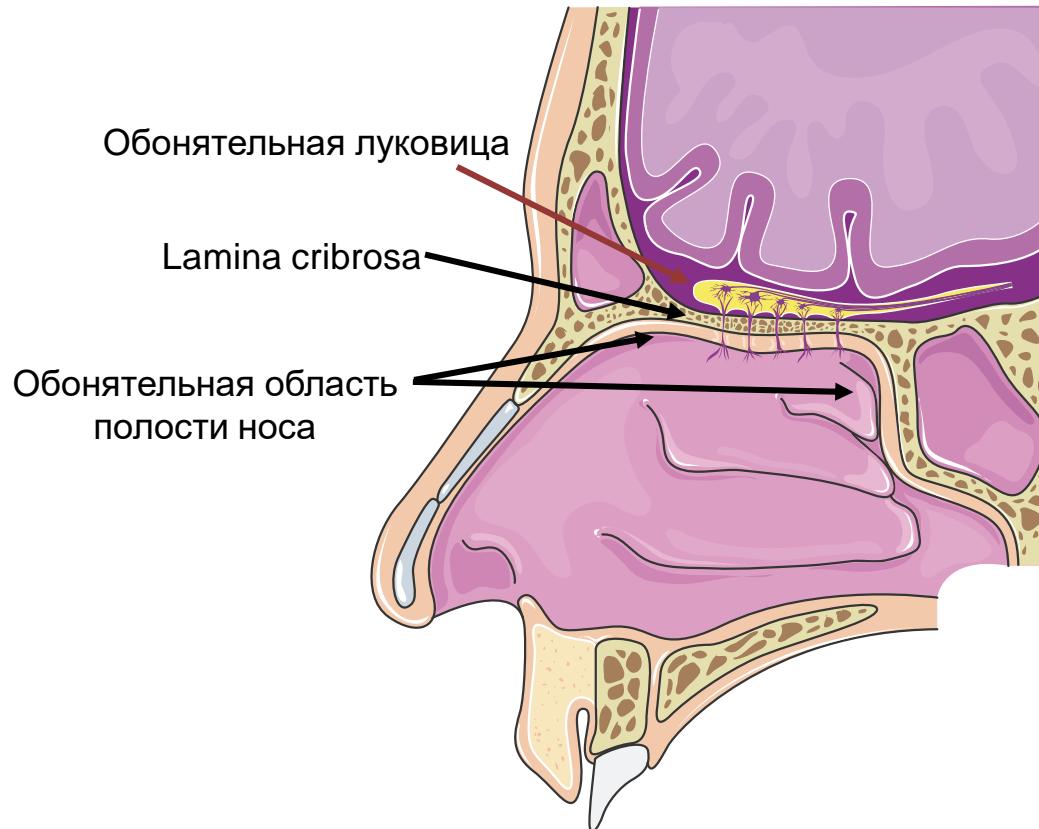
Нос – идеальный кондиционер

1. Химический анализ
2. Очищение
3. Нагревание
4. Увлажнение





Химический анализатор - обоняние





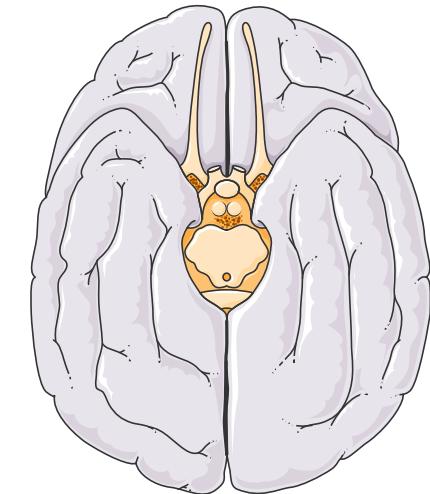
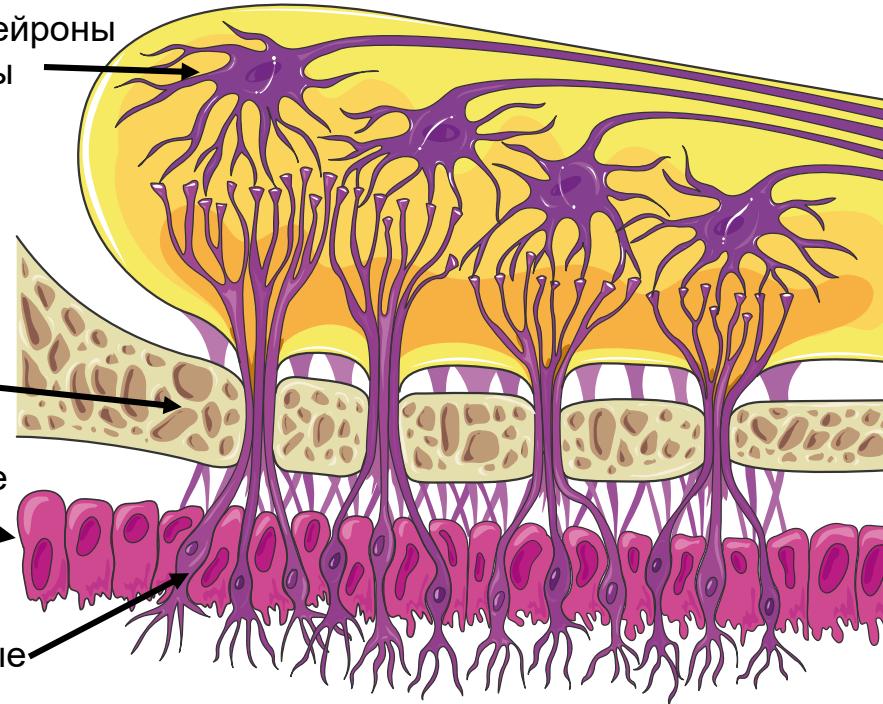
Обонятельная луковица

Митральные нейроны
луковицы

Lamina cribrosa

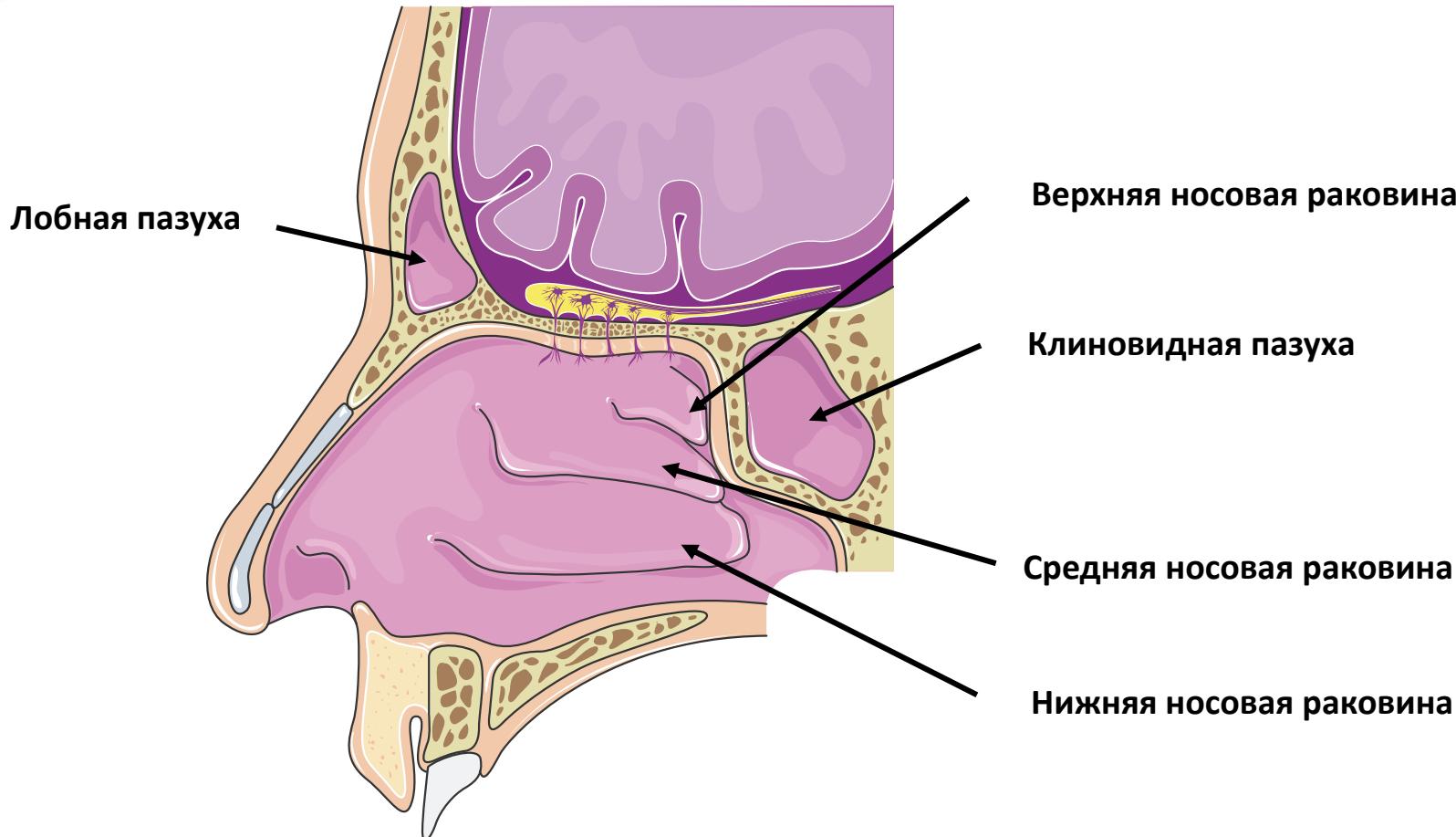
Поддерживающие
клетки

Обонятельные
клетки





Очищение (три раковины и три носовых хода)

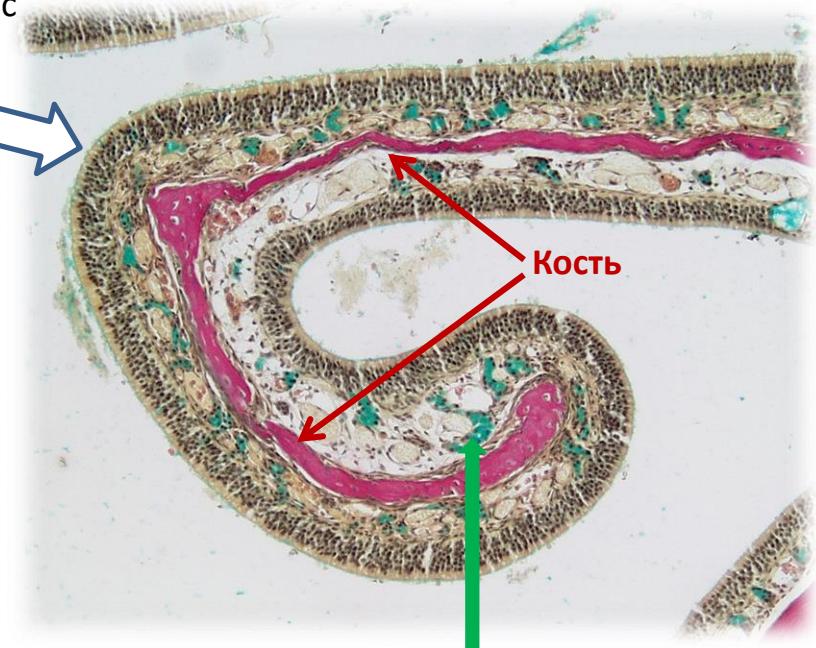




Носовая раковина

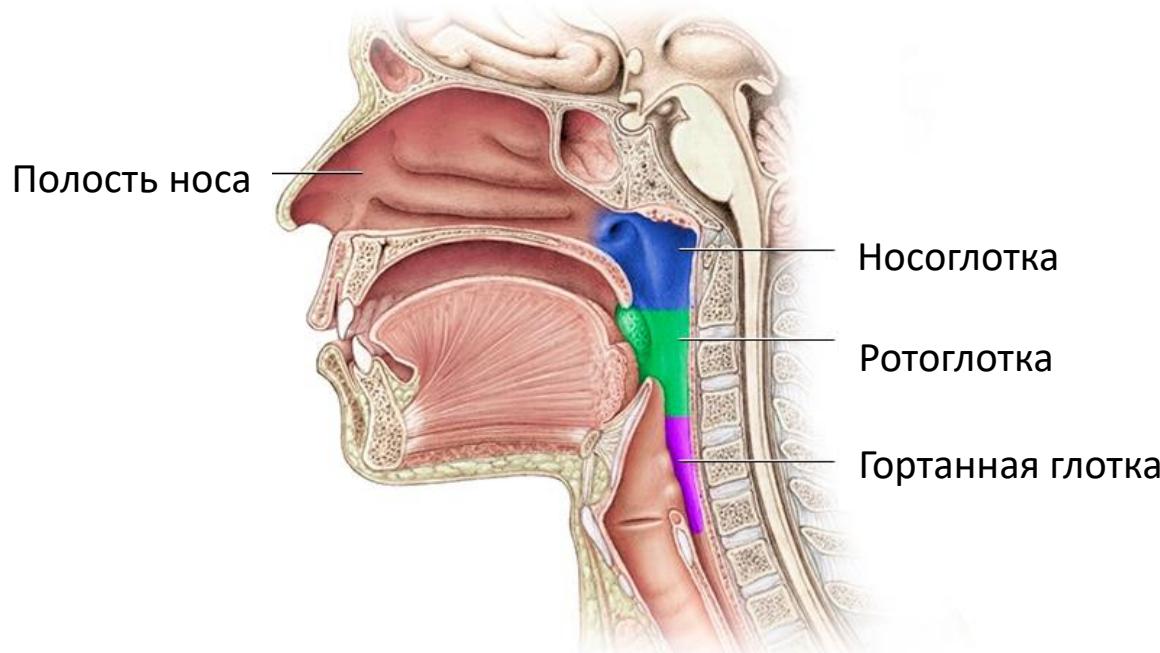


- Железы (слизь)
- Мерцательный эпителий (двигает слизь к глотке)
- Венозное сплетение (согревает)





