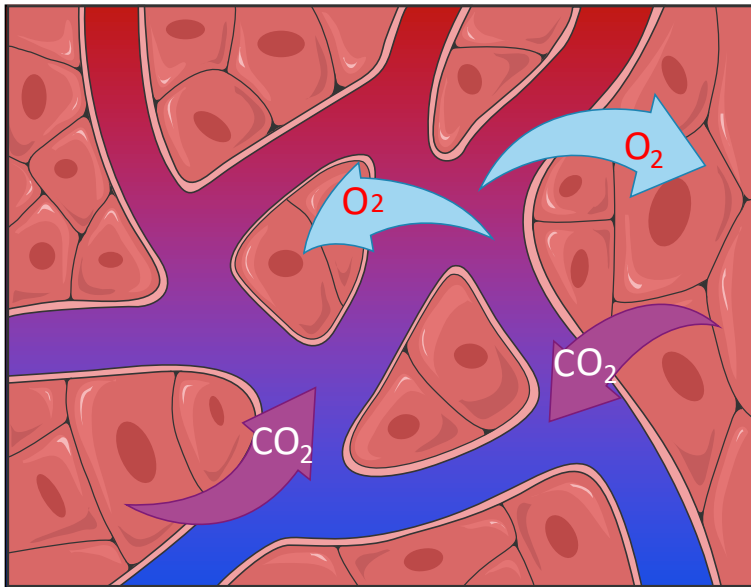




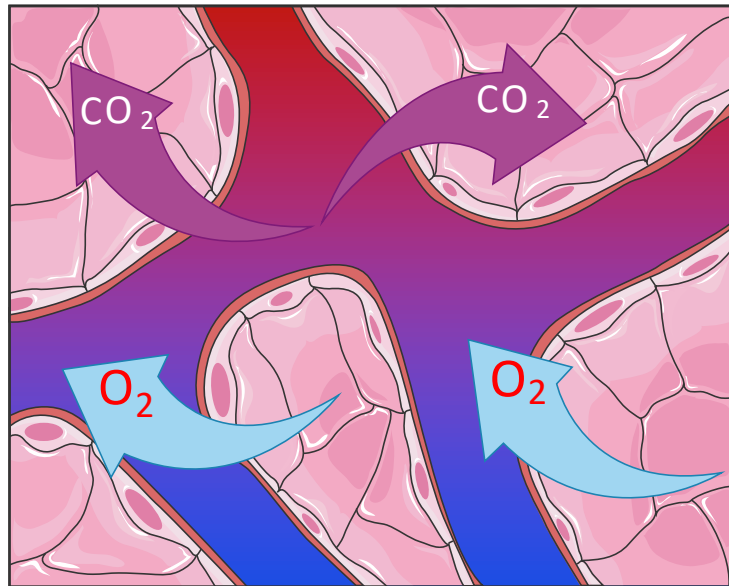
Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

Дыхательная система

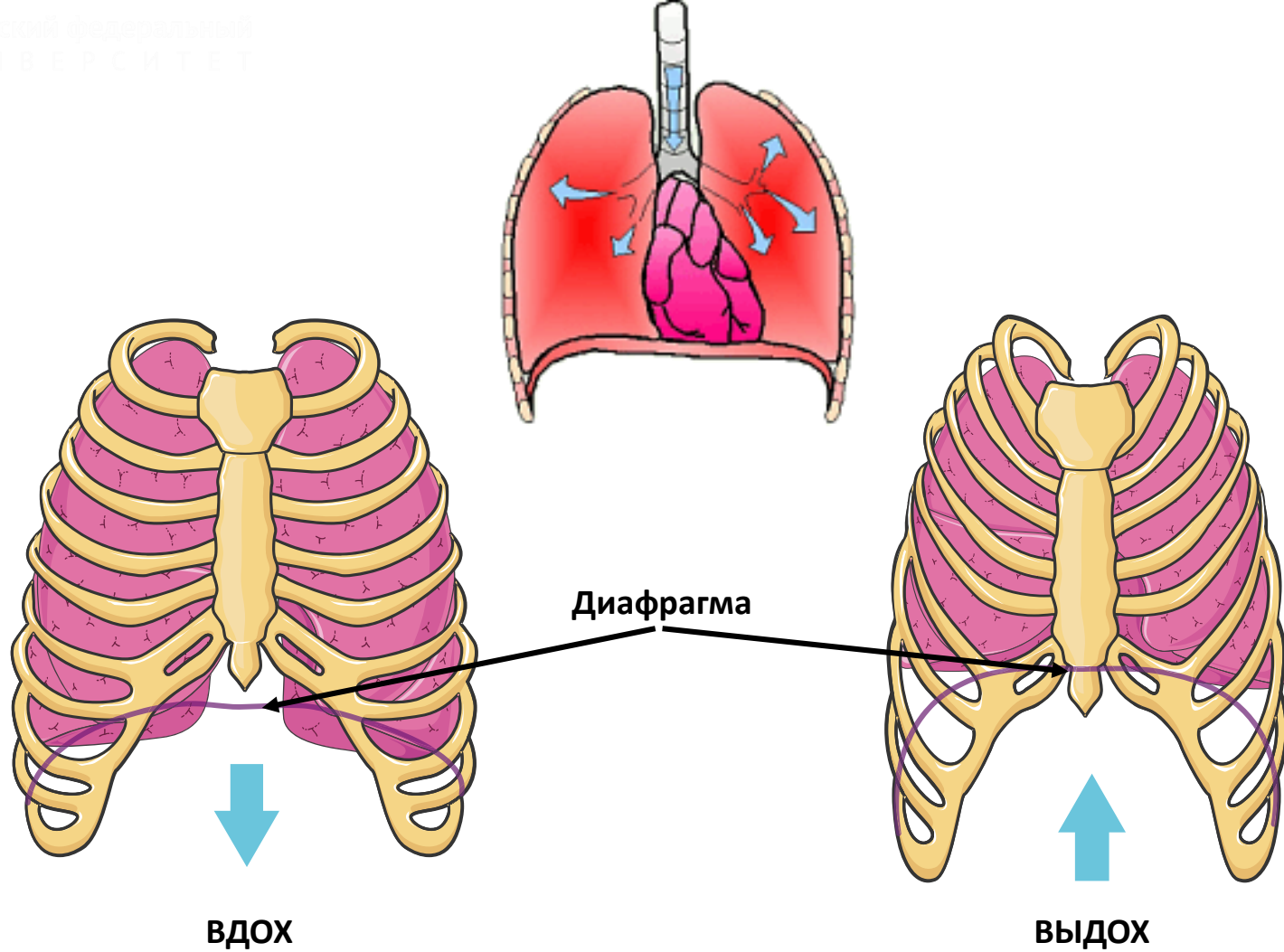
Андрей Павлович Киясов
Директор ИФМИБ КФУ,
Заведующий кафедрой морфологии и общей патологии,
Профессор, Академик АН РТ