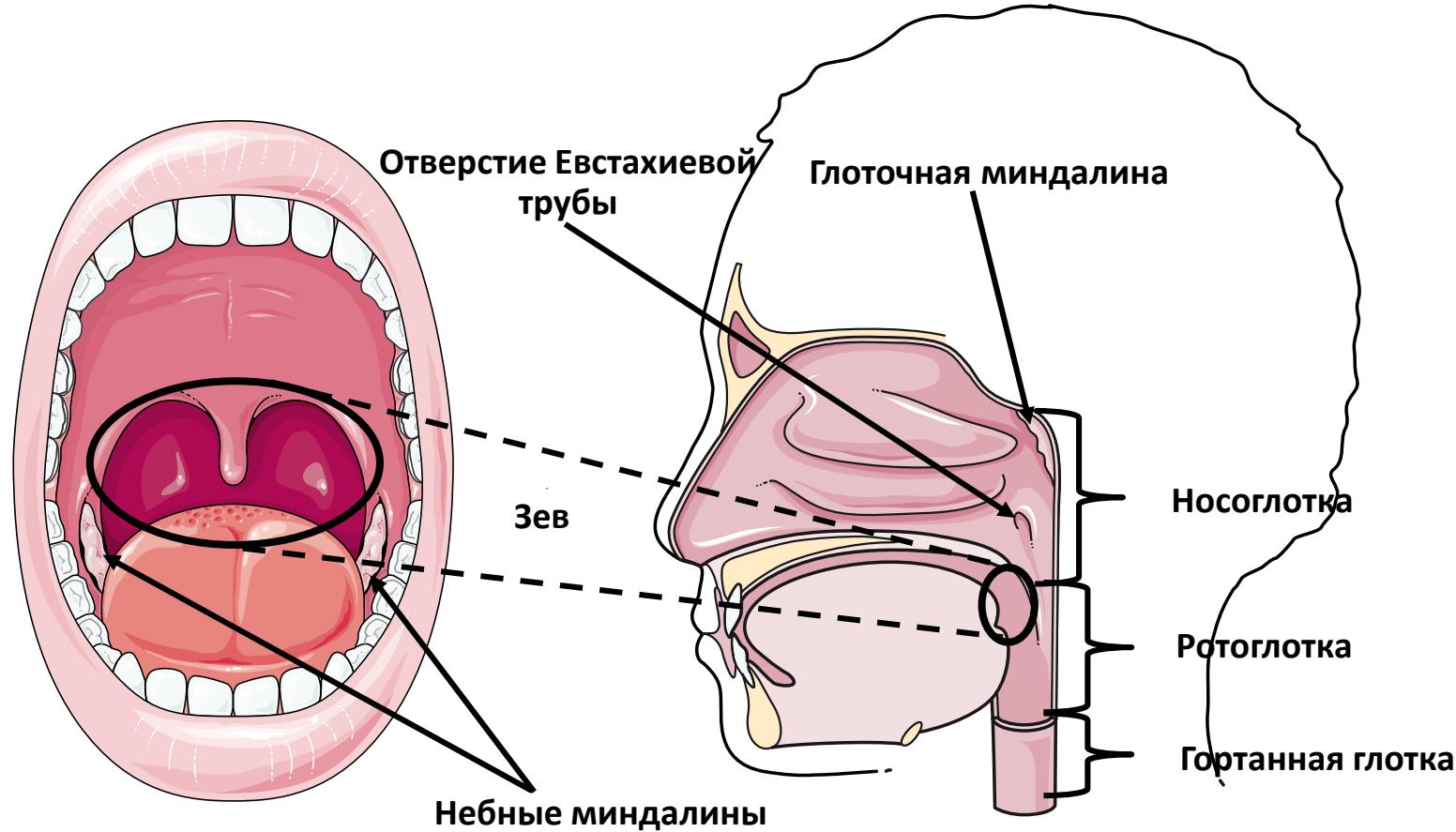
Глотка одна для двух систем пищеварительной и дыхательной





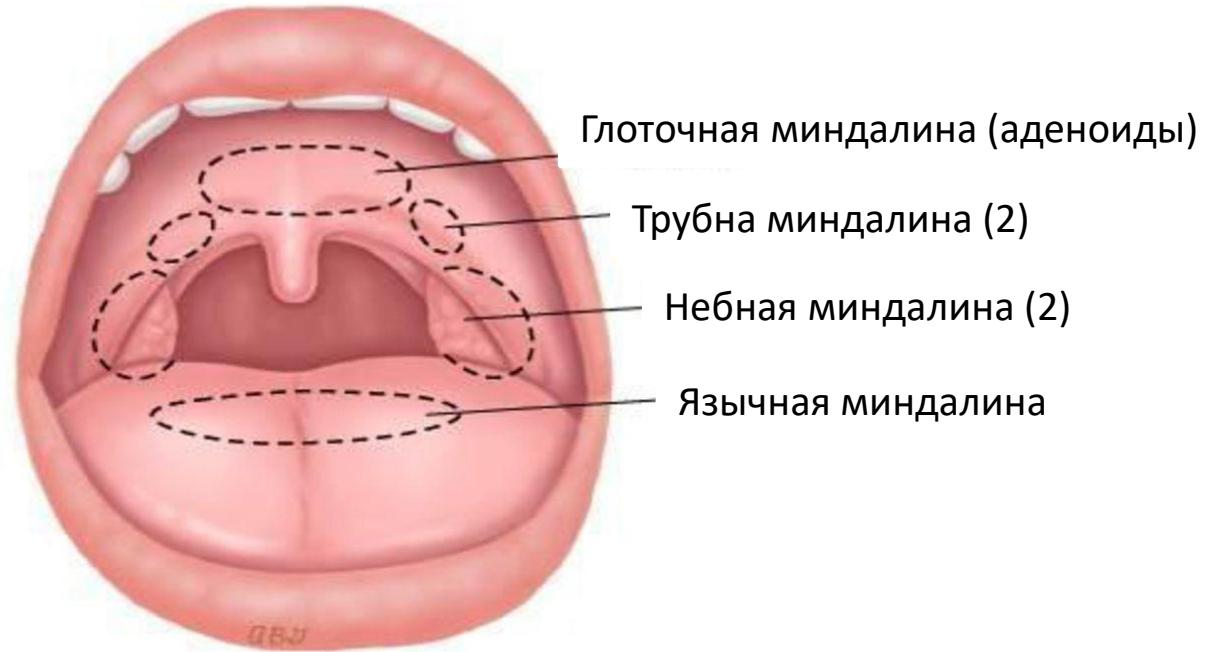
Глотка

«Перекресток семи дорог»



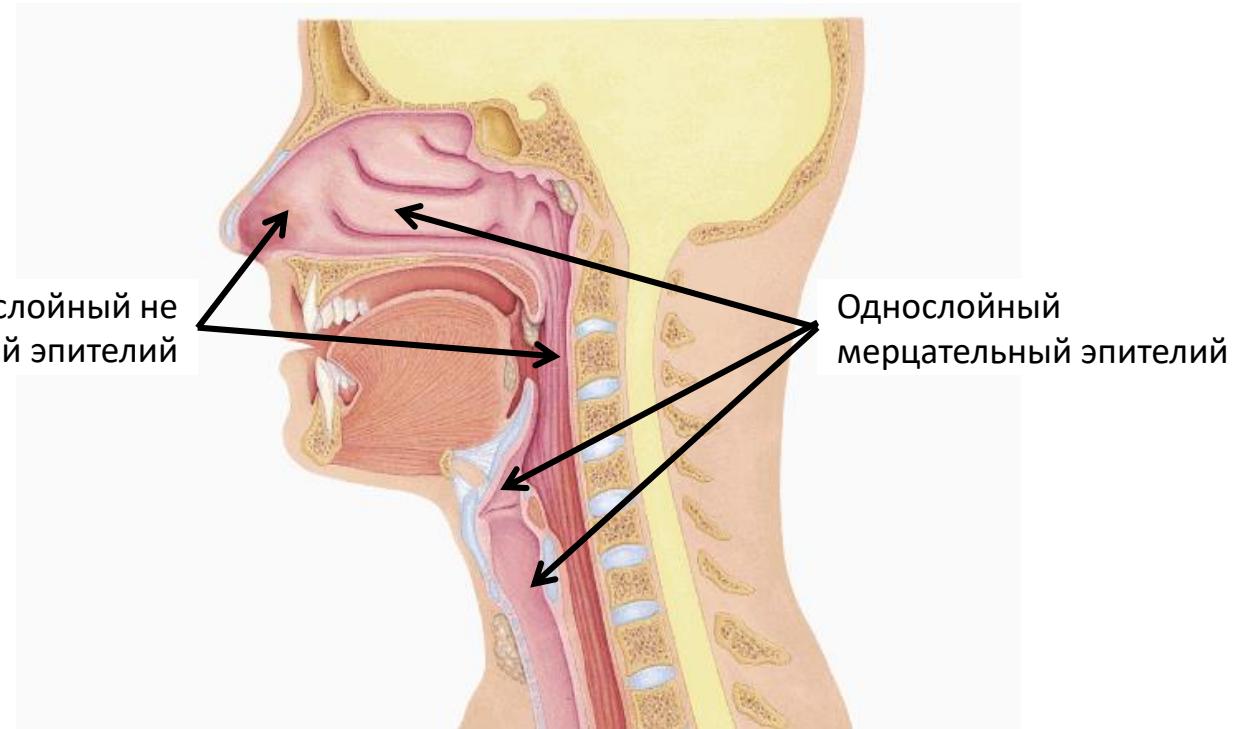


Таможня – лимфоидное кольцо Пирогова-Вальдайера



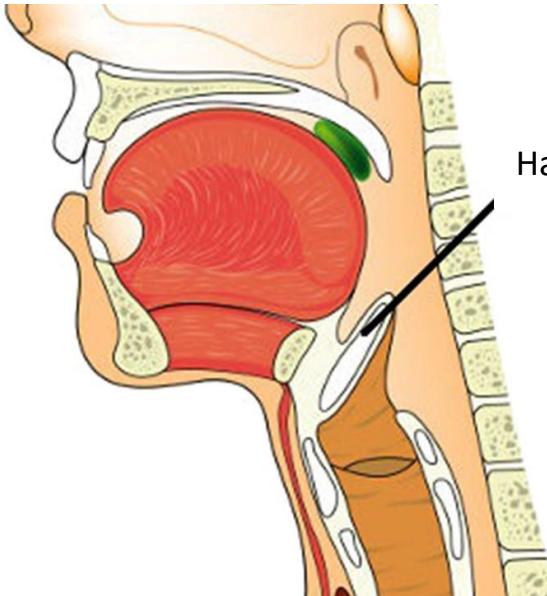


Эпителий воздухоносных путей

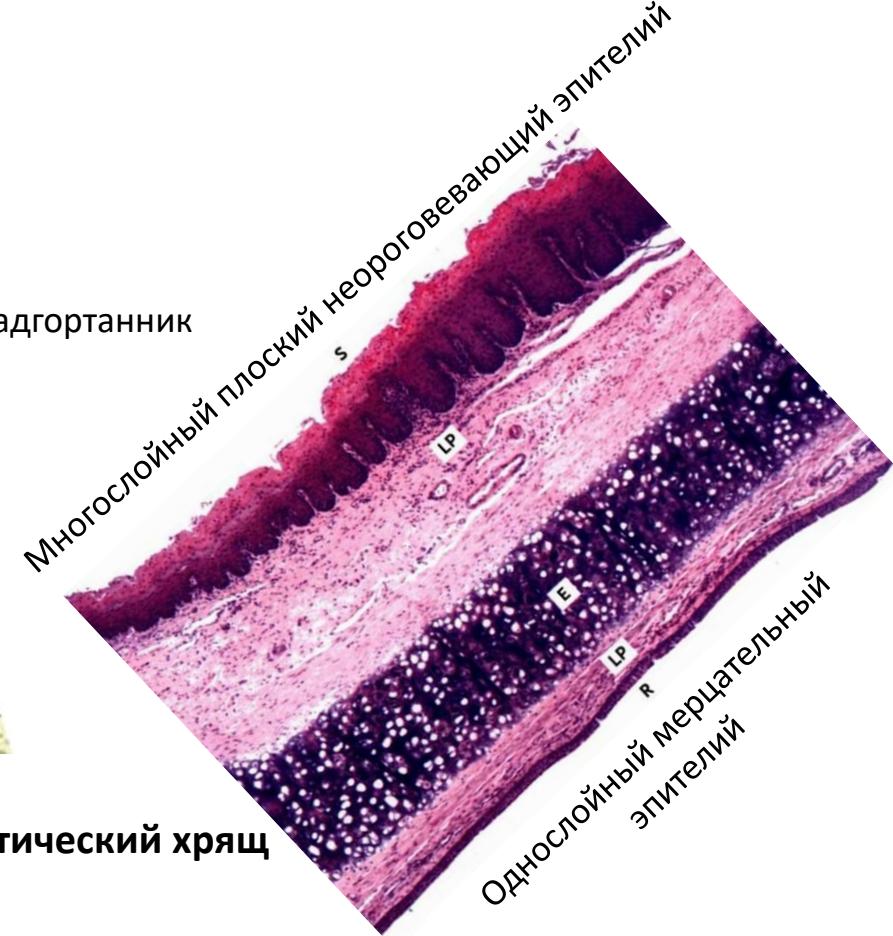


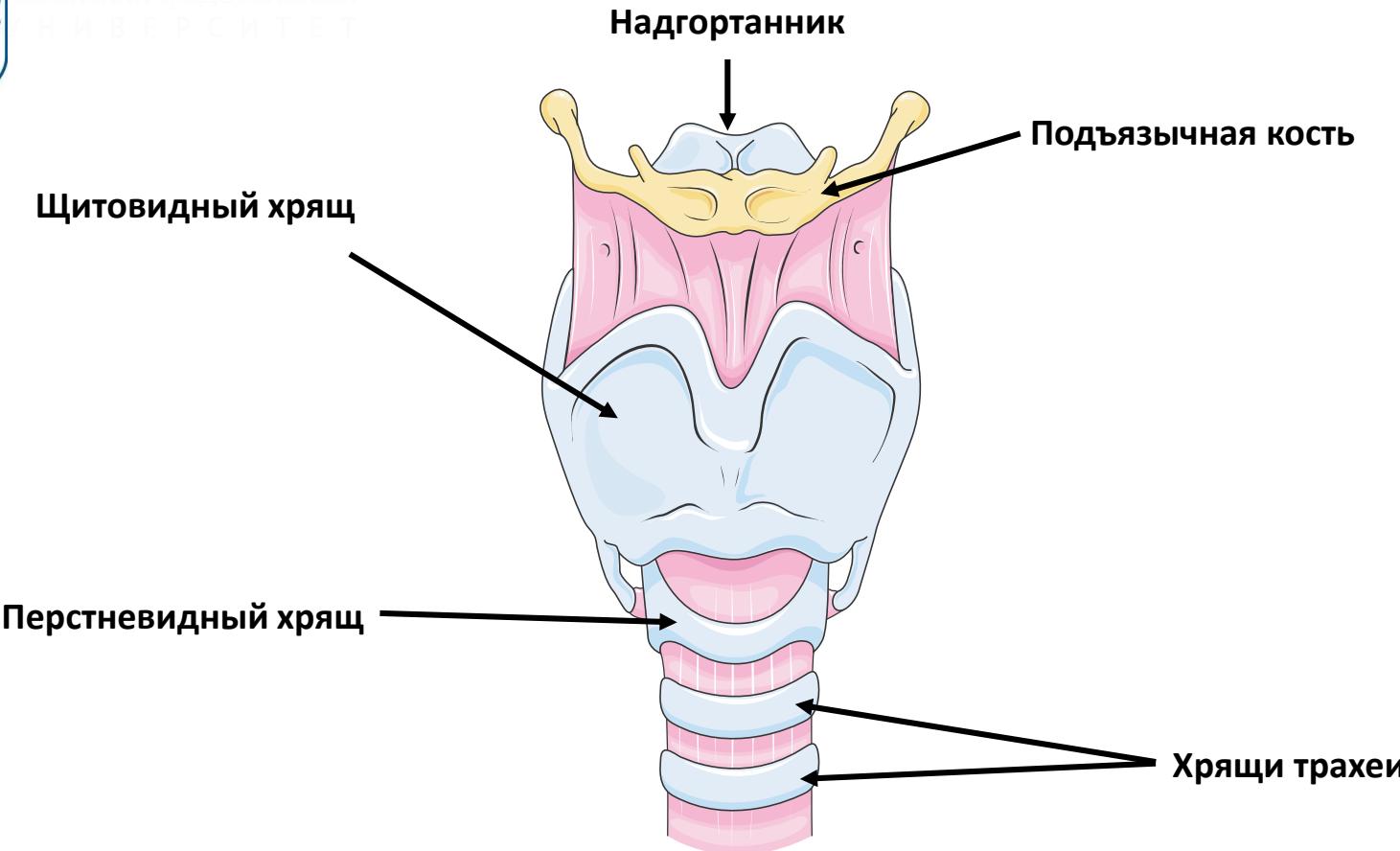


Надгортанник – открыто для воздуха, закрыто для еды



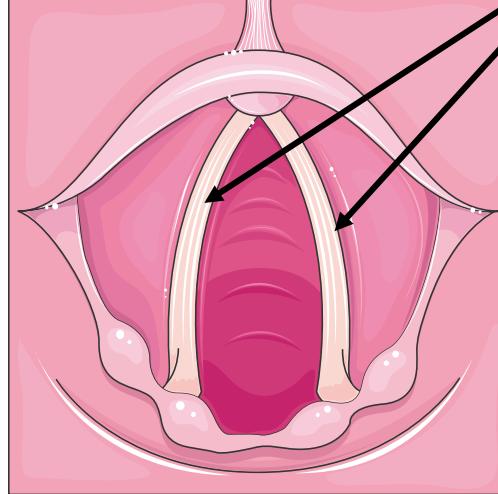
Надгортанник



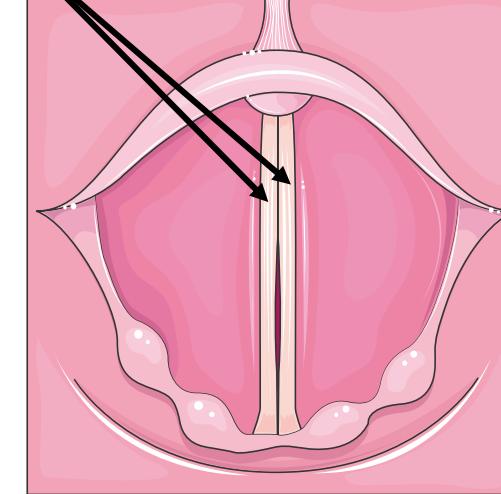




Голосовые связки



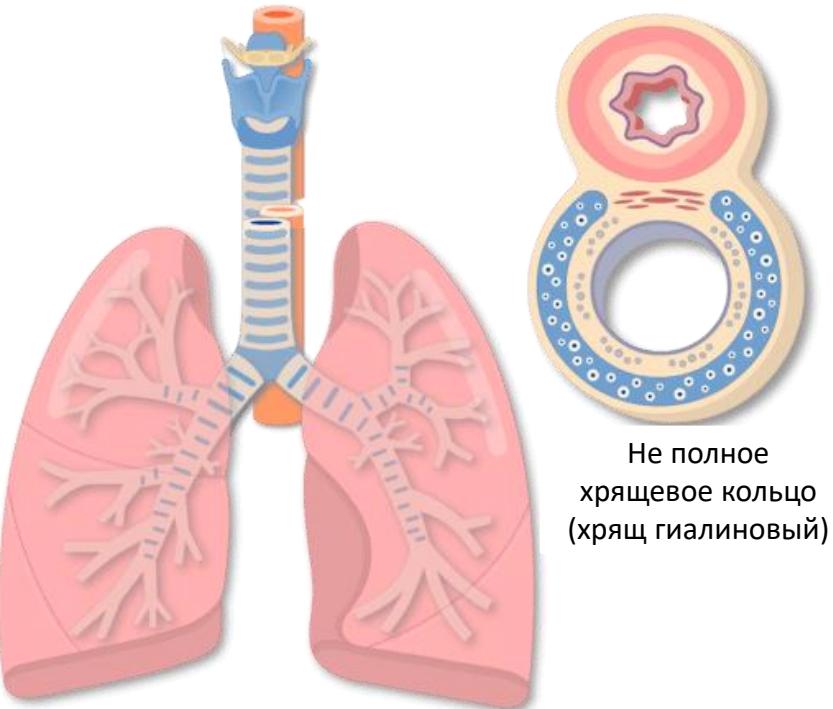
Свободное дыхание



Создание голоса



Трахея





Слизистая и подслизистая оболочка трахеи



Слизь вырабатывают железы и бокаловидные клетки



Эпителий воздухоносных путей

Реснитчатые клетки:

Транспорт ионов и продвижение слизи

(Мутации гена динеина – синдром
Картагенера, или синдром «неподвижных
ресничек»)



Бокаловидные клетки

Нейроэндокринные

Секретируют бомбезин, серотонин, кальцитонин,
Холецистокининоподобный пептид

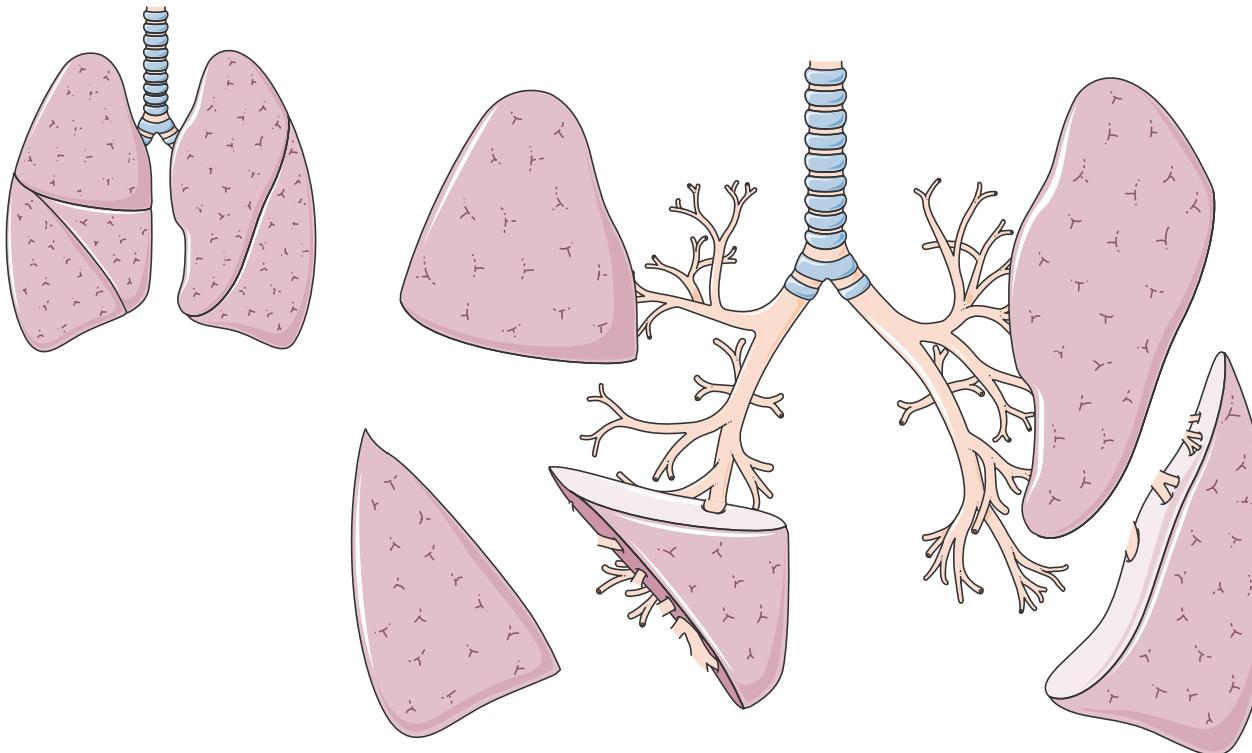
Псевдомногослойный мерцательный эпителий

- Реснитчатые
- Бокаловидные
- Стволовые (базальные)
- Нейроэндокринные
- Ag-представляющие клетки (Лангерханса)
- Клетки Клара (в респираторных бронхиолах)

Базальные клетки:
30% клеток эпителия



Бронхиальное дерево





Фиброзно-хрящевая оболочка бронхов

Х



Г

М

К

- Главные бронхи (кольца)
- Долевые бронхи (пластинки)
- Сегментарные бронхи (уменьшается диаметр бронха – уменьшается размер и количество хрящевых пластинок)

Р

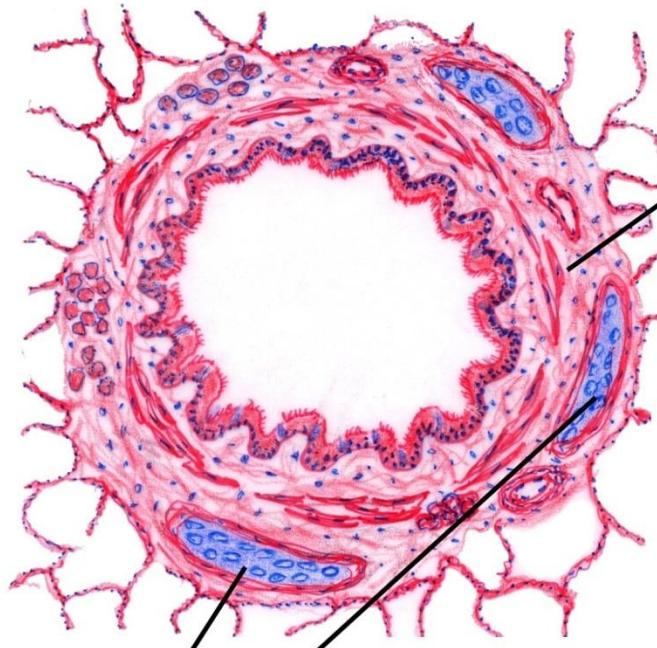
Я

Щ

- В бронхиолах хряща нет
- В бронхиолах нет слизистых желез
- В бронхиолах нет бокаловидных клеток, вместо них клетки Клара, вырабатывающие сурфактант