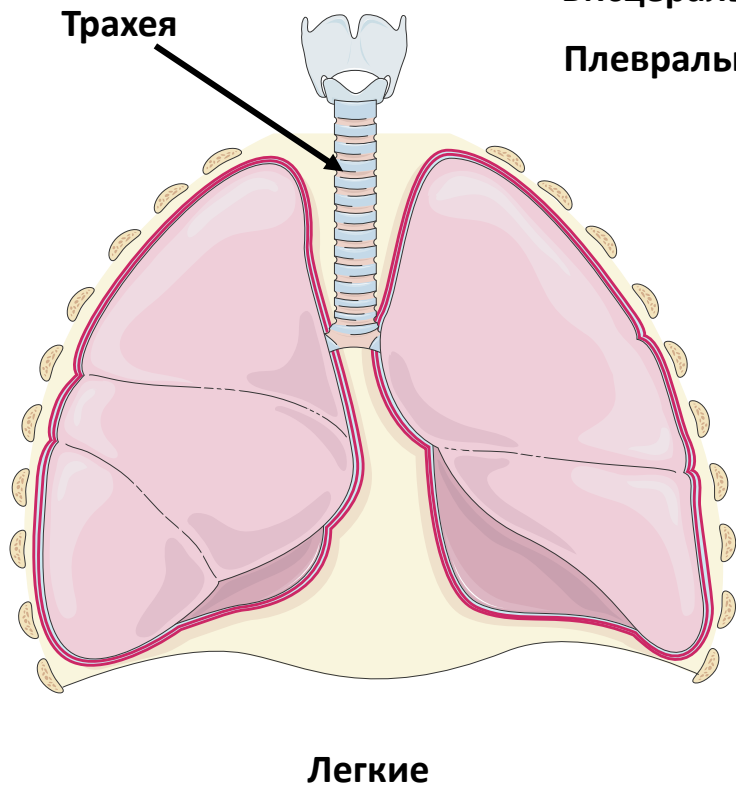


Газообмен в тканях



Газообмен в легких

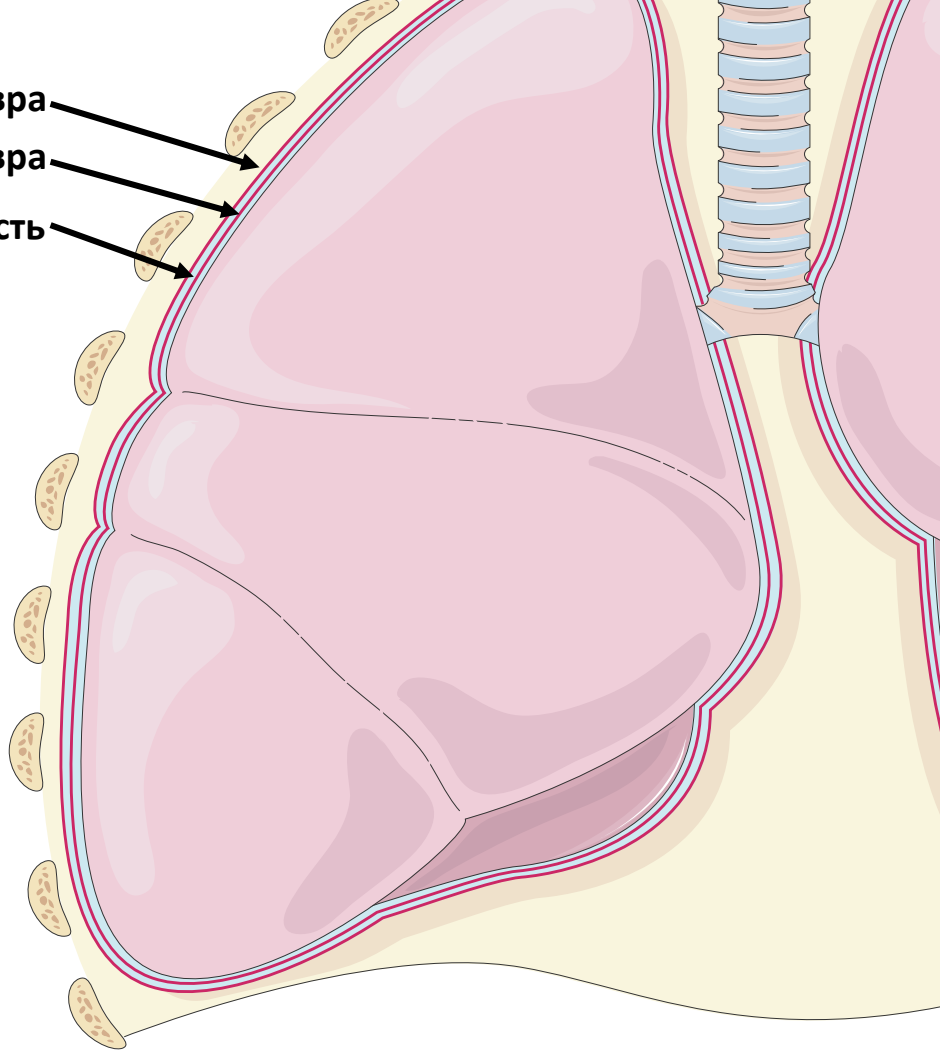




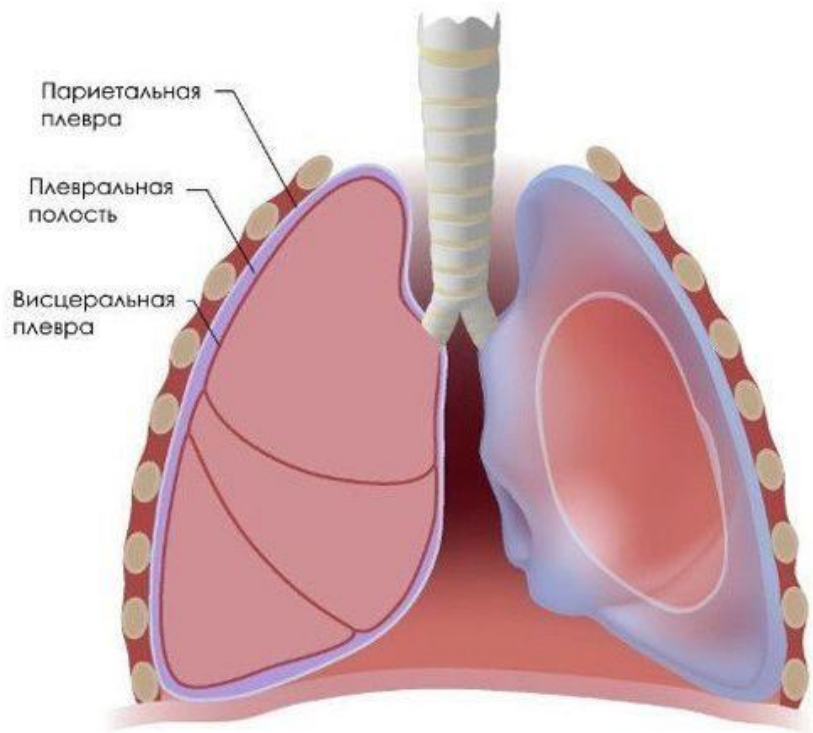
Париетальная плевра

Висцеральная плевра

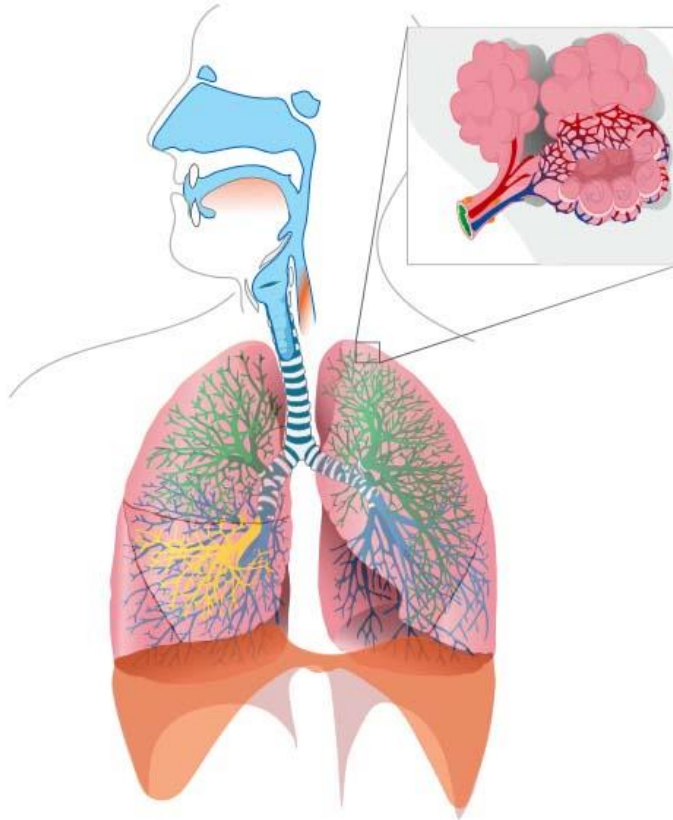
Плевральная полость



Плевра



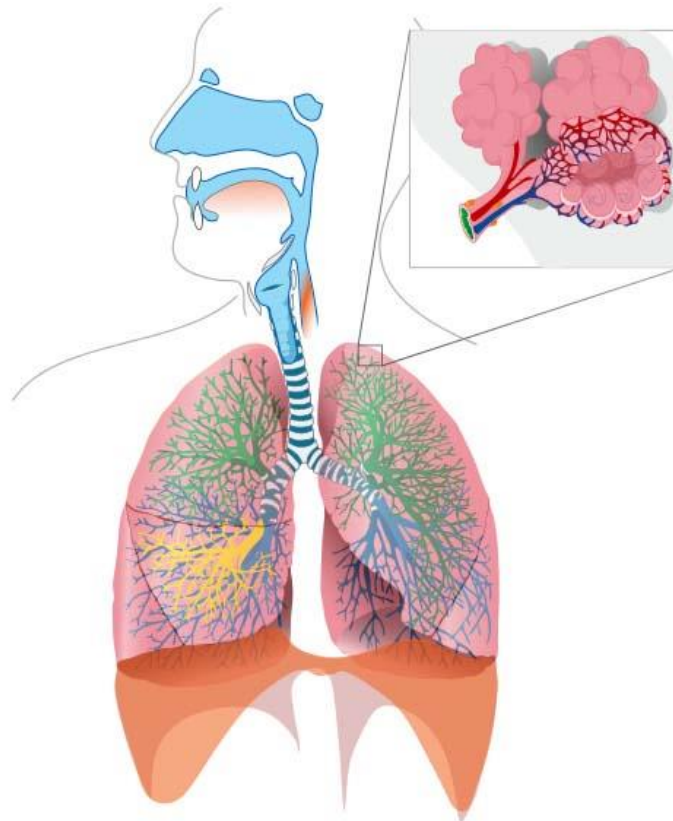
Два компонента дыхательной системы



1. Воздухоносные пути
2. Респираторный (дыхательный) отдел

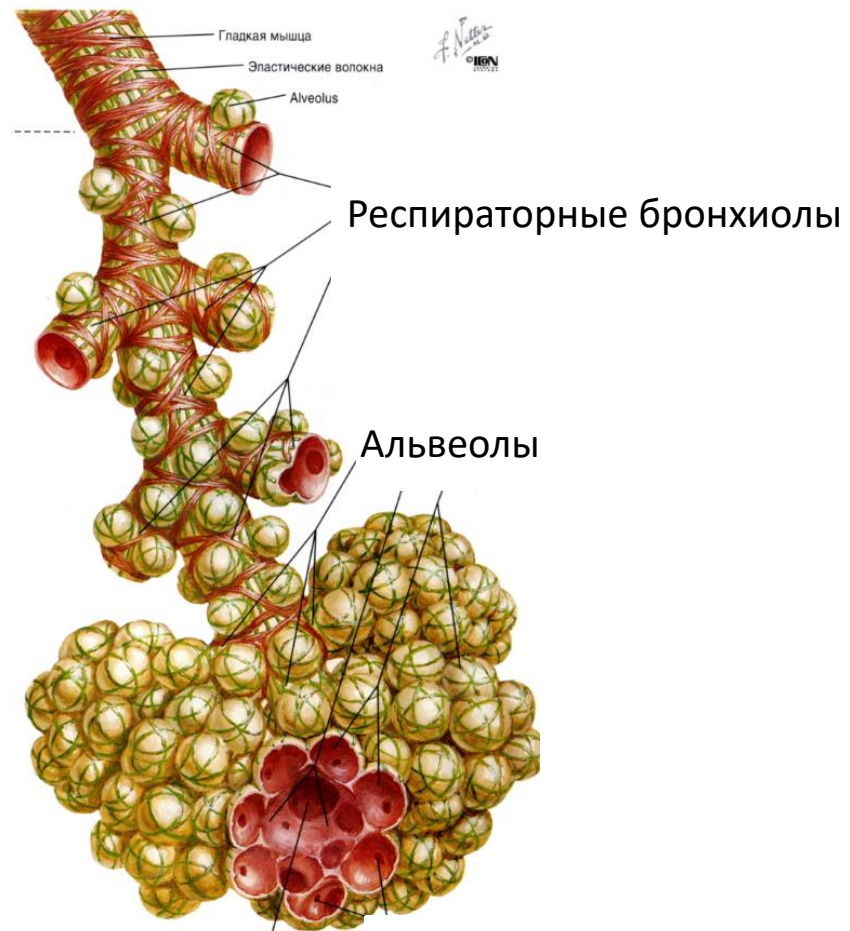
Воздухоносные пути

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



Респираторный отдел

- Респираторные бронхиолы
- Альвеолы



Воздухоносные пути: четыре оболочки

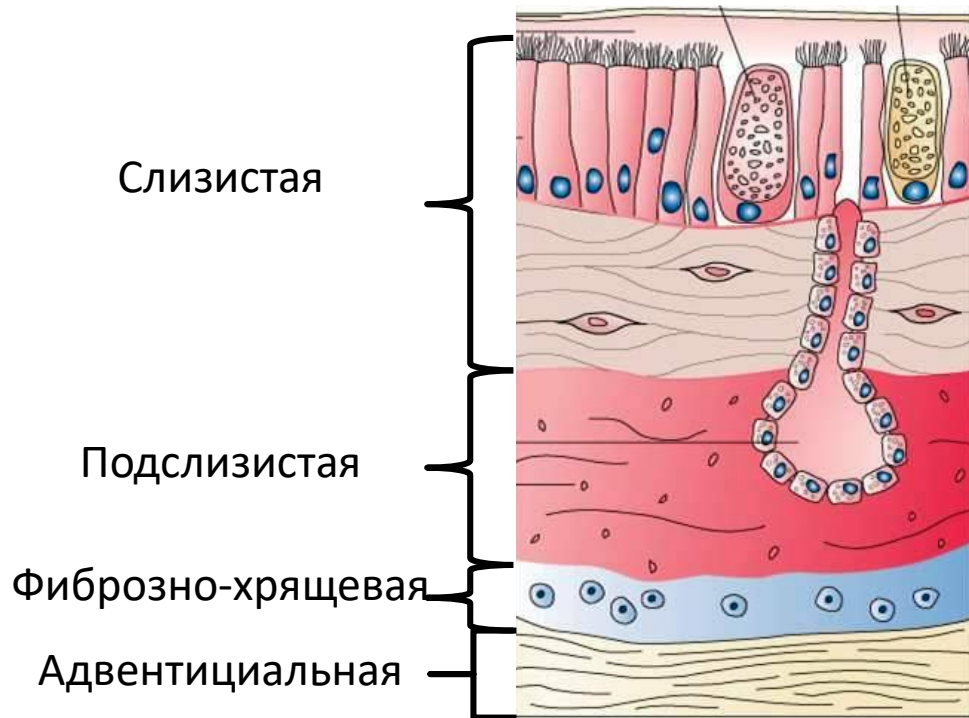


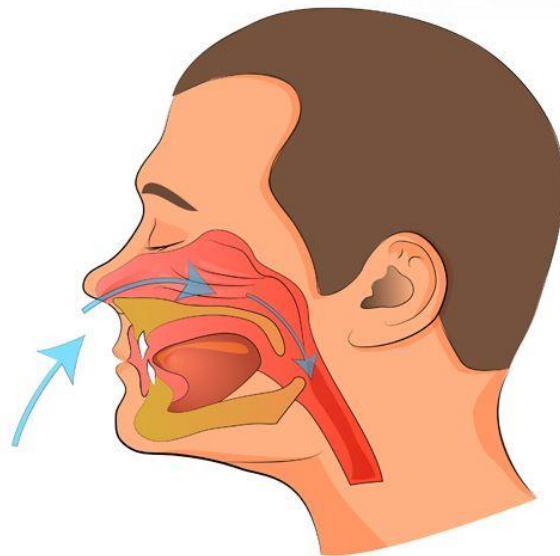
FIGURE 8-47 Microscopic view of the mucous membrane.