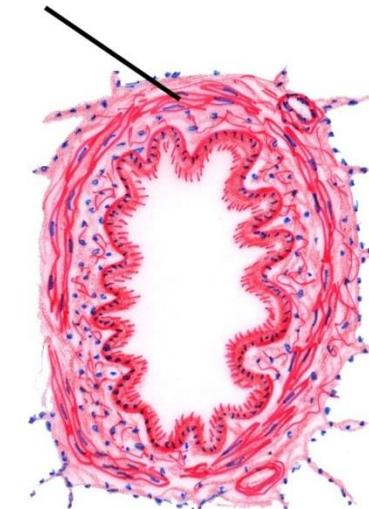
Бронх



Хрящ

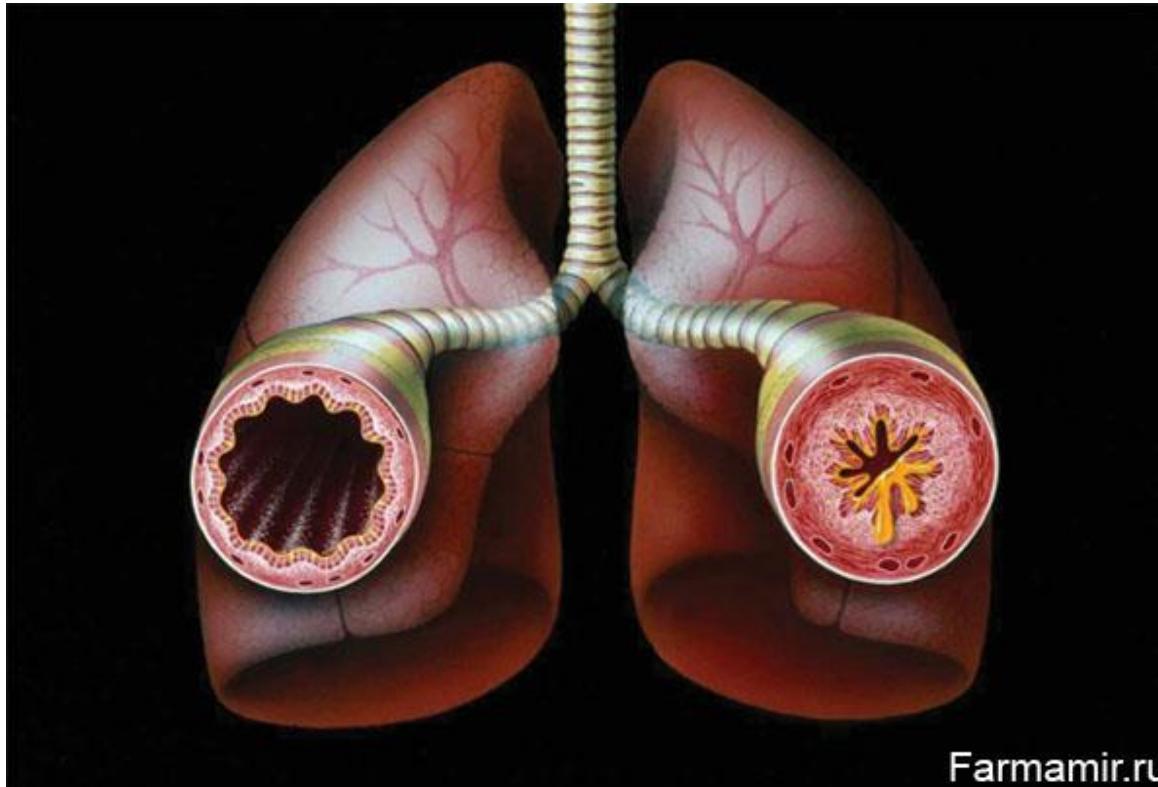
Бронхиола

Гладкомышечные клетки





Влияние
симпатической и парасимпатической стимуляции на ГМК и секрецию
желез бронхов/бронхиол



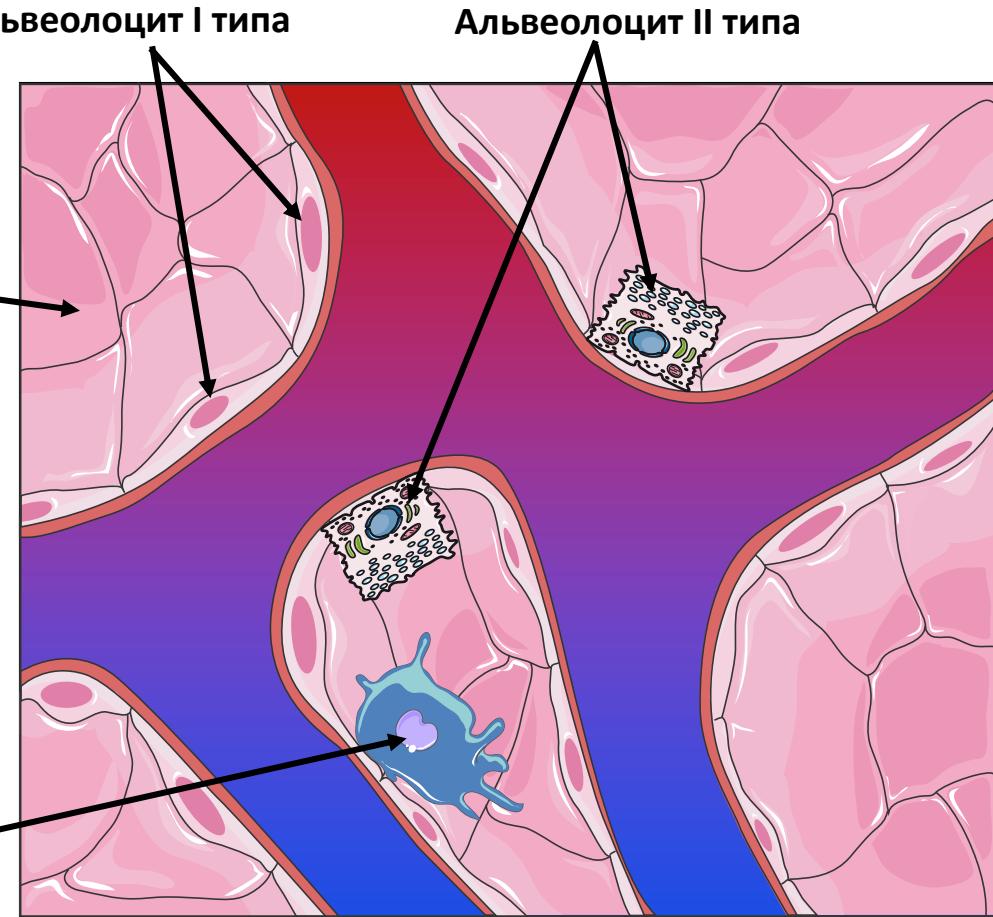
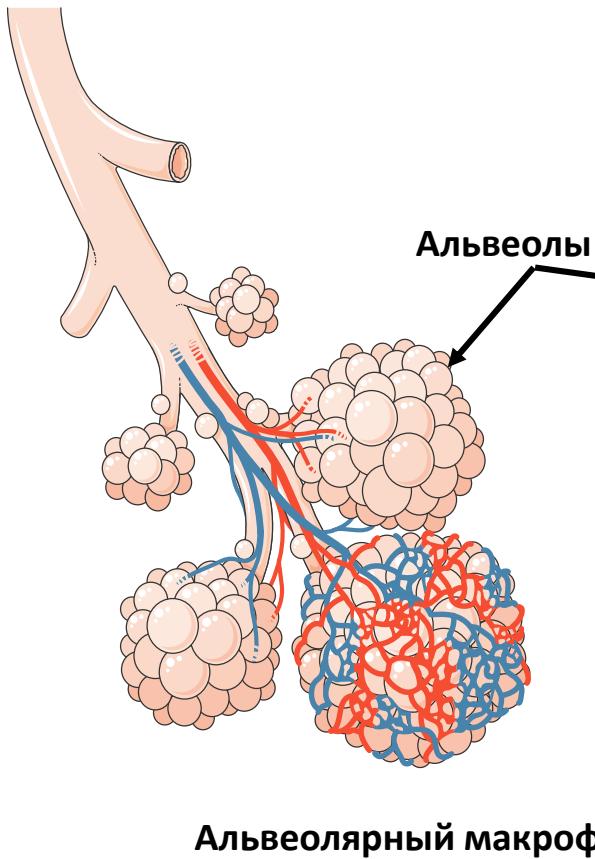
Farmamir.ru

симпатика

парасимпатика

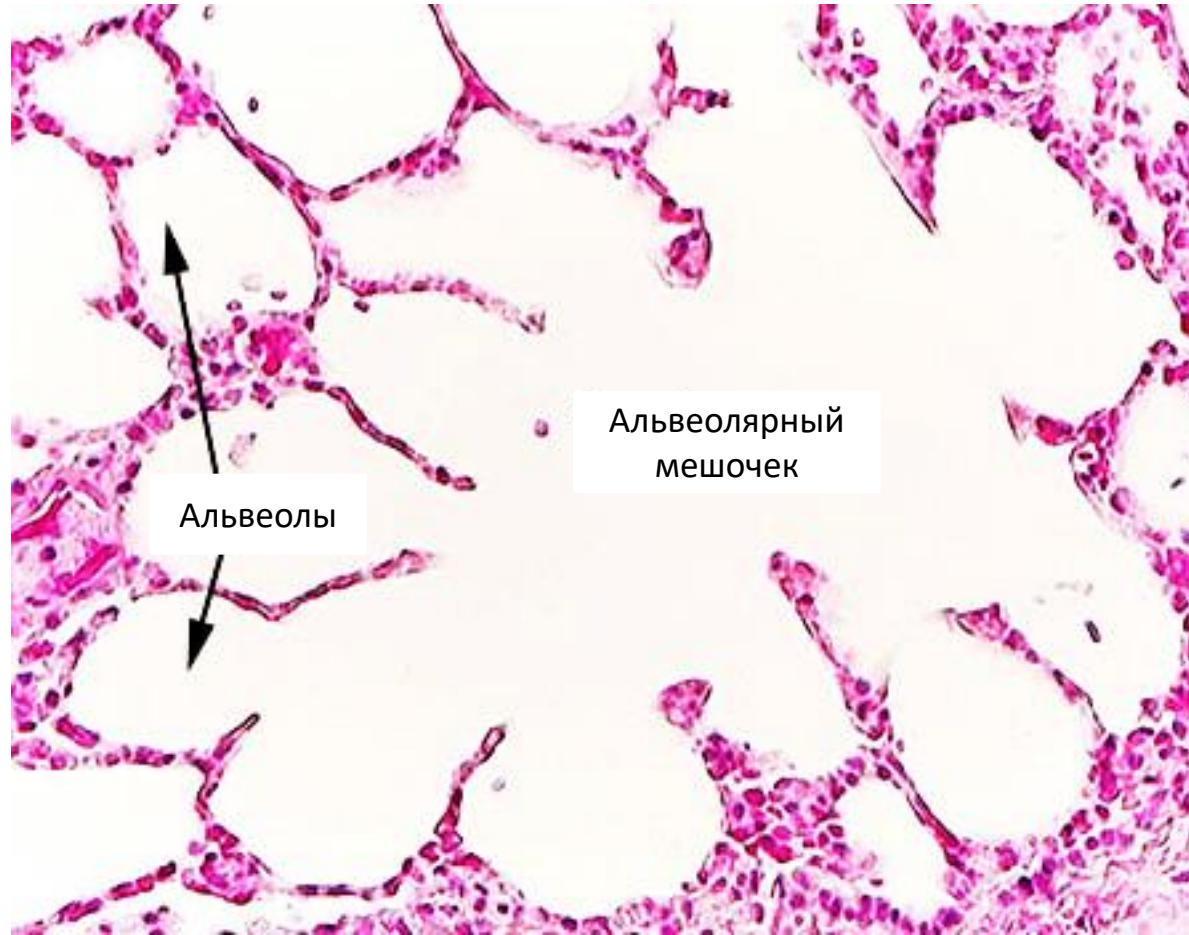


От терминальной бронхиолы отходят респираторные бронхиолы с альвеолами



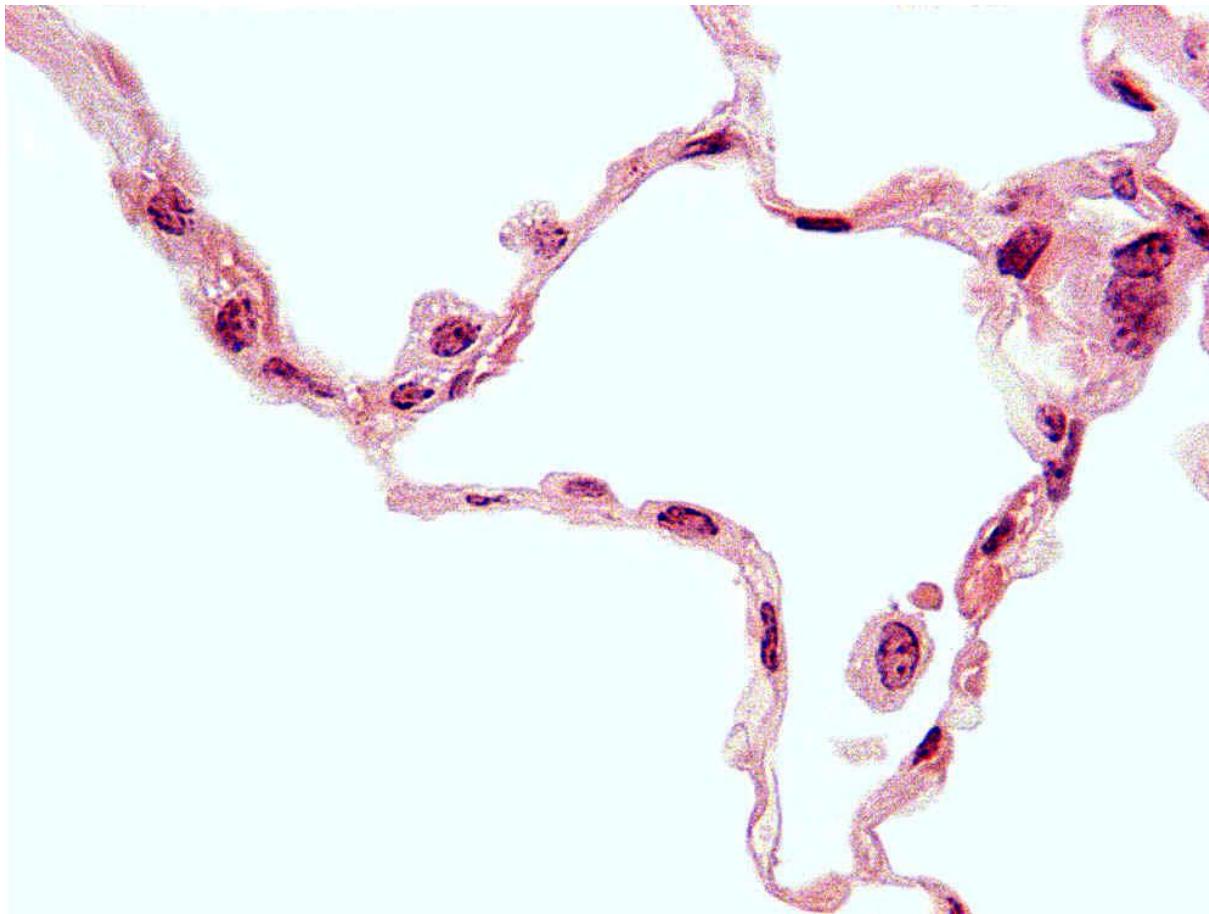


Альвеолы





Стенка альвеолы

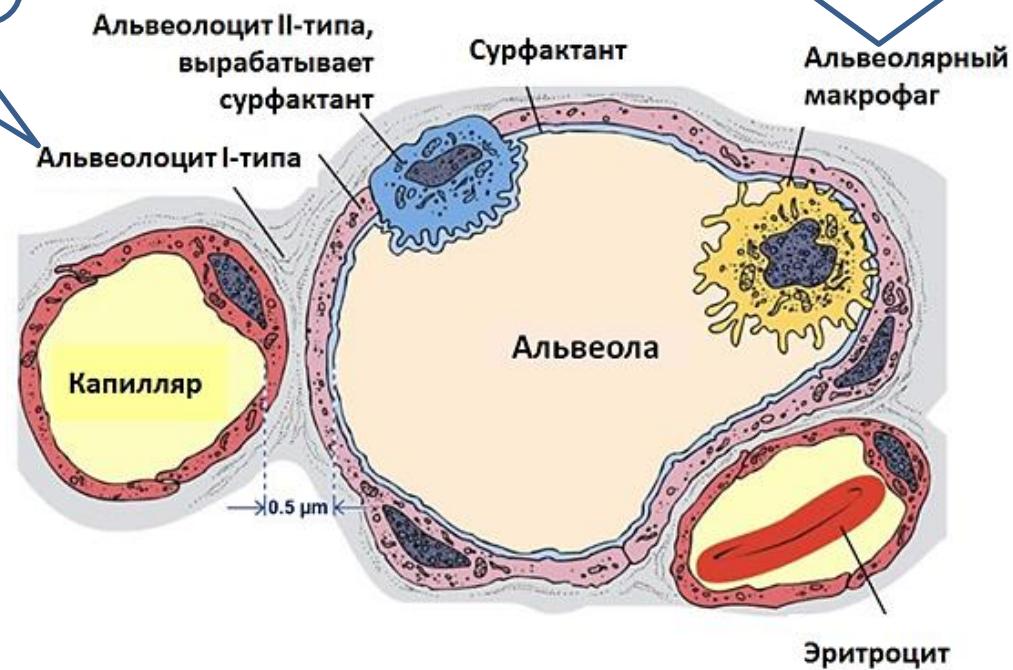




Клетки альвеол

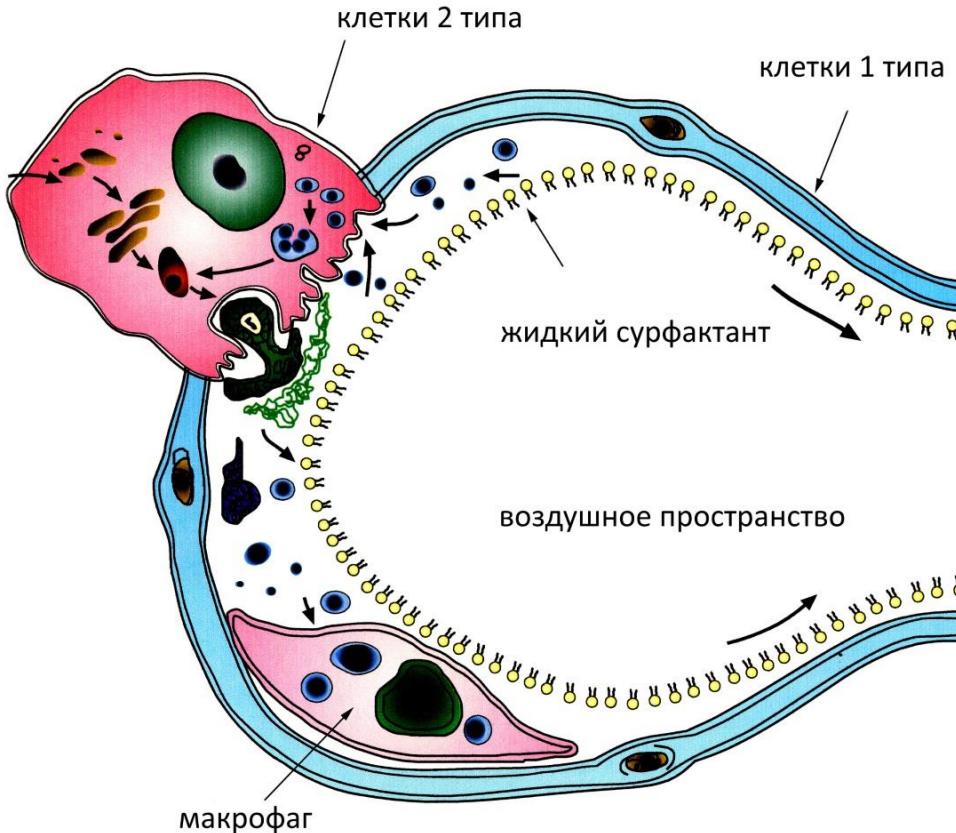
Покрывают 97%
поверхности альвеол,
формируют аэро-
гематический барьер

- 10–15% всех клеток в альвеолярных перегородках
- имеют костномозговое происхождение





Альвеолоцит 2-го типа вырабатывает сурфактант



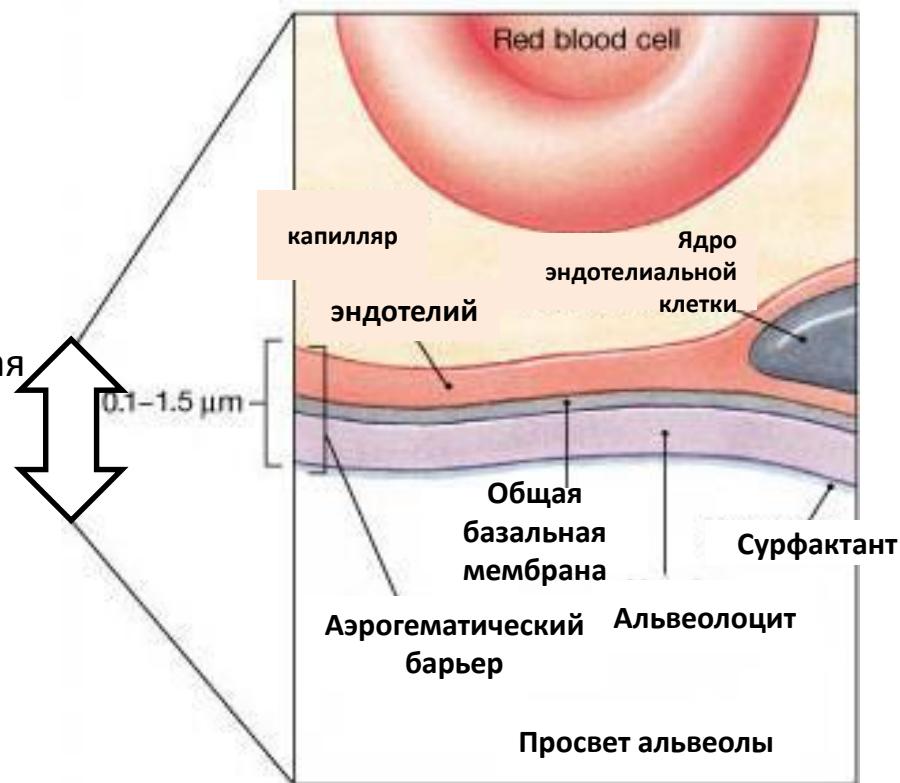
Сурфактант — эмульсия фосфолипидов, белков и углеводов
Функции сурфактанта:

1. снижение сил поверхностного натяжения альвеолах
2. обволакивание пылевых частиц
3. активация альвеолярных макрофагов
4. опсонизация бактерий



Аэрогематический барьер

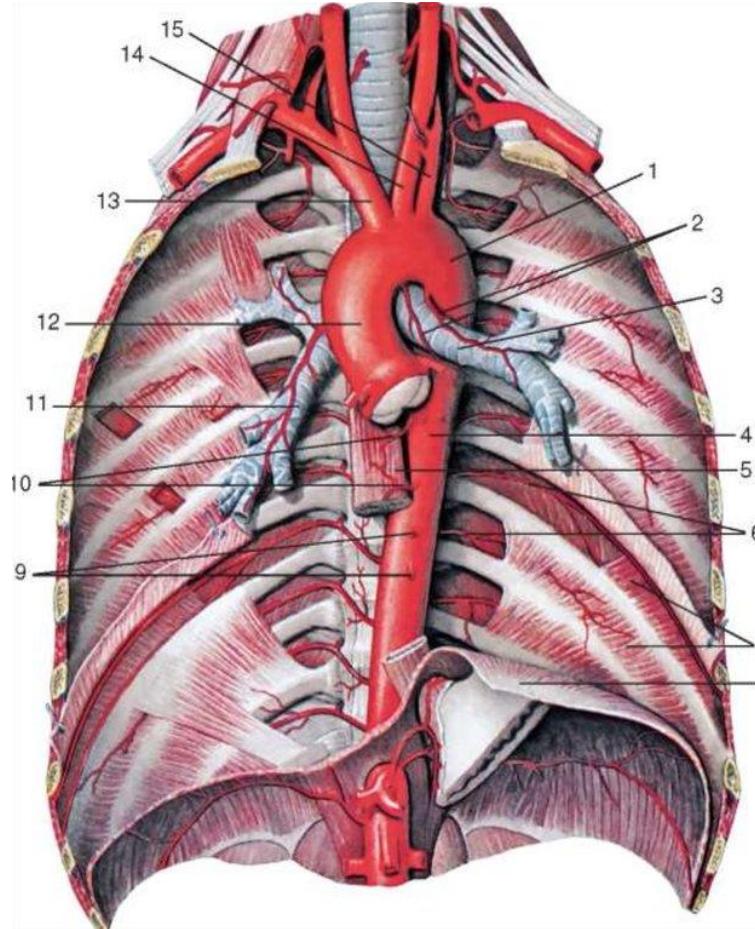
1. плёнка сурфактанта
2. уплощённая цитоплазма альвеолоцитов I типа
3. базальная мембрана (общая для эпителия альвеолы и эндотелия капилляра)
4. уплощённая цитоплазма эндотелиальных клеток





Легкие и бронхи
получают кровь по
бронхиальным артериям
от аорты (большой круг
кровообращения)

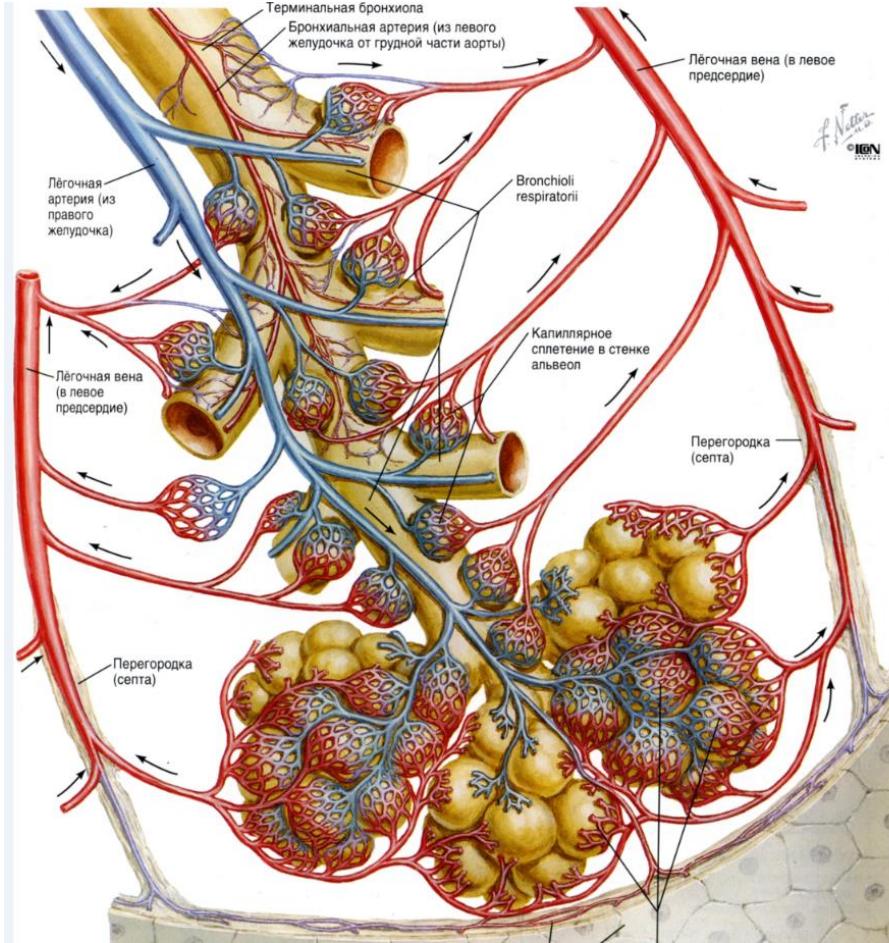
Кровоснабжение легких

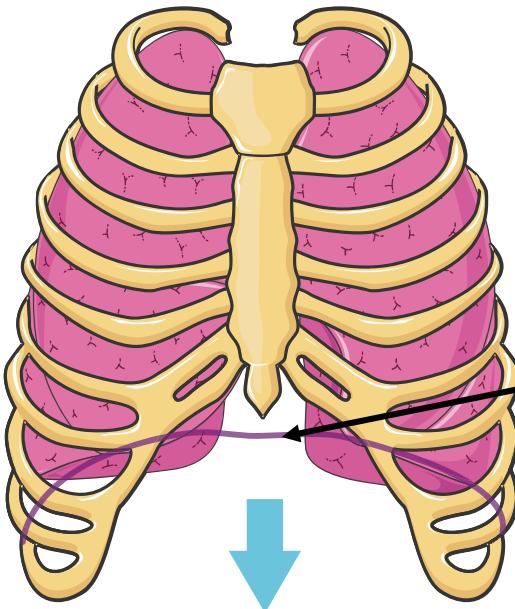


- 1 - дуга аорты
- 2 - бронхиальные ветви
- 3 - сердце
- 4 - пищевод
- 5 - медиастинальные ветви
- 6 - задние межреберные артерии
- 7 - диафрагма
- 8 - ворота легкого
- 9 - передние межреберные артерии
- 10 - пищеводные ветви
- 11 - легкое
- 12 - грудная клетка
- 13 - плевра
- 14 - передние межреберные артерии
- 15 - верхняя межреберная артерия