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

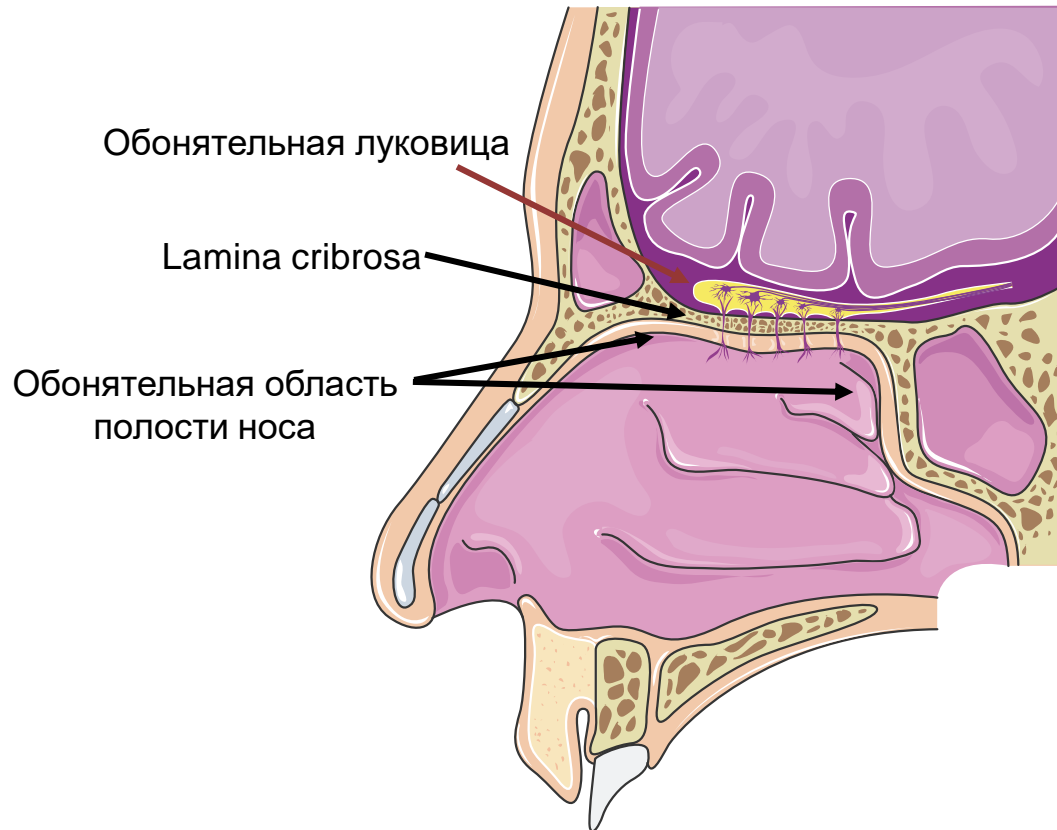


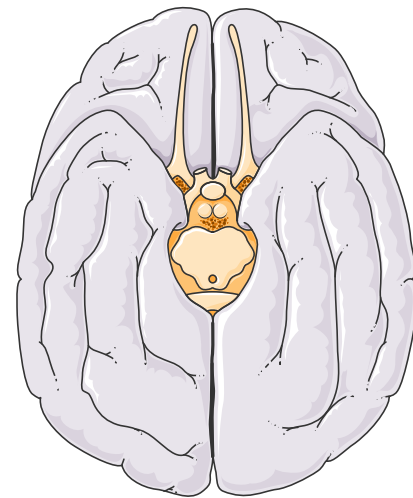
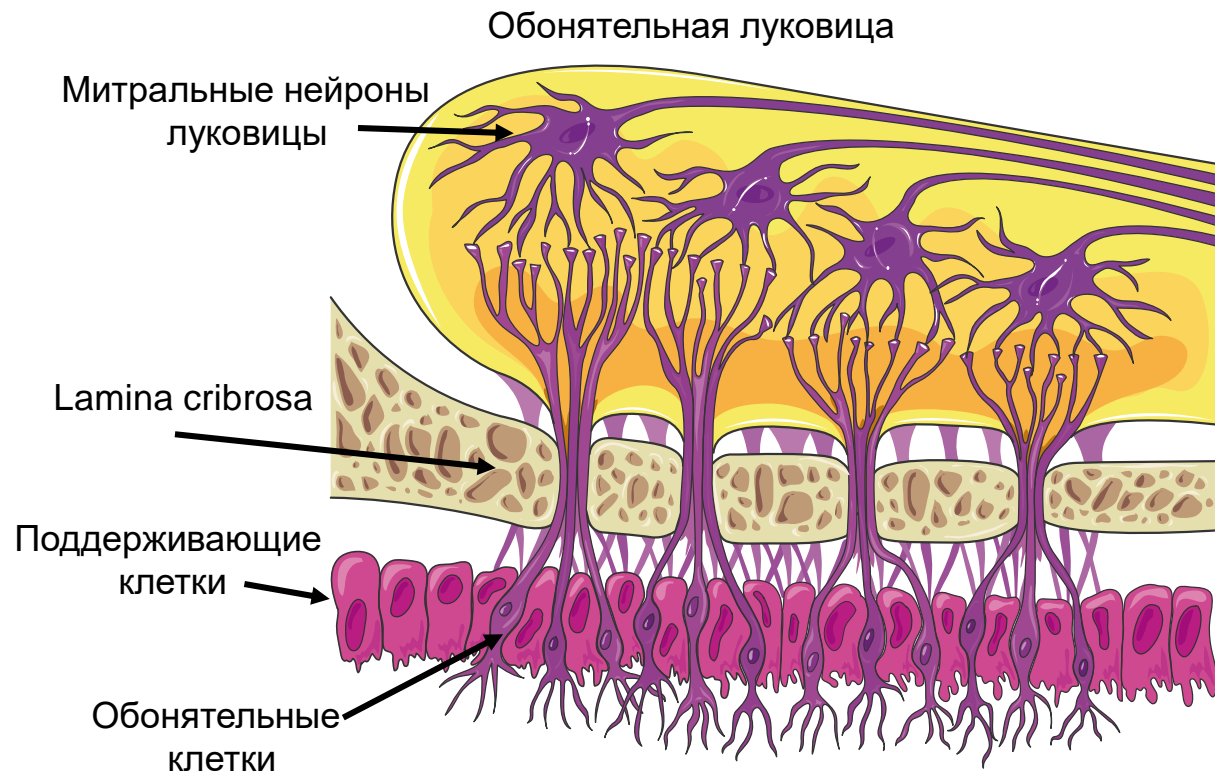
Нос – идеальный кондиционер

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



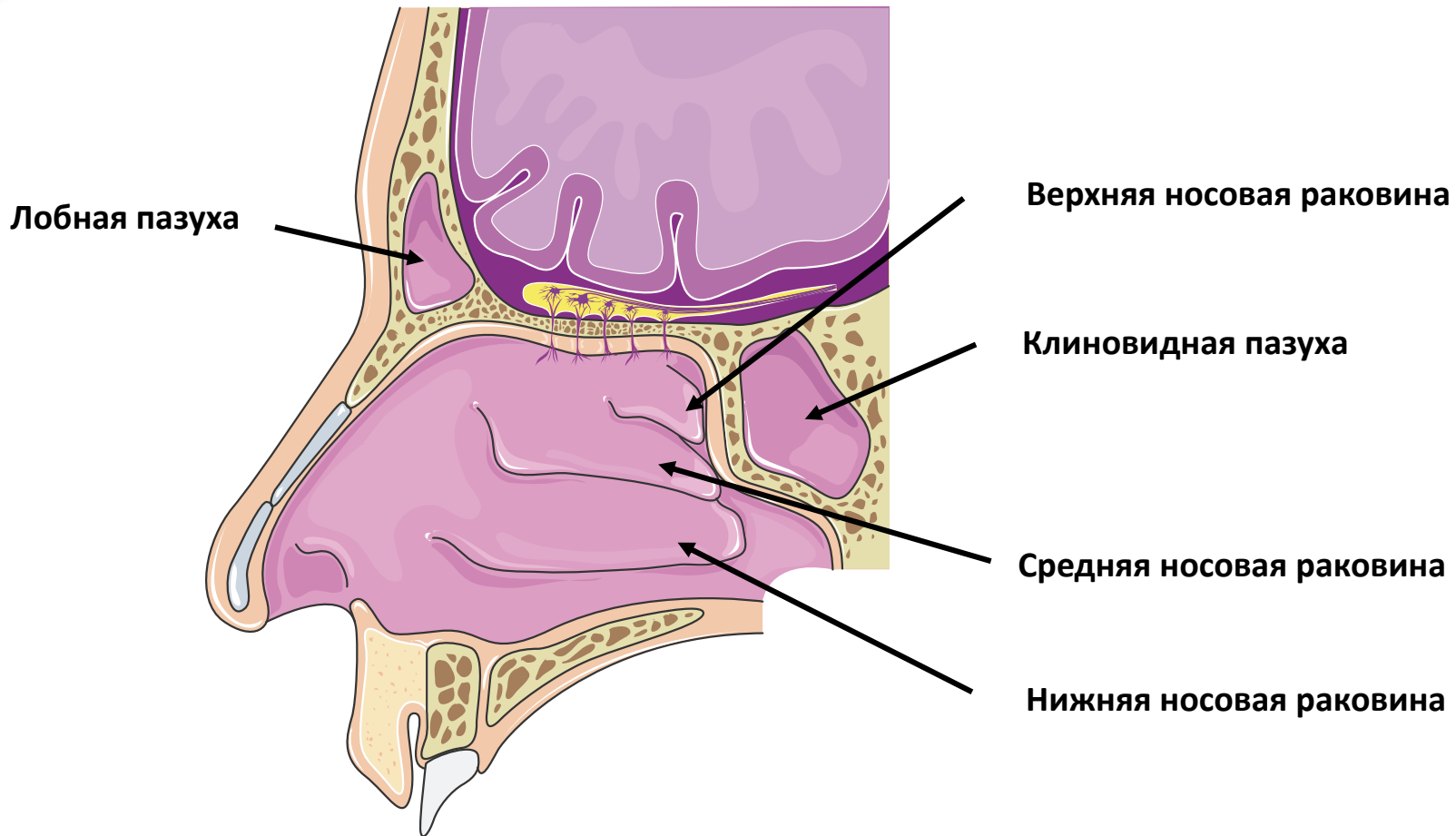
Химический анализатор - обоняние





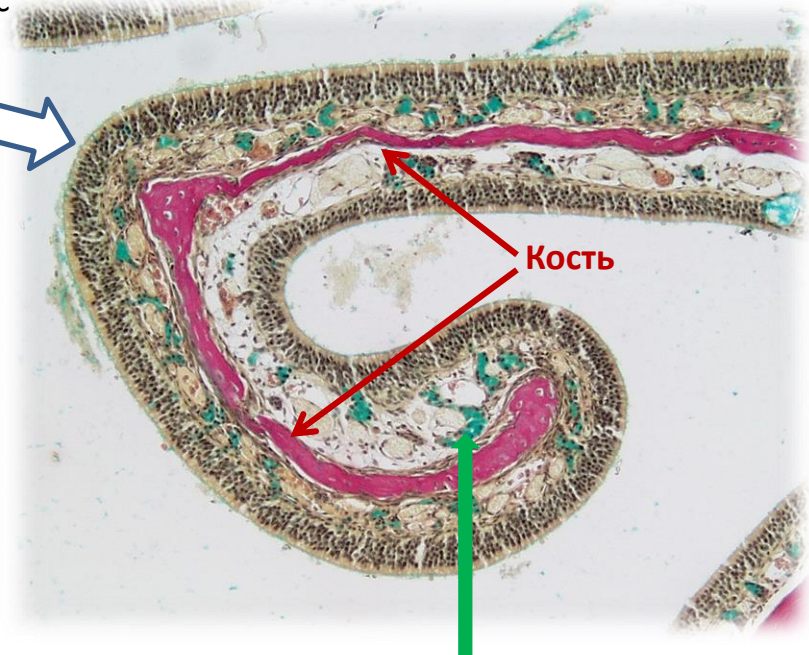
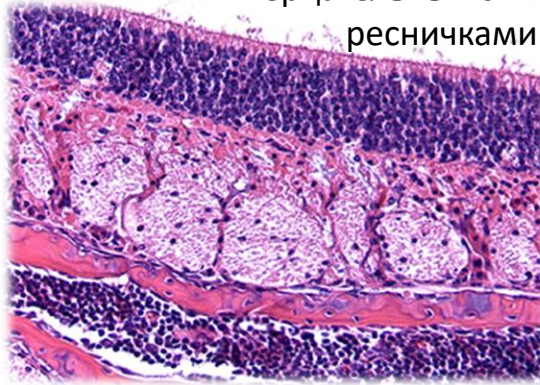


Очищение (три раковины и три носовых хода)