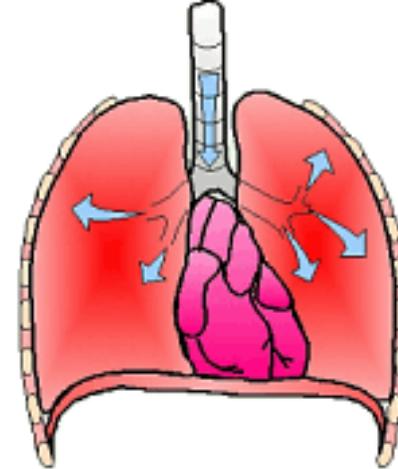


Малый круг кровообращения для насыщения крови кислородом

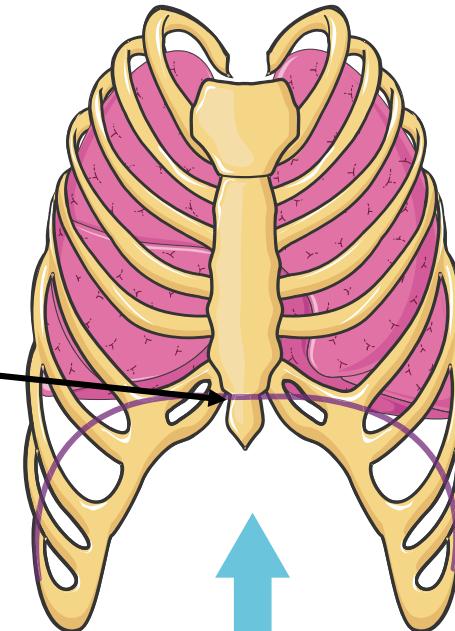




ВДОХ

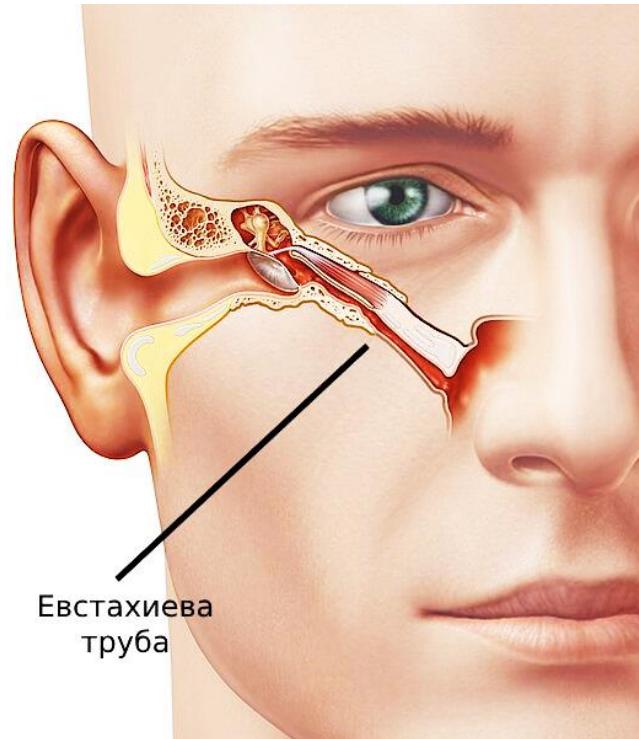


Диафрагма

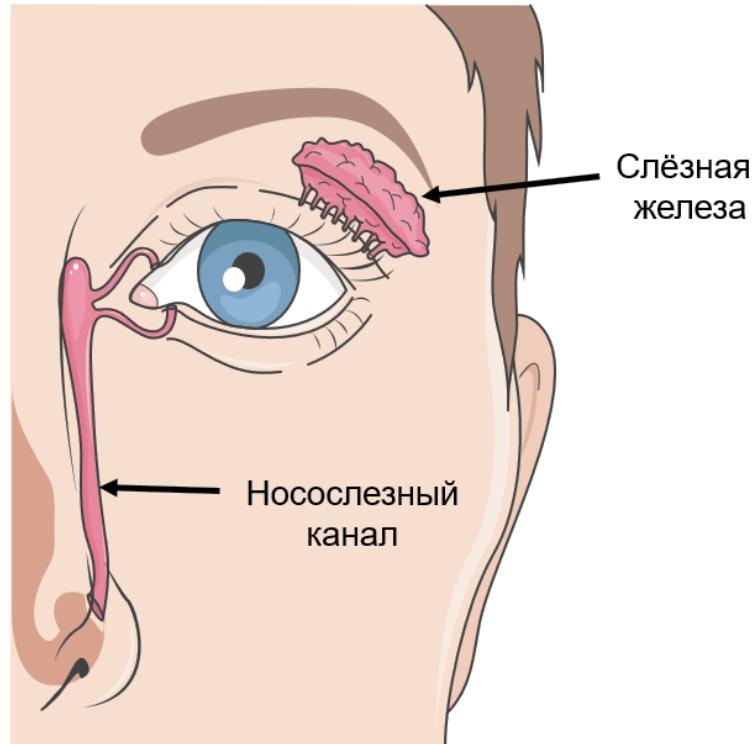


ВЫДОХ

Верхние отделы воздухоносных путей связаны с органом зрения и органом слуха и равновесия



Евстахиева
труба



Носослезный
канал

Слёзная
железа

Орган зрения

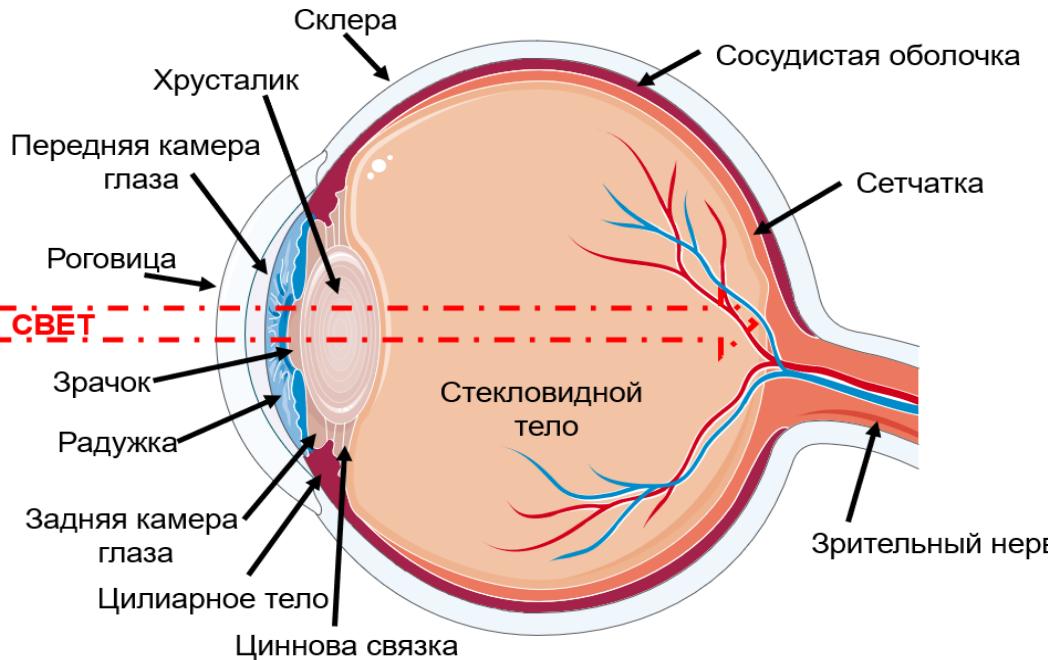


Александр Флеминг открыл лизоцим - фермент разрушающий муреин в стенке бактерий





Глазное яблоко



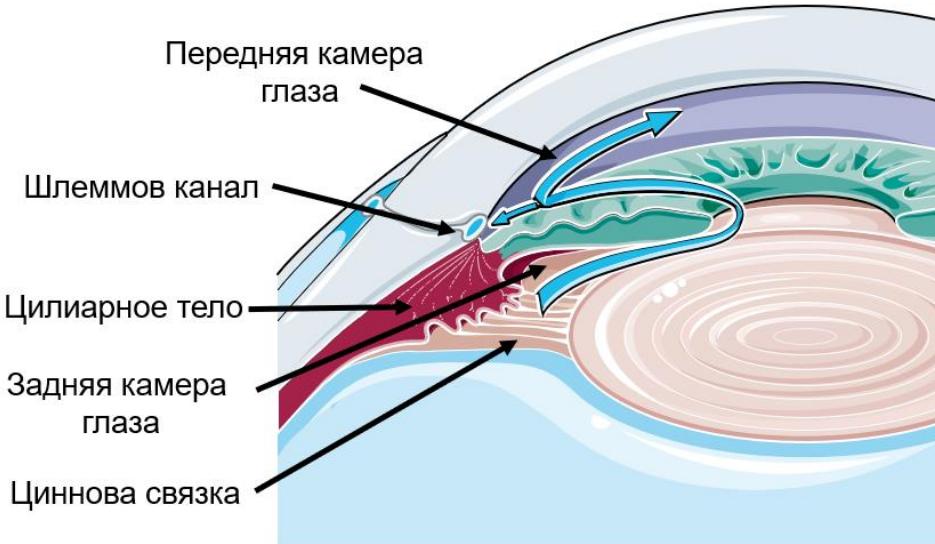
Свет последовательно проходит через прозрачную роговицу, жидкость передней камеры глаза, отверстие диафрагмы радужки, преломляется в хрусталике и идет через стекловидное тело к сетчатке.

ТРИ ОБОЛОЧКИ:

- наружная (**фиброзная**) включает склеру и прозрачную роговицу;
- средняя (**сосудистая**) ее частями являются радужка, цилиарное тело и хориоидea;
- внутренняя (**сетчатка**) - светочувствительный слой



Передняя камера глаза между роговицей и радужкой. Задняя камера глаза между радужкой и цинновой связкой

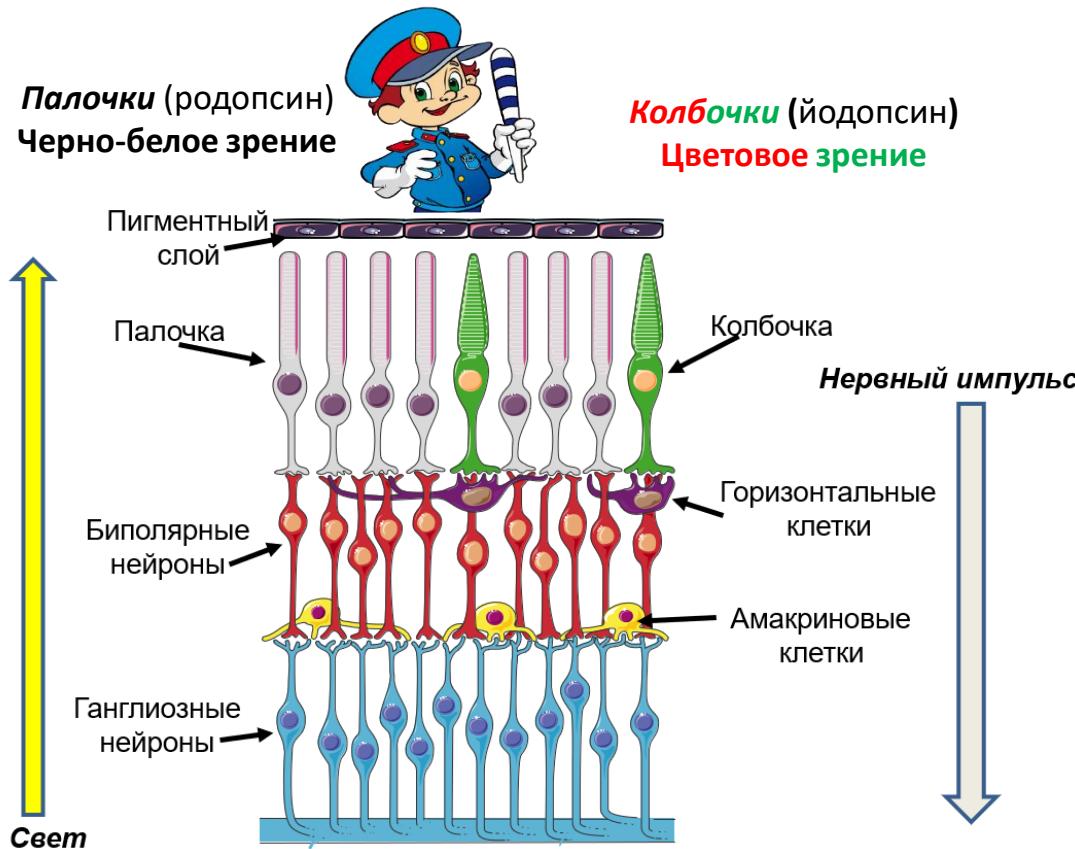


- Роговица получают питание от водянистой влаги передней камеры глаза через эндотелиальный внутренний слой.
- Водянистая влага глаза вырабатывается отростками цилиарного тела, от которого отходит циннова связка, удерживающая хрусталик.
- Водянистая влага попадает в заднюю камеру глаза.
- Через отверстие зрачка водянистая влага попадает в переднюю камеру глаза.
- Обратно в кровоток жидкость передней камеры глаза попадает через Шлеммов канал, находящийся в углу между радужкой и роговицей.
- При нарушении оттока водянистой влаги через Шлеммов канал повышается внутриглазное давление и развивается глаукома

Хрусталик – это эластичная линза, похожая на увеличительное стекло. По всему периметру хрусталик окружен и прикреплен к цинновой связке. Один конец цинновой связки прикреплен к хрусталику, а противоположный конец связан с цилиарным телом в стенке глазного яблока, внутри которого, как обруч, лежит цилиарная мышца.