Носовая раковина

Мерцательный эпителий с
ресничками



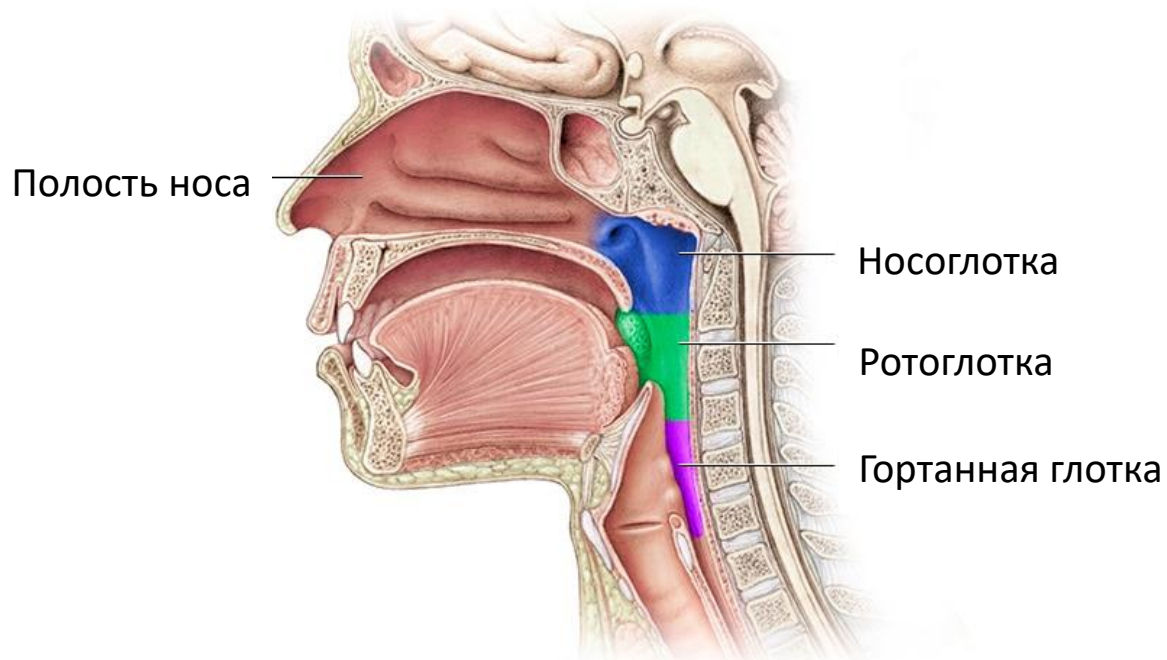
Кость

Венозное сплетение

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

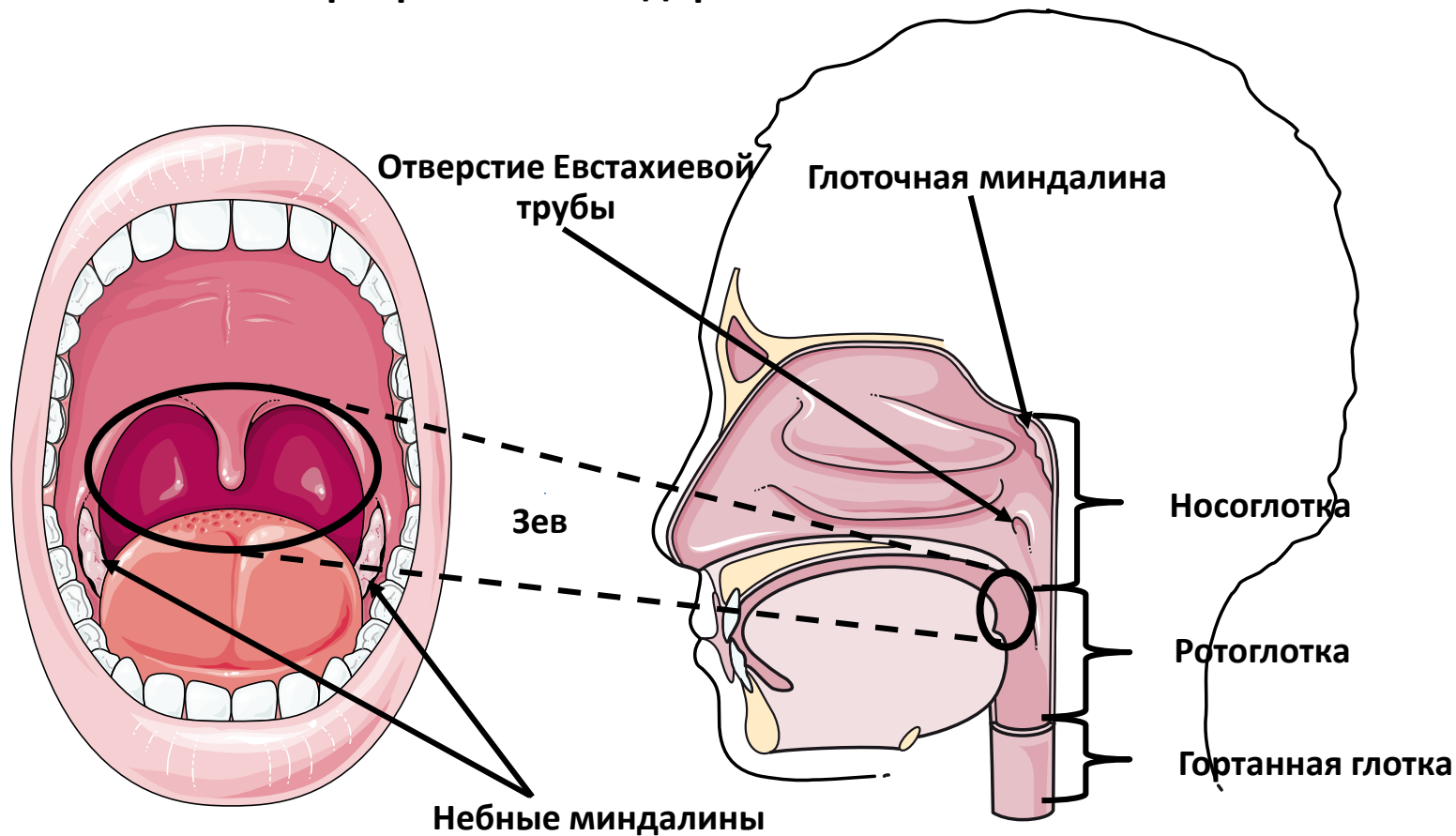


Глотка одна для двух систем пищеварительной и дыхательной





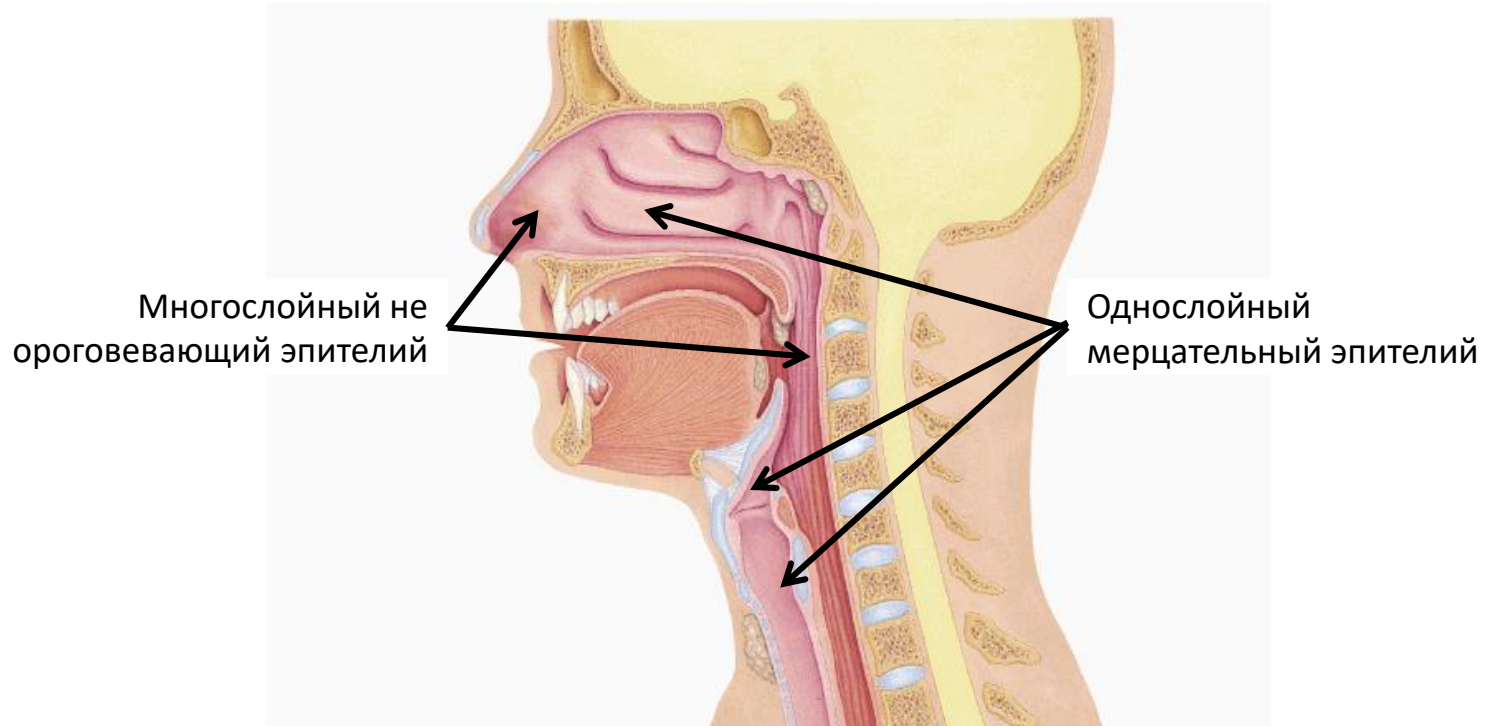
Глотка «Перекресток семи дорог»



Таможня – лимфоидное кольцо Пирогова-Вальдейера

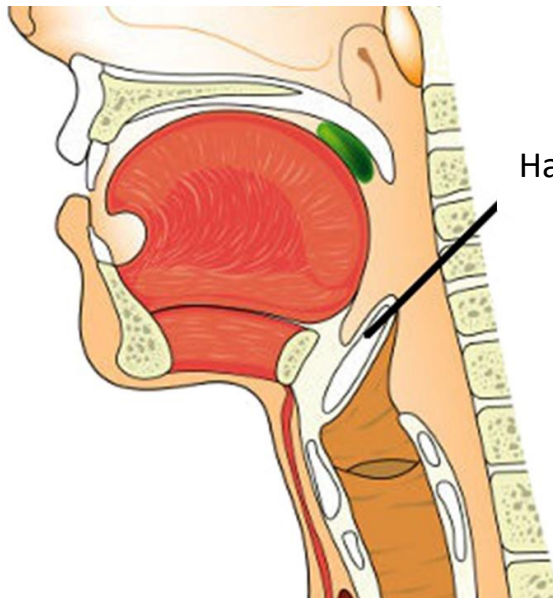


Эпителий воздухоносных путей



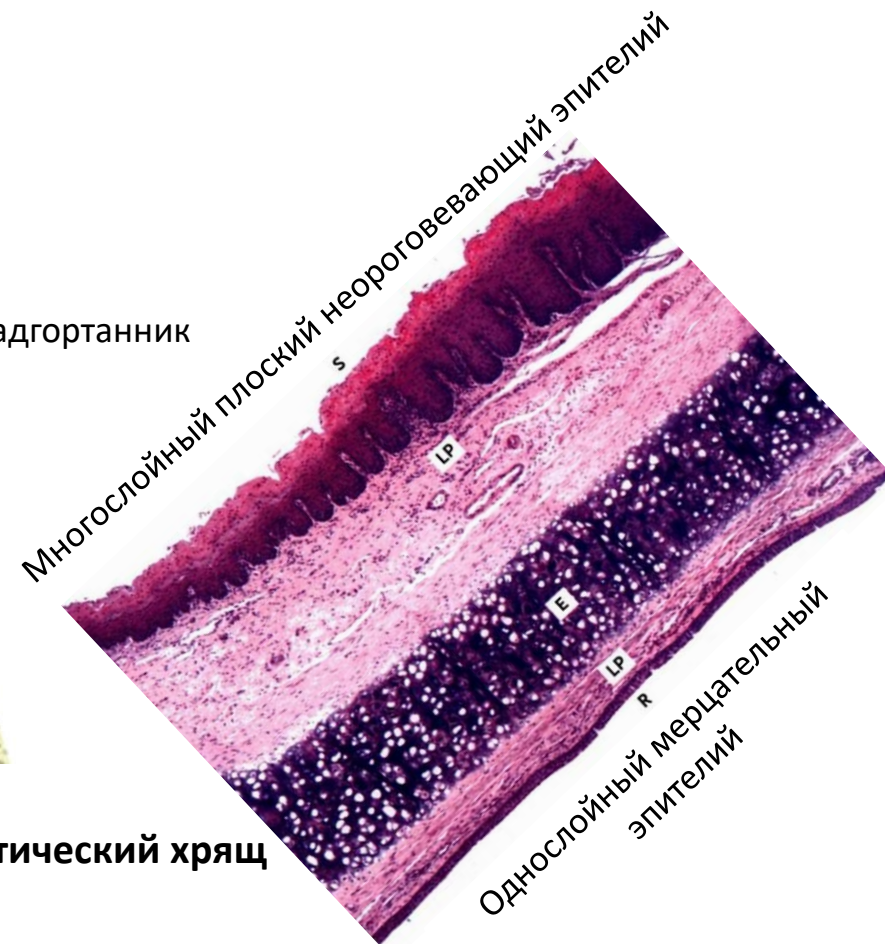


Надгортанник – открыто для воздуха, закрыто для еды



Надгортанник

Эластический хрящ



Многослойный плоский неороговевающий эпителий

Однослойный мерцательный эпителий



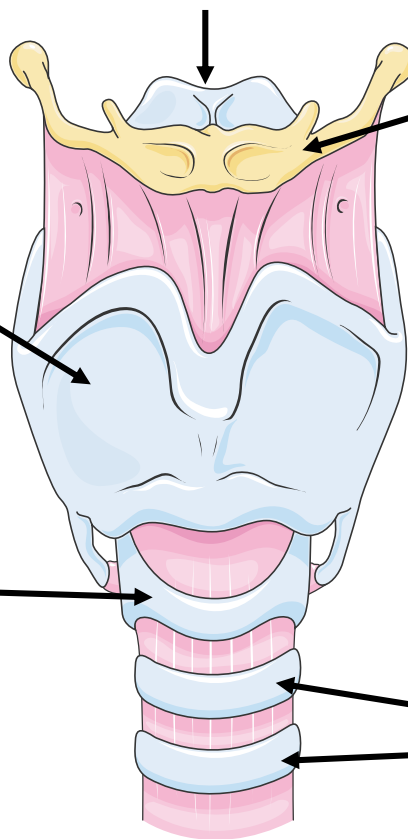
Надгортанник

Подъязычная кость

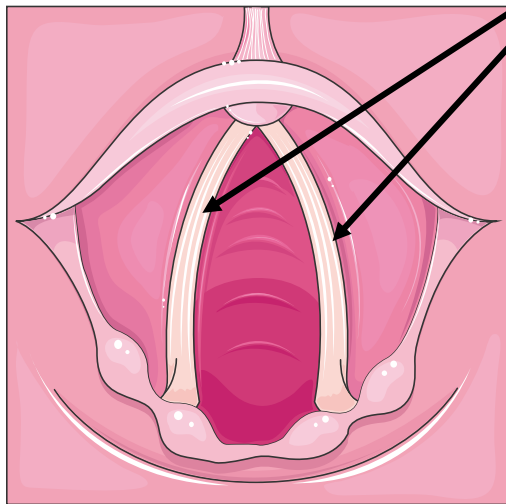
Щитовидный хрящ

Перстневидный хрящ

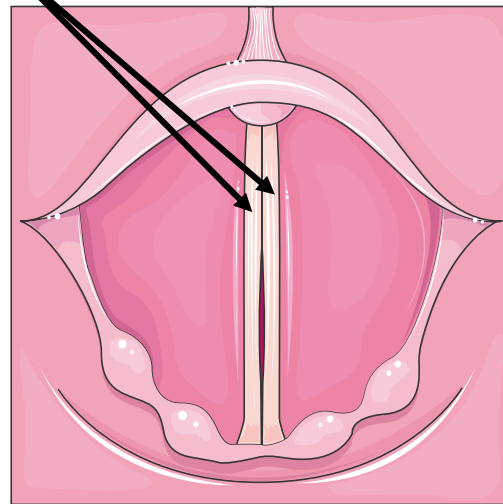
Хрящи трахеи



Голосовые связки

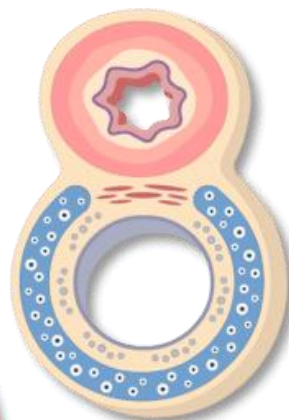
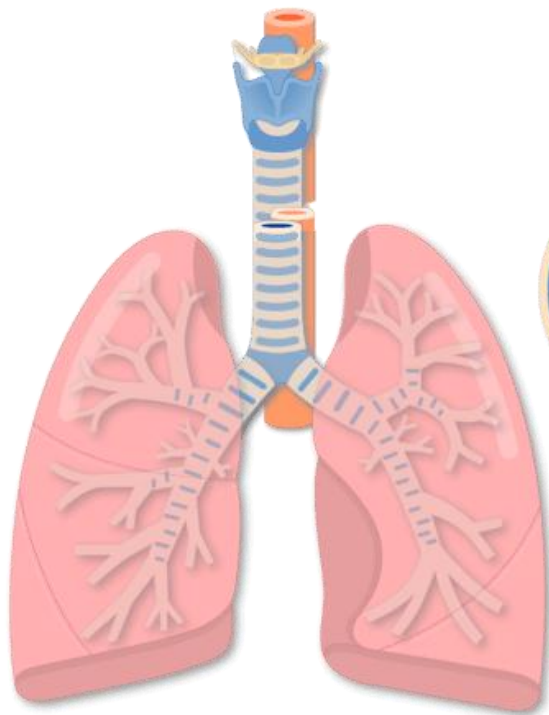


Свободное дыхание



Создание голоса

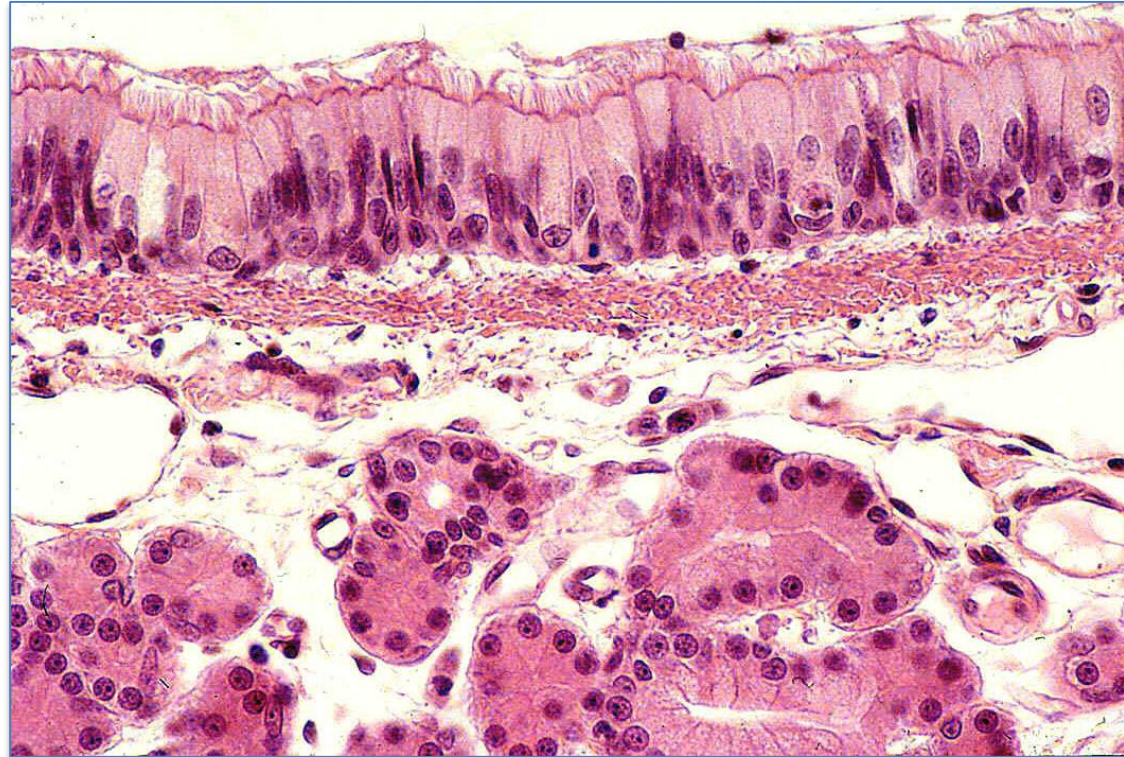
Трахея



Не полное
хрящевое кольцо
(хрящ гиалиновый)



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

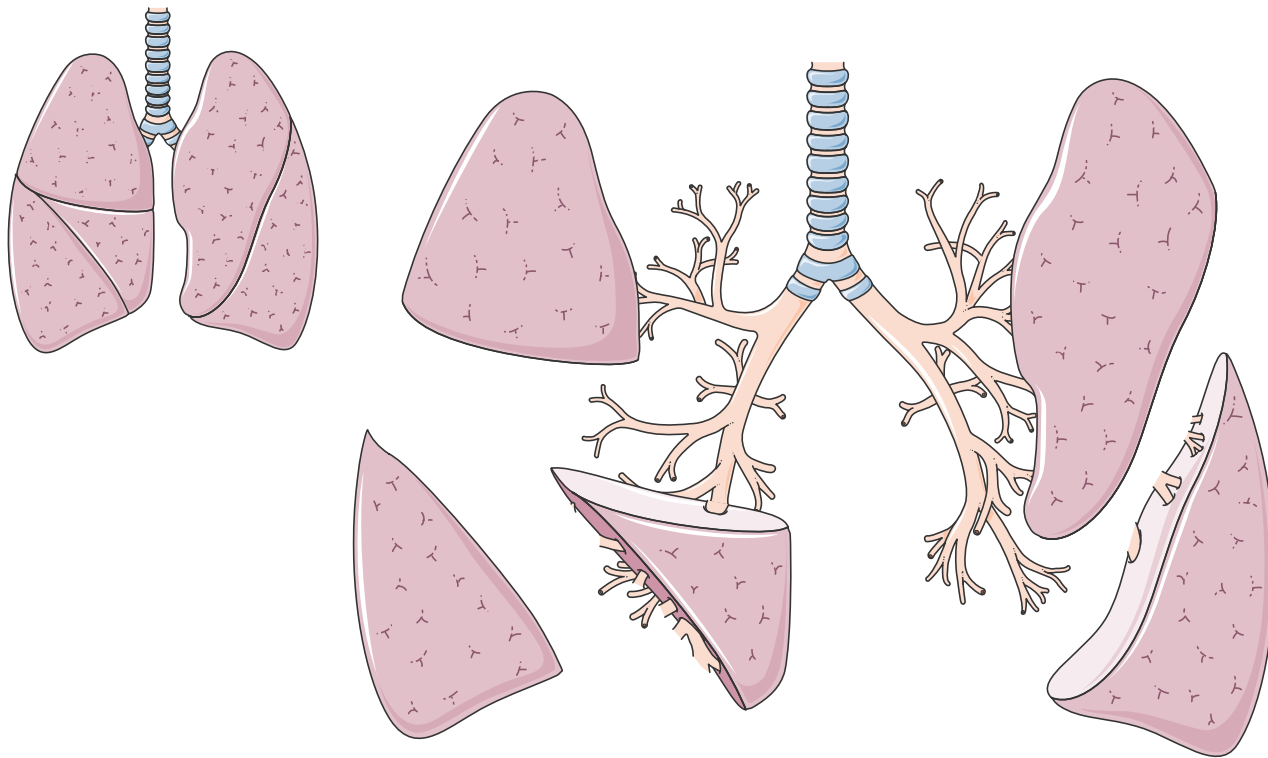
Секретируют бомбезин, серотонин, кальцитонин,
Холецистокининоподобный пептид

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

Р

я

щ



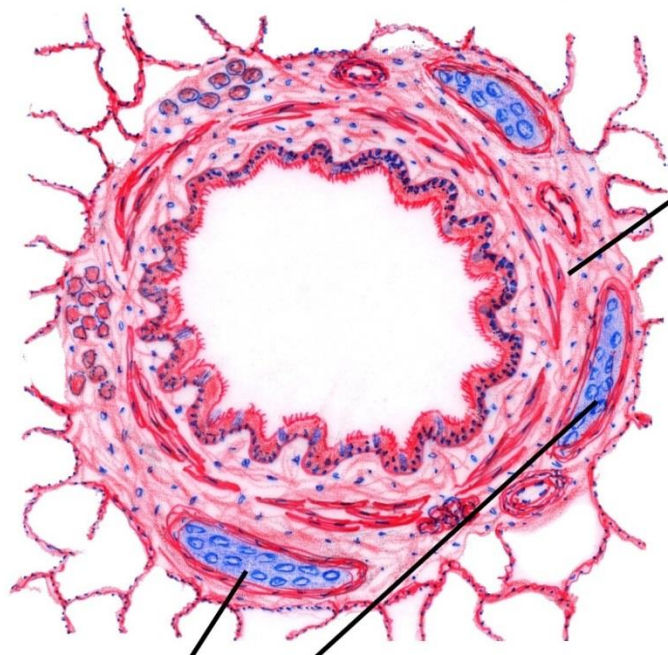
Г

М

К

- Главные бронхи (кольца)
 - Долевые бронхи (пластинки)
 - Сегментарные бронхи (уменьшается диаметр бронха – уменьшается размер и количество хрящевых пластинок)
-
- В бронхиолах хряща нет
 - В бронхиолах нет слизистых желез
 - В бронхиолах нет бокаловидных клеток, вместо них клетки Клара, вырабатывающие сурфактант