Сетчатка похожа на многослойный пирог нейронов и светочувствительных клеток

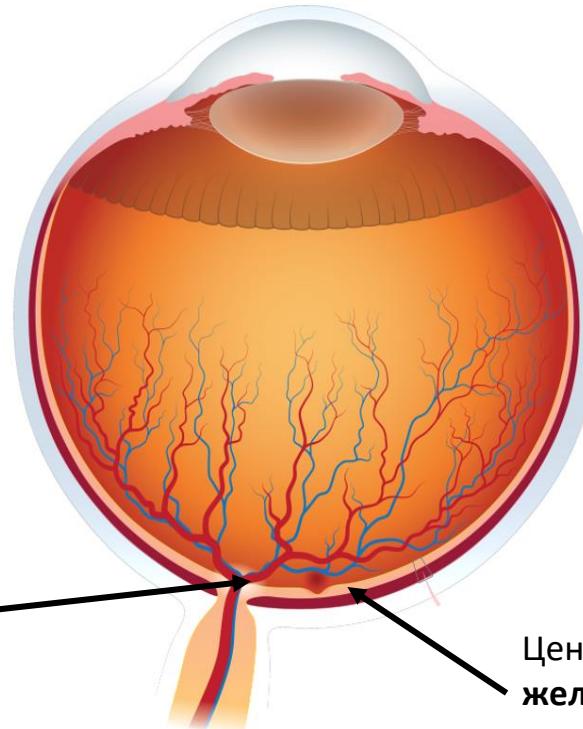


Горизонтальные клетки получают информацию от нескольких палочек и колбочек и в таком виде передают ее биполярным нейронам.

Амакриновые нейроны собирают информацию с нескольких биполярных нейронов для передачи ганглиозным клеткам



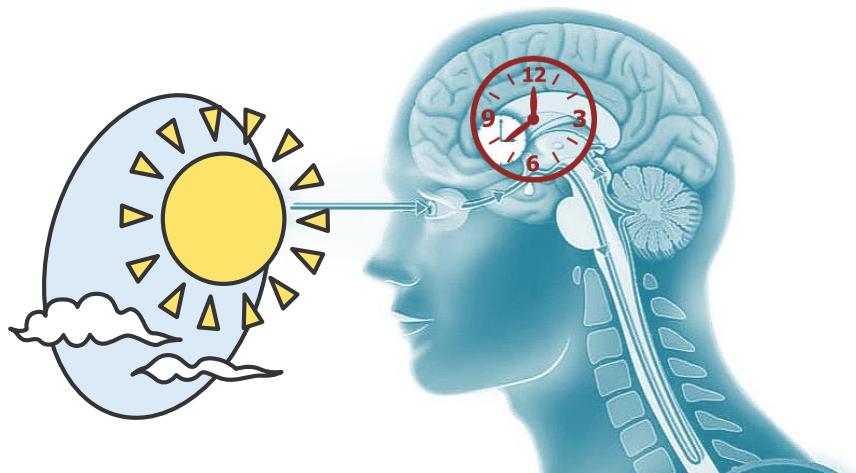
Желтое и слепое пятна сетчатки



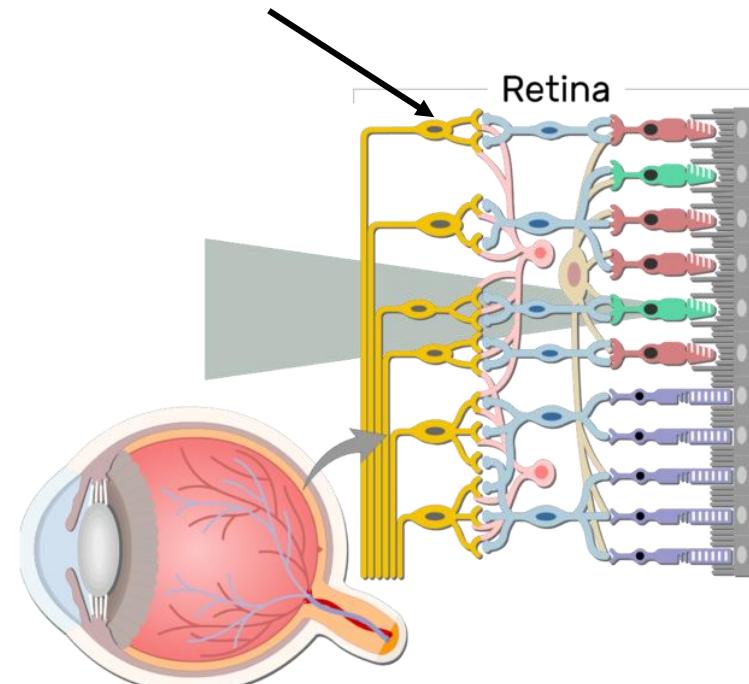
В области **слепого пятна** в сетчатке нет палочек и колбочек, а есть только пробуравливающий стенку глаза пучок аксонов, формирующий зрительный нерв

Центральная область сетчатки называется **желтым пятном** – место наибольшей остроты зрения.

Суточные (циркадные) ритмы и ганглиозные нейроны сетчатки



Ганглиозные клетки (меланопсин)
Свет/темнота



Настройщик всех клеточных часов (центральные часы)
находится в гипоталамусе – **Супрахиазматическое ядро**

Орган слуха и равновесия



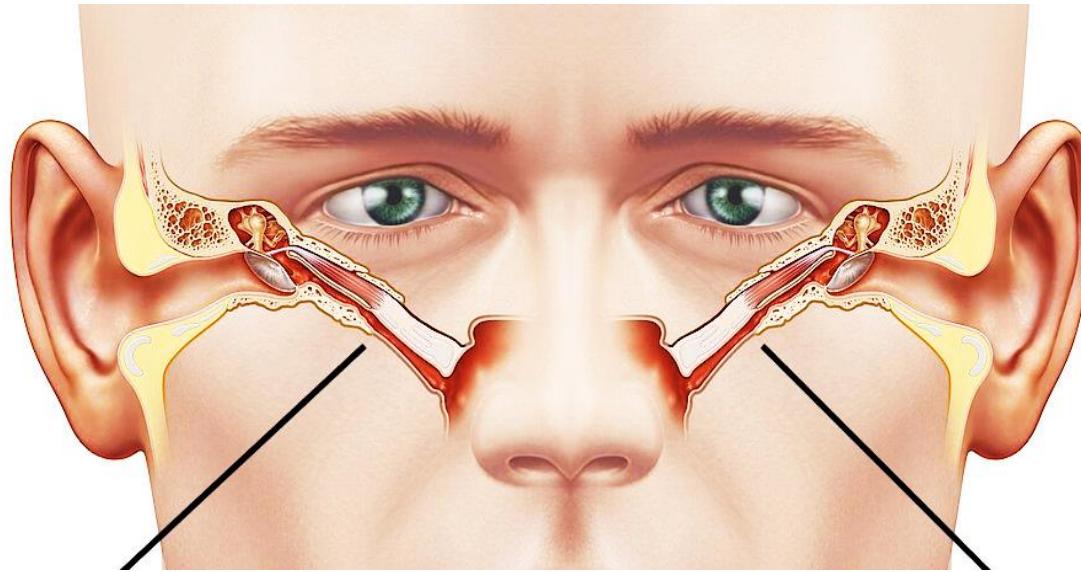
Есть на свете люди хорошие, есть и похуже, есть и такие, которые своего брата не стыдятся.

К таким-то и попала Крошечка-Хаврошечка. Осталась она сиротой, взяли её эти люди, выкоримили и над работой заморили: она и ткёт, она и прядёт, она и прибирает, она и за всё отвечает.

А были у её хозяек три дочери. Старшая звалась Одноглазка, средняя — Двуглазка, а меньшая — Триглазка.

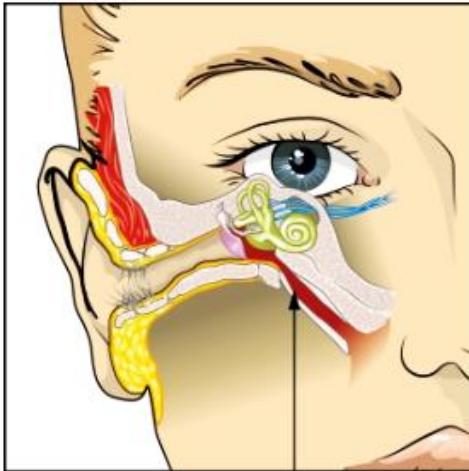
Дочери только и знали, что у ворот сидеть, на улицу глядеть, а Крошечка-Хаврошечка на них работала: их и обшивала, для них пряла и ткала — и слова доброго никогда не слыхала.

Крошечка Хаврошечка могла залезть корове в одно ухо и вылезти через другое

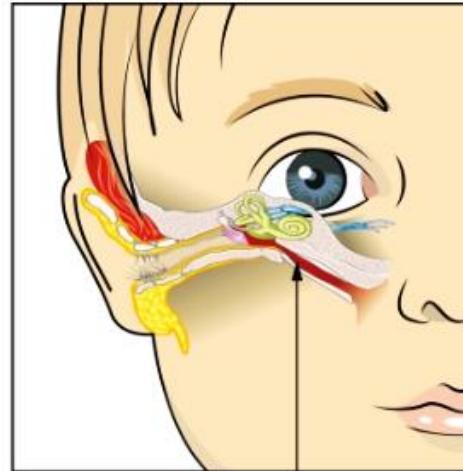


Средний отит – детская болезнь

Взрослый



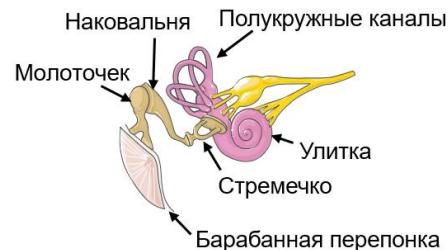
Ребенок



Евстахиева труба

- Средний отит – это воспалительный процесс в среднем ухе, который охватывает не только барабанную полость, но и слизистую оболочку слуховой трубы.
- У ребенка евстахиева (слуховая) труба узкая и короткая. Микрофлора легко проникает в полость среднего уха.

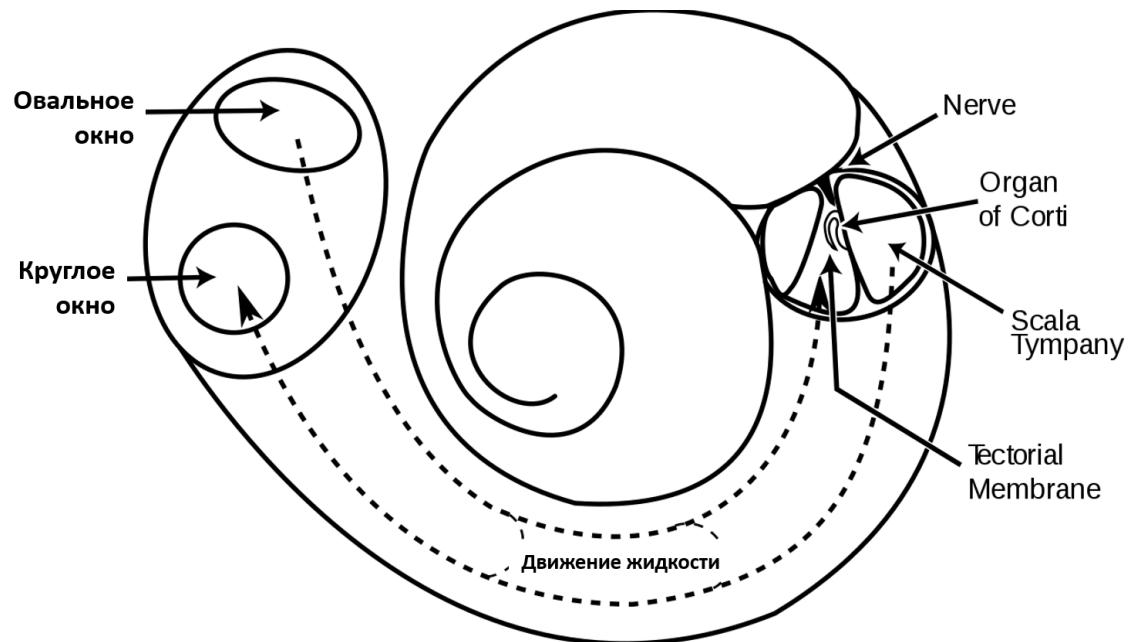
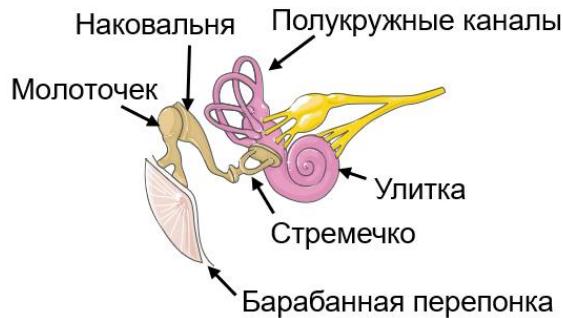
Орган слуха и равновесия или просто ухо



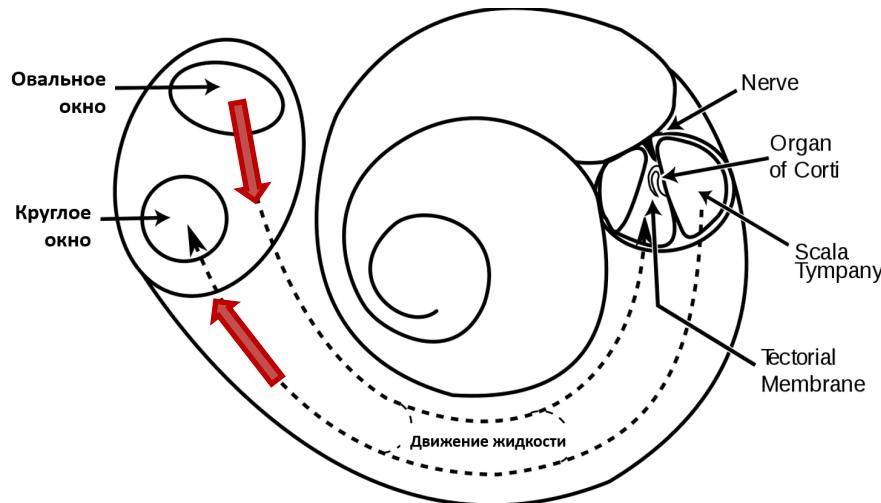
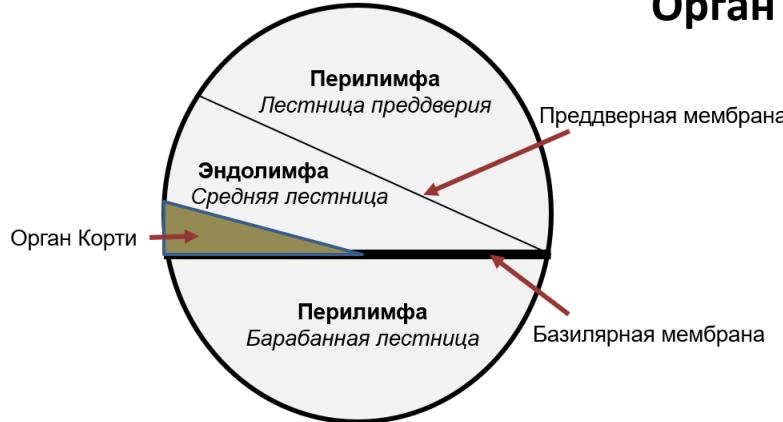
Выделяют наружное, среднее и внутреннее ухо.