Бронх



Бронхиола

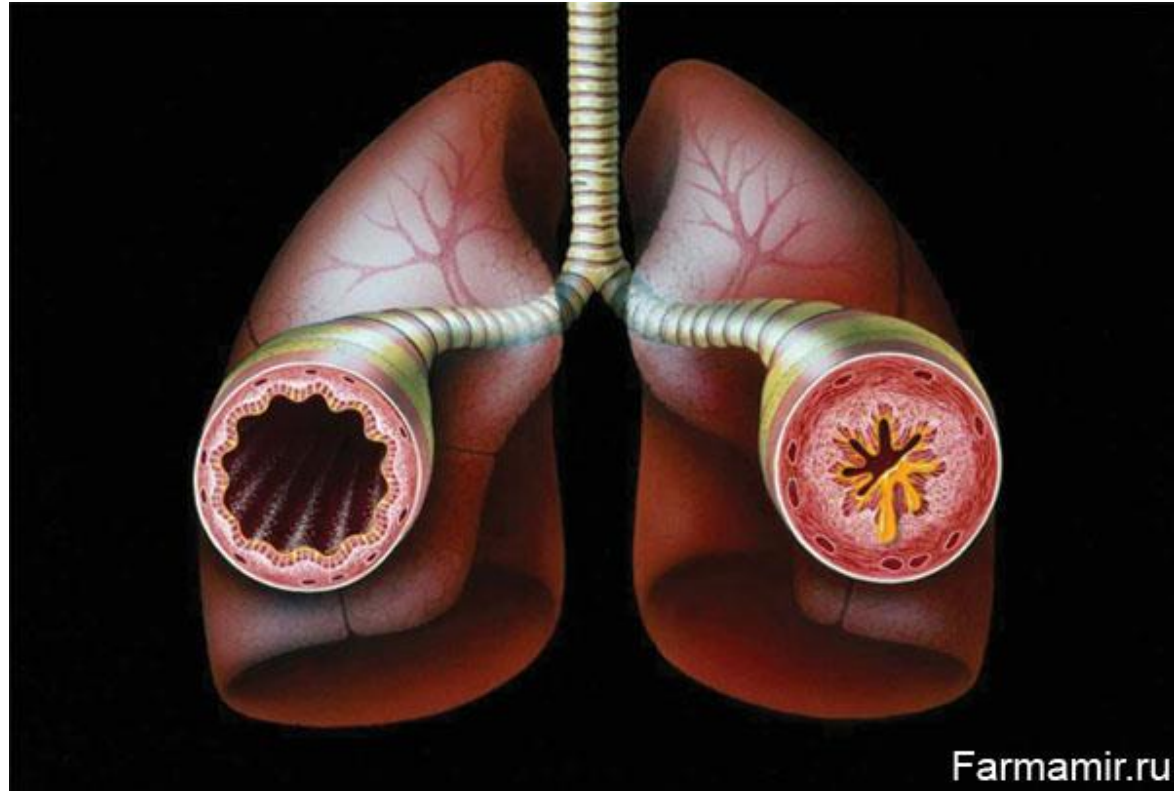


Гладкомышечные клетки

Хрящ



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



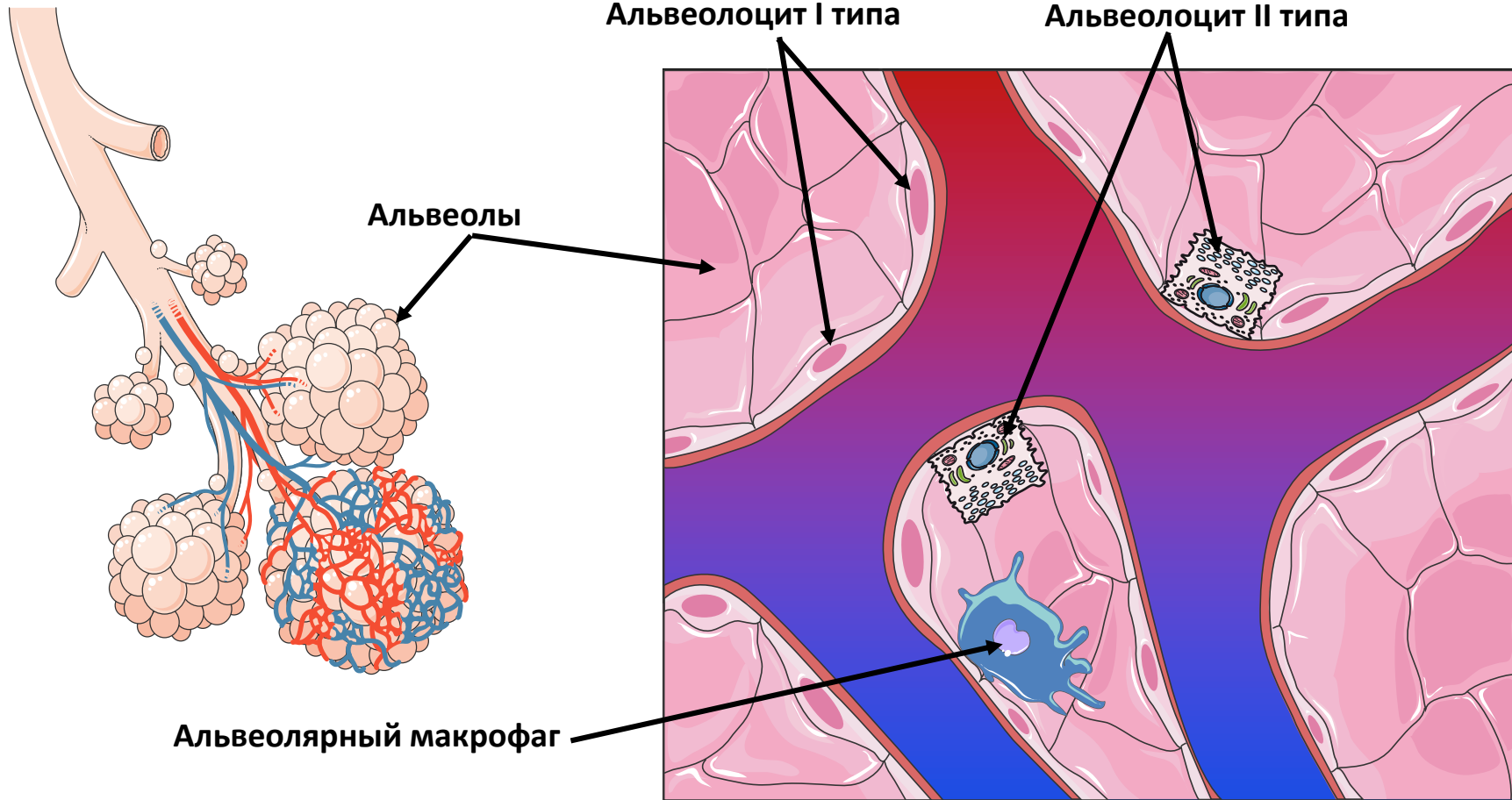
Farmamir.ru

симпатика

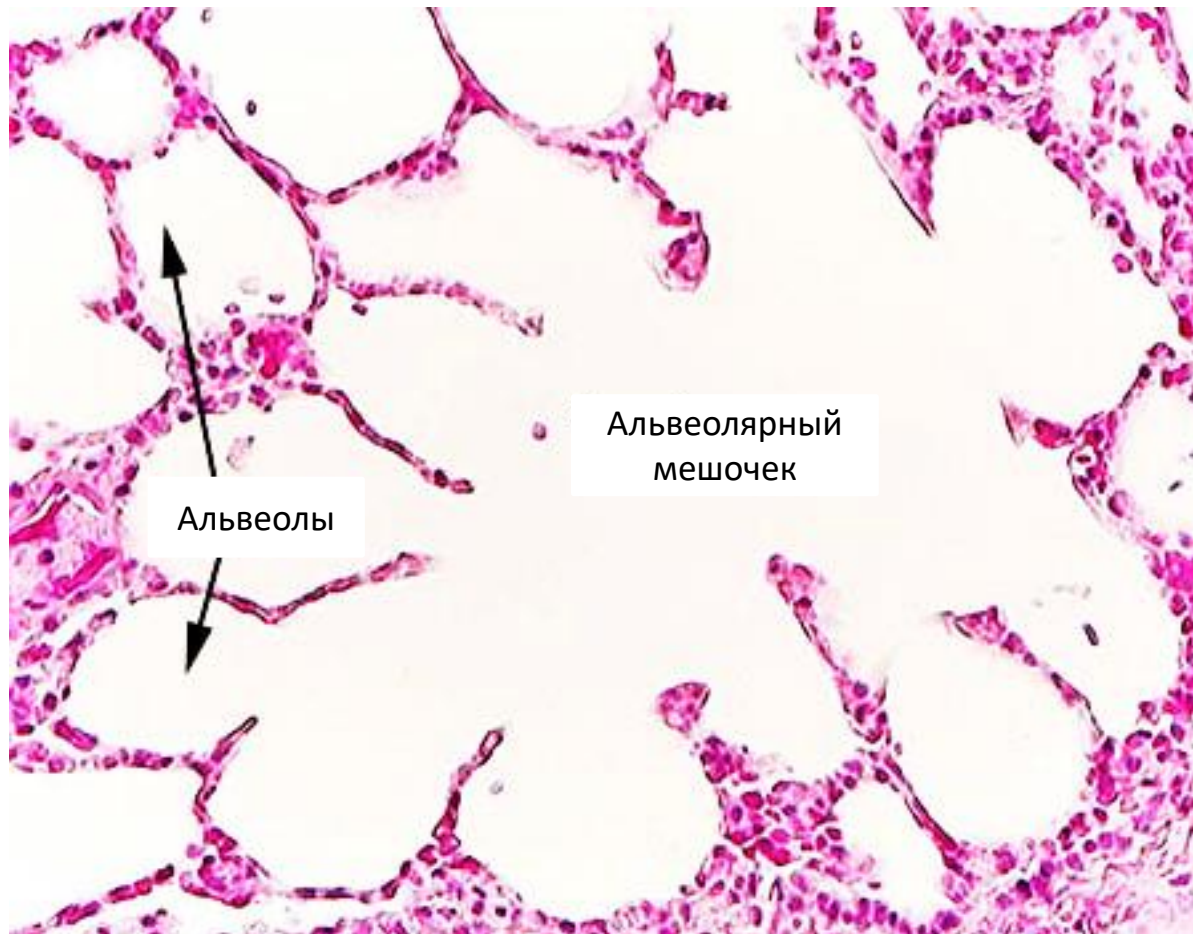
парасимпатика



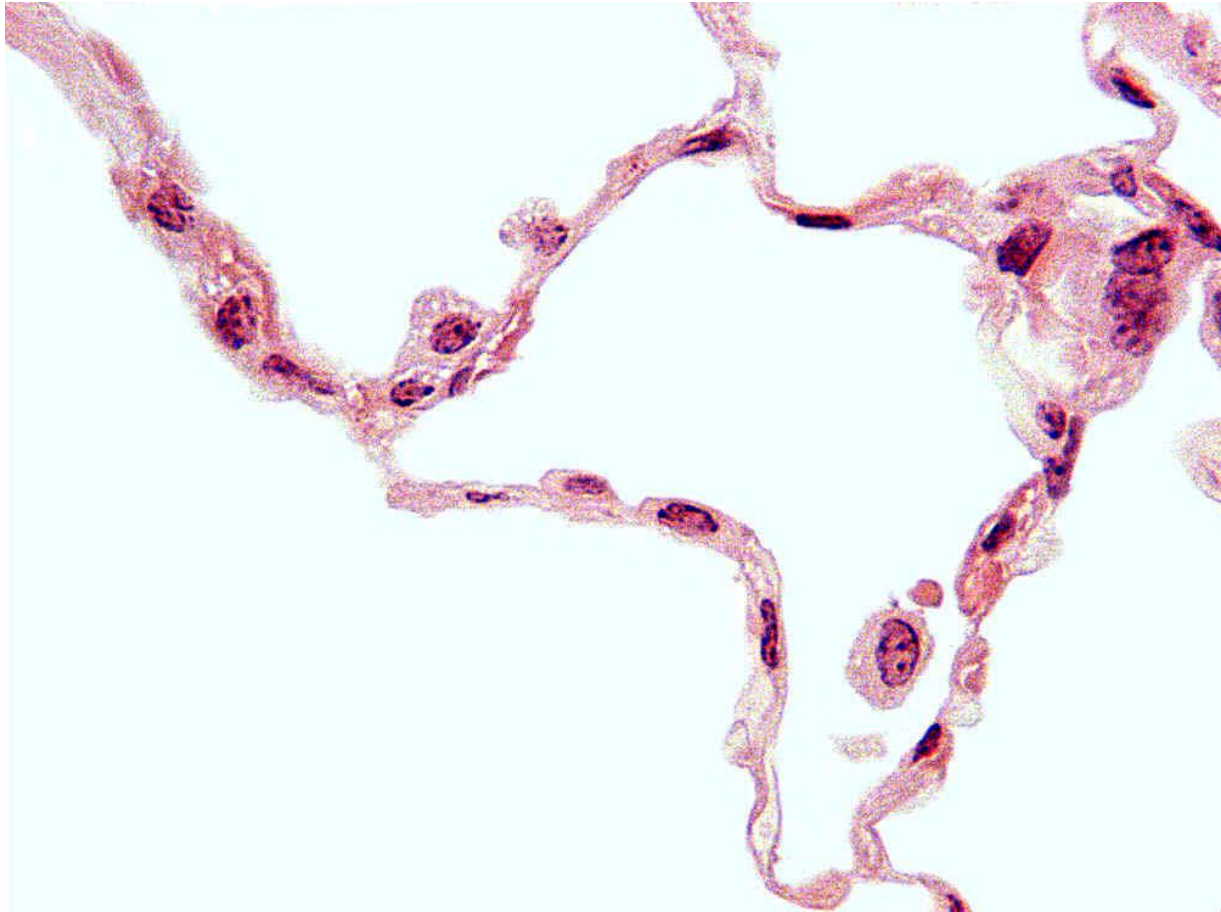
От терминальной бронхиолы отходят респираторные бронхиолы с альвеолами



Альвеолы



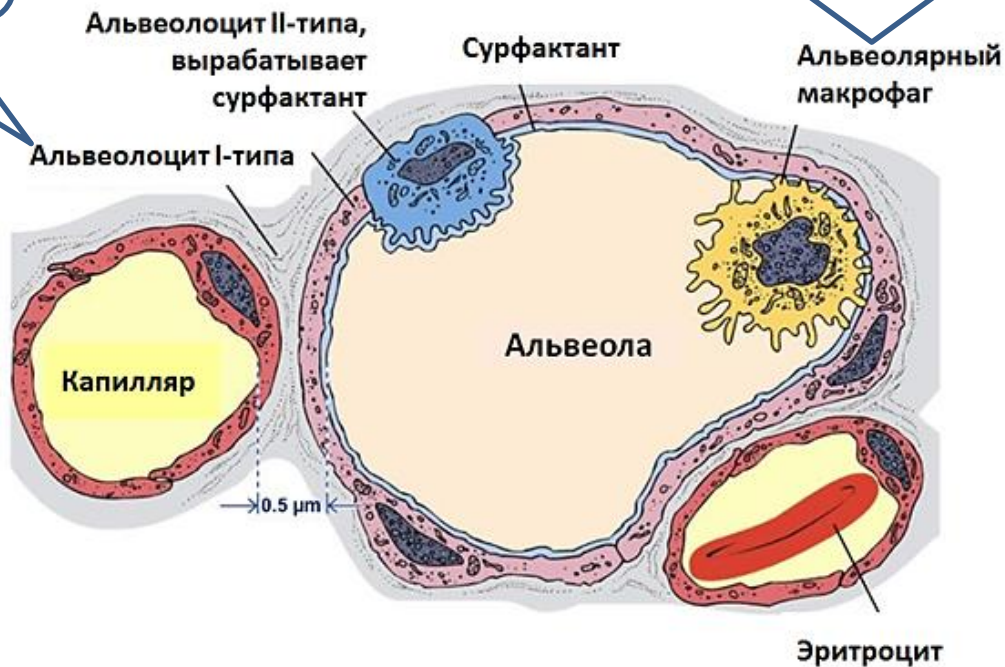
Стенка альвеолы



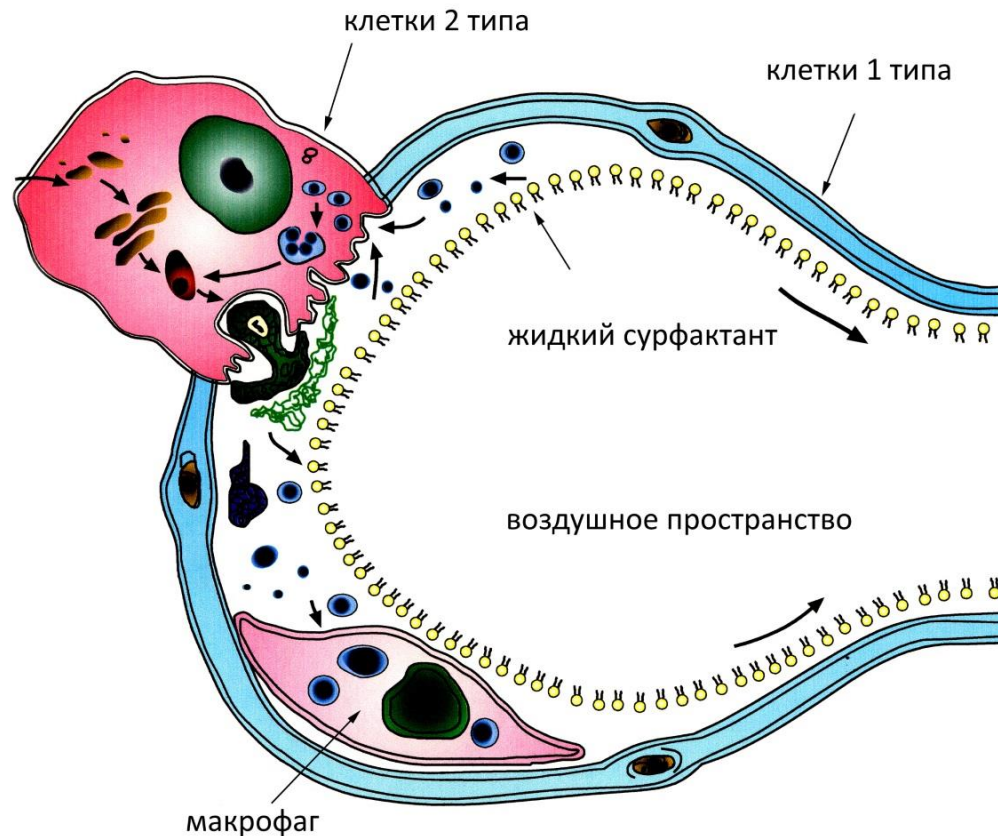
Клетки альвеол

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:

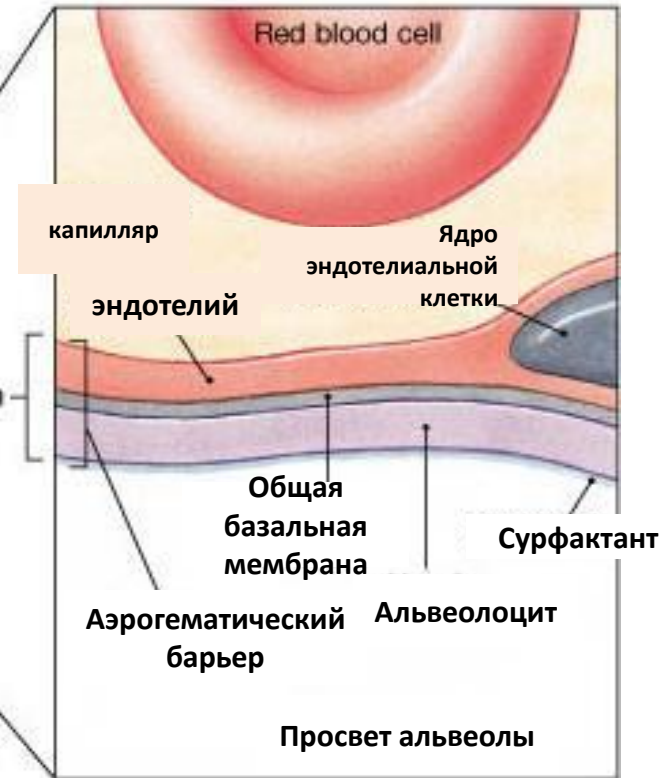
1. снижение сил поверхностного натяжения альвеолах
2. обволакивание пылевых частиц
3. активация альвеолярных макрофагов
4. опсонизация бактерий