- **Наружное ухо** состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода до барабанной перепонкой. *Барабанная перепонка отделяет наружное ухо от среднего.*
- **Среднее ухо** – полость внутри височной кости, заполненная воздухом. *Воздух попадает в среднее ухо через Евстахиеву трубу из носоглотки. В среднем ухе есть три самые маленькие косточки нашего организма и две мышцы.*
- **Внутреннее ухо** или лабиринт, – сложная структура внутри височной кости, состоящая из улитки, отвечающей за слух, и вестибулярной системы (преддверие и три полукружных канала), отвечающей за равновесие
- Овальное окно отделяет воздушную среду среднего уха, где находятся слуховые косточки, от жидкости внутреннего уха.

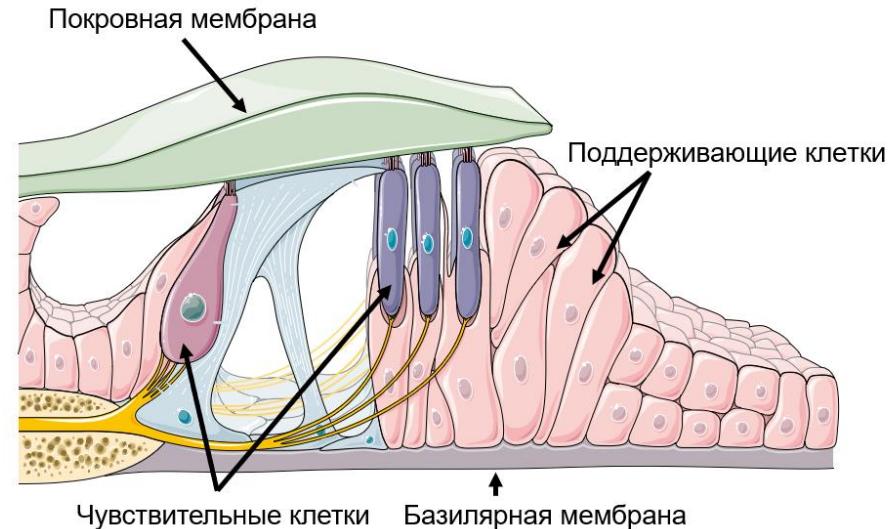
На границе между средним и внутренним ухом есть два окна, закрытых мембраной – овальное и круглое. Стремечко вставлено в овальное окно.



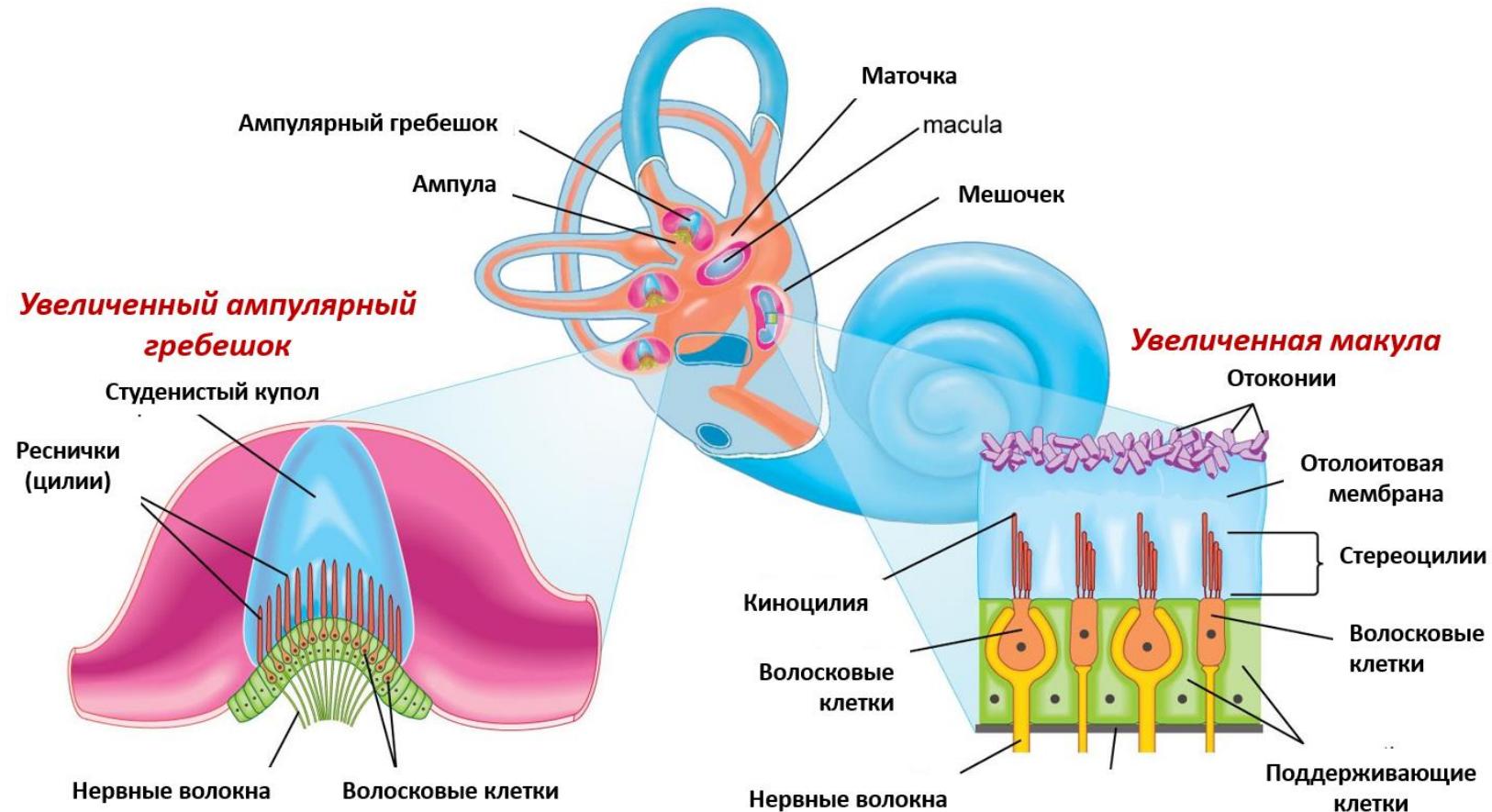
Орган слуха – орган Корти

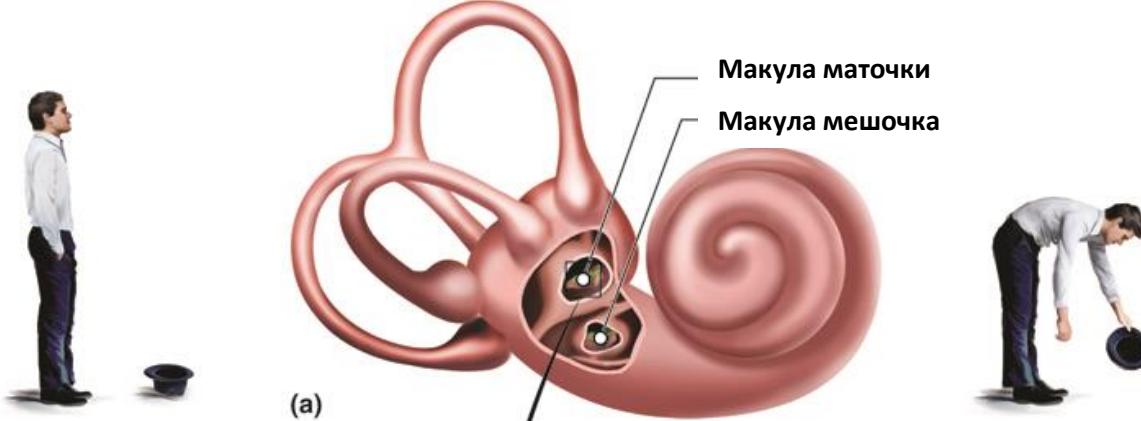


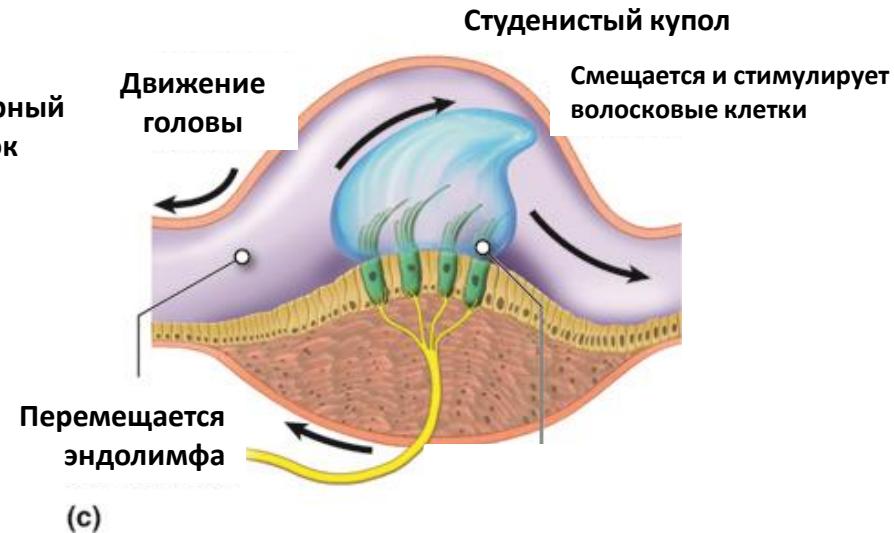
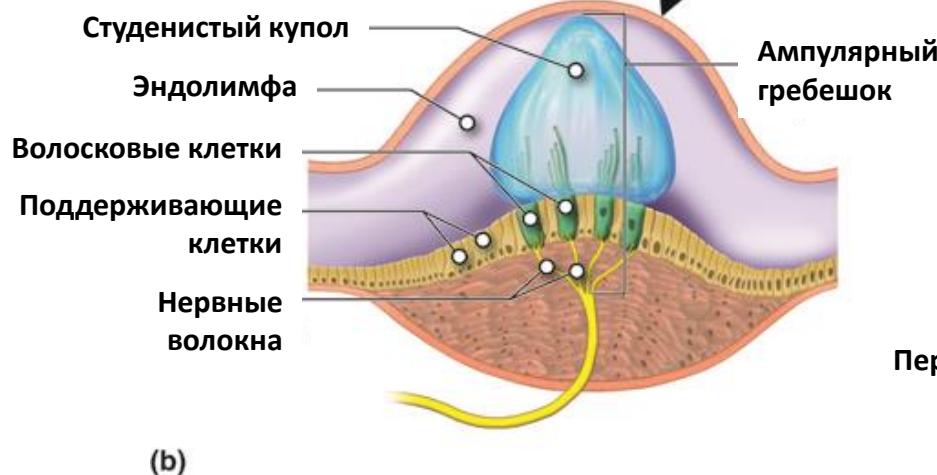
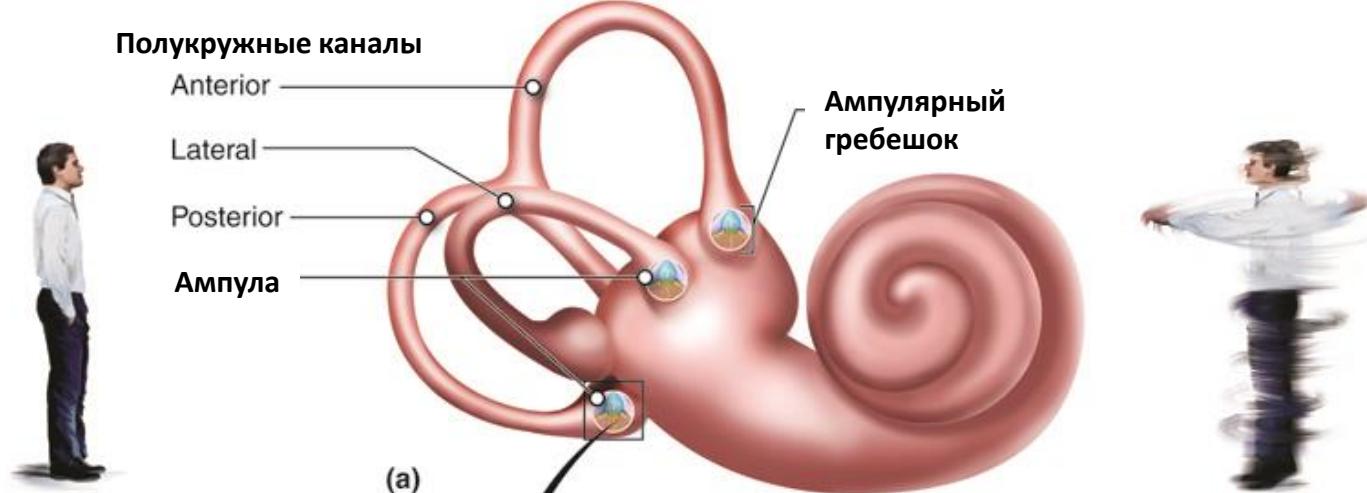
Внутри костного лабиринта в окружении перилимфы находится **перепончатая** копия внутрикостных ходов, заполненная эндолимфой. **Чувствительные клетки органа слуха и органа равновесия находятся внутри перепончатого лабиринта и окружены эндолимфой.**



Орган равновесия









Благодарю за внимание