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

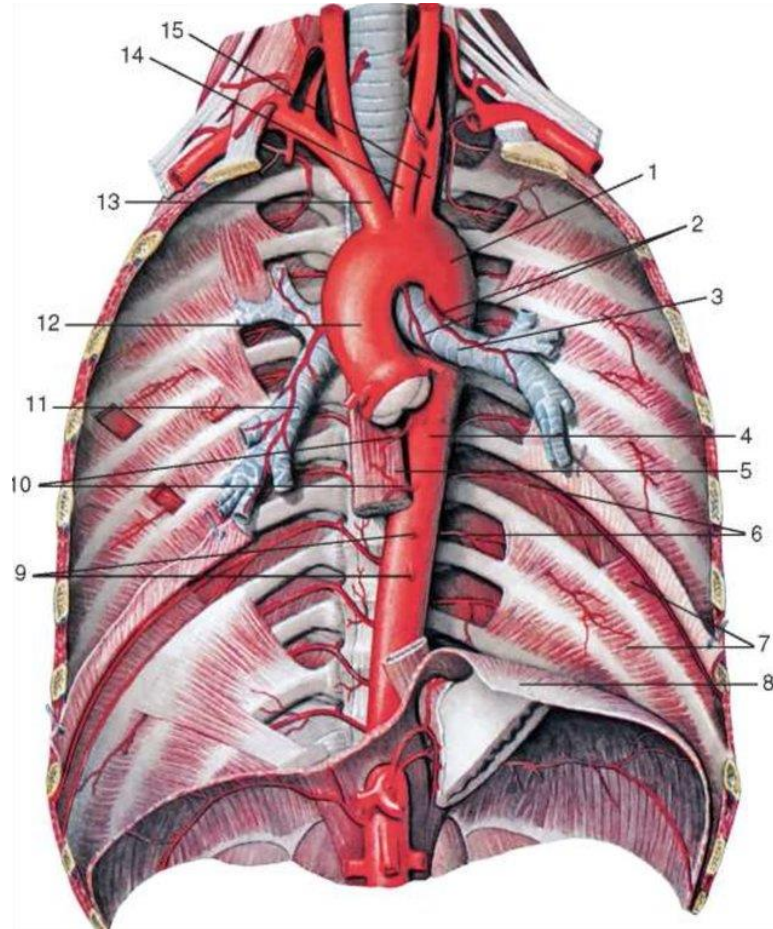


0.1–1.5 μm



Кровоснабжение легких

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



1 - дуга аорты

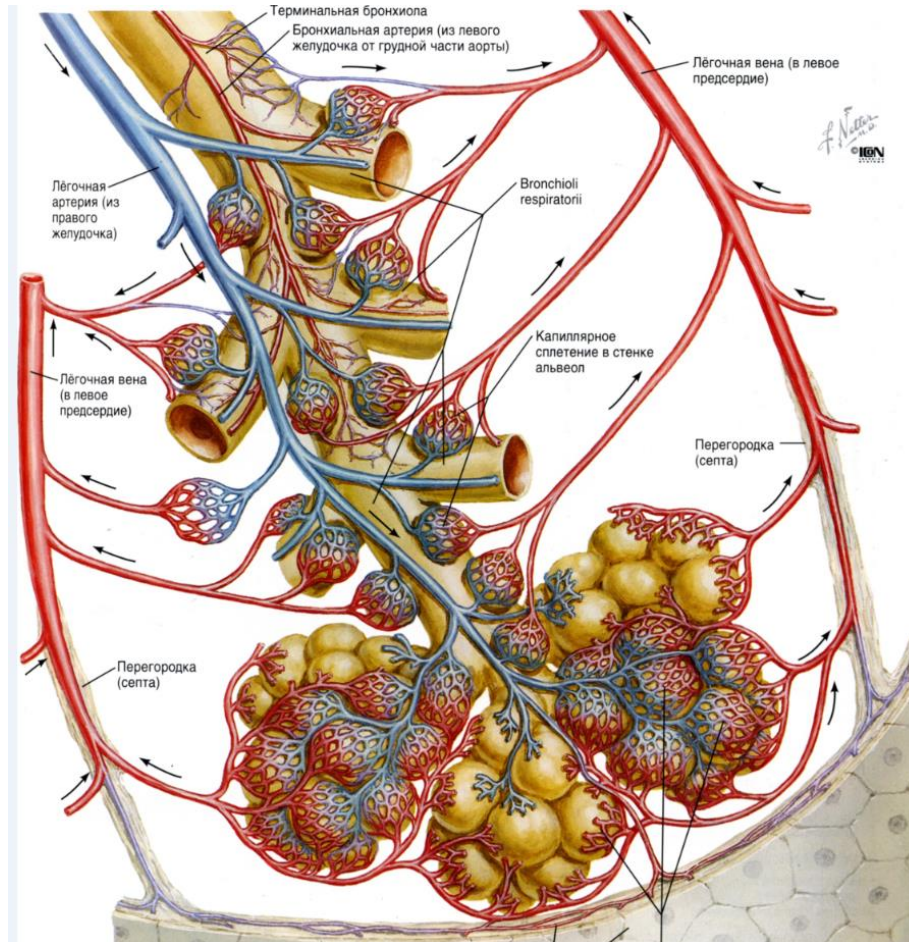
2 - бронхиальные ветви

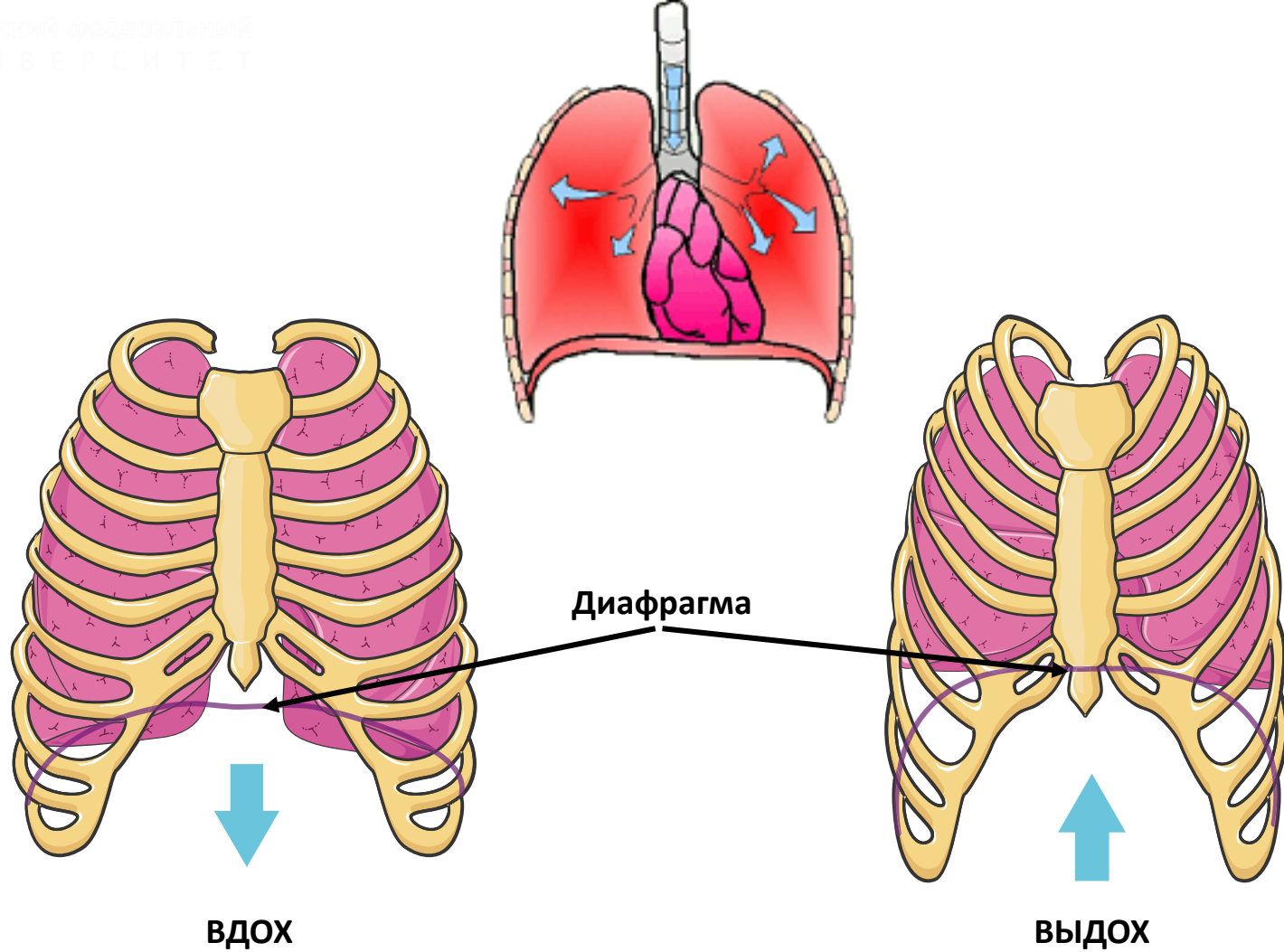
6 - задние межреберные
артерии

9 - медиастинальные ветви

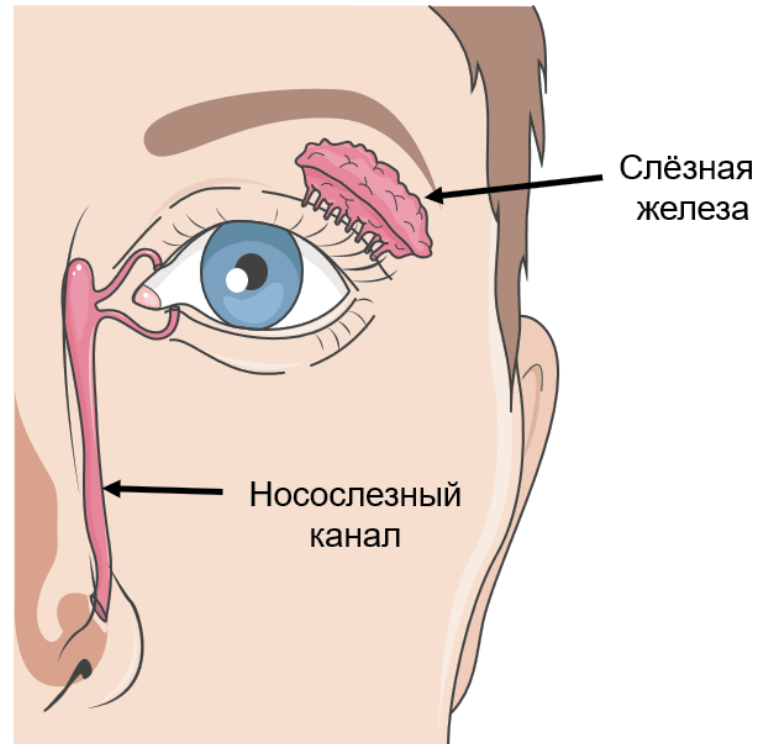
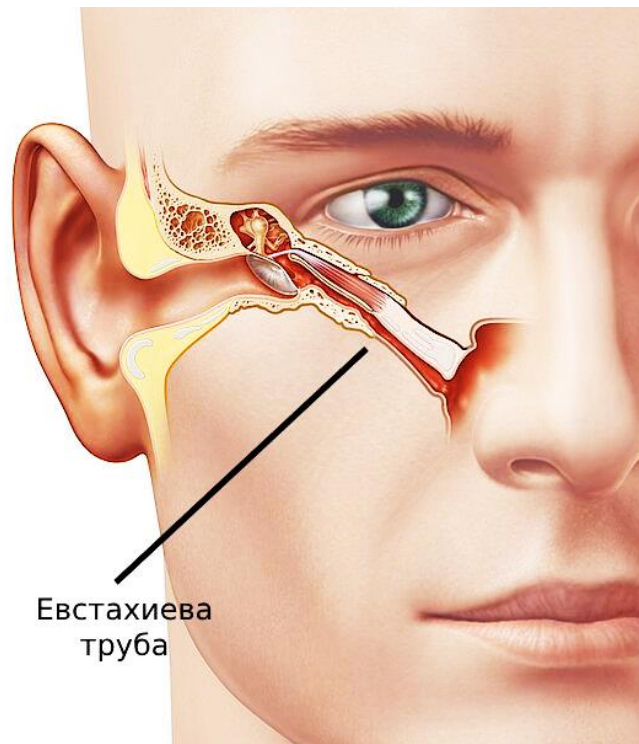
10 - пищеводные ветви

Малый круг кровообращения для насыщения крови кислородом





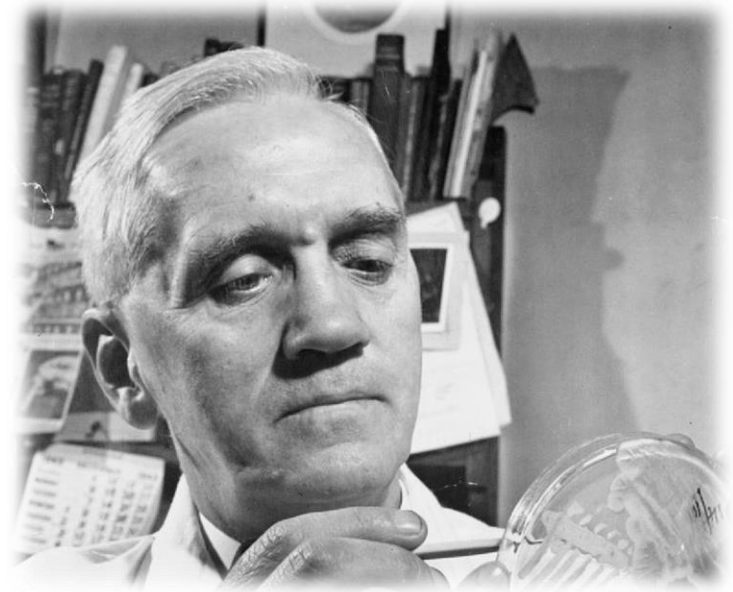
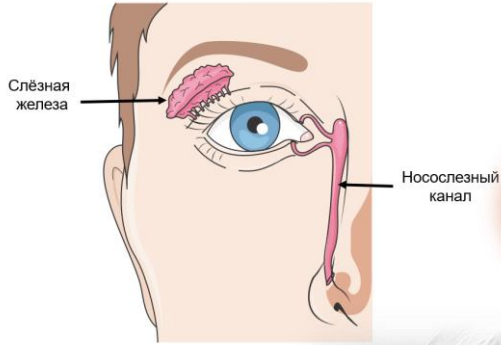
Верхние отделы воздухоносных путей связаны с органом зрения и органом слуха и равновесия



Орган зрения

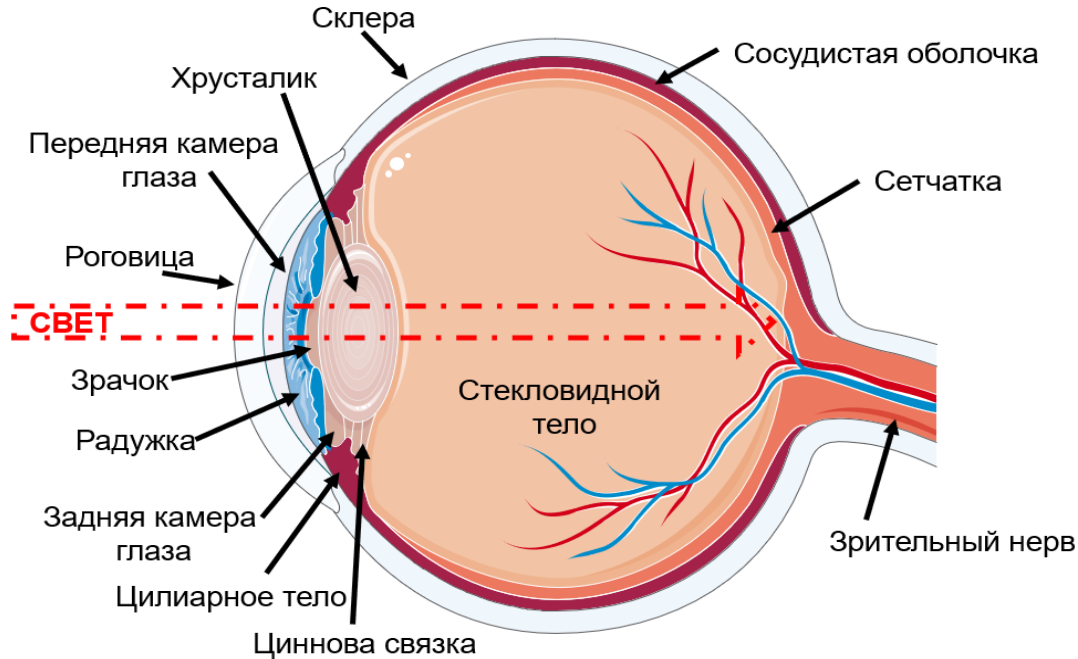


Александр Флеминг открыл лизоцим - фермент разрушающий муреин в стенке бактерий





Глазное яблоко



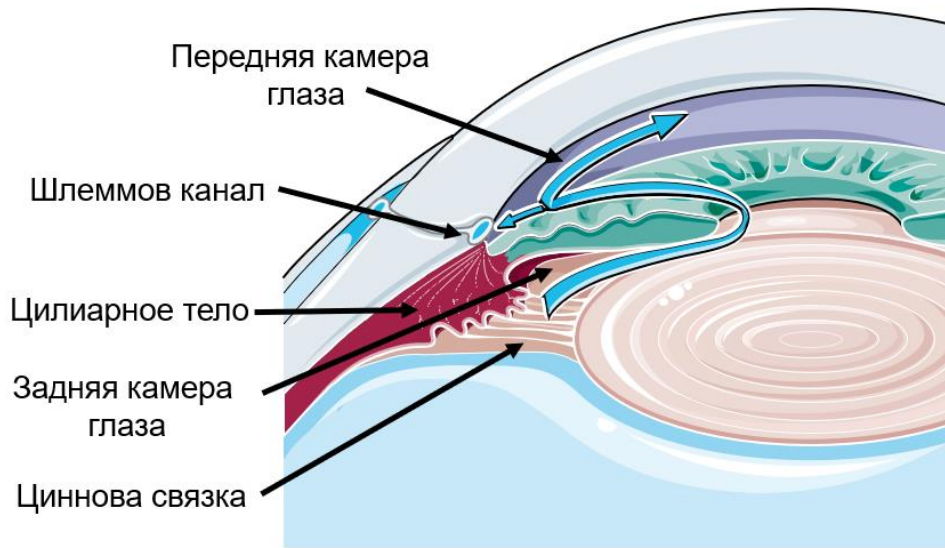
ТРИ ОБОЛОЧКИ:

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

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



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

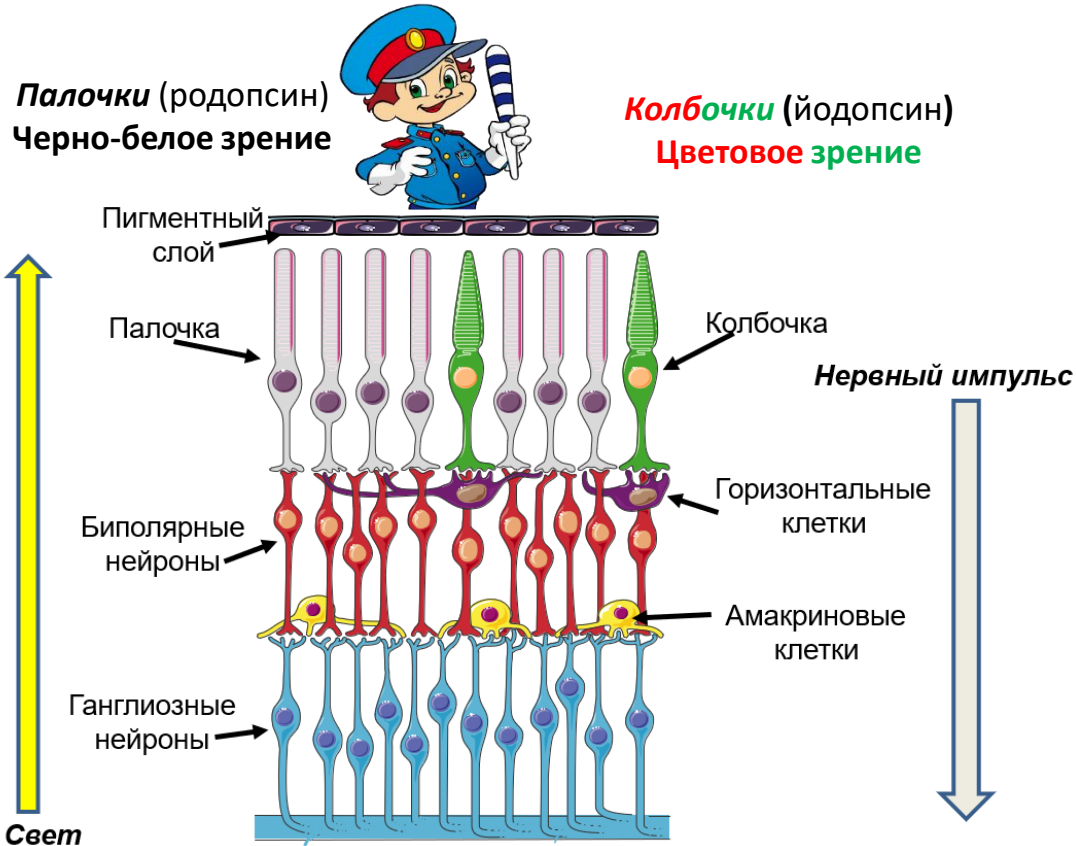


- Роговица получают питание от водянистой влаги передней камеры глаза через эндотелиальный внутренний слой.
- Водянистая влага глаза вырабатывается отростками цилиарного тела, от которого отходит циннова связка, удерживающая хрусталик.
- Водянистая влага попадает в заднюю камеру глаза.
- Через отверстие 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

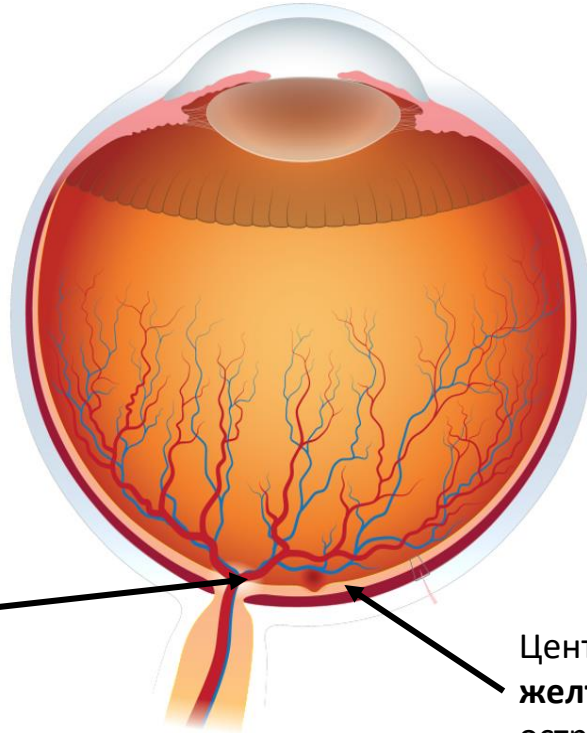


Горизонтальные клетки получают информацию от нескольких палочек и колбочек и в таком виде передают ее биполярным нейронам.

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



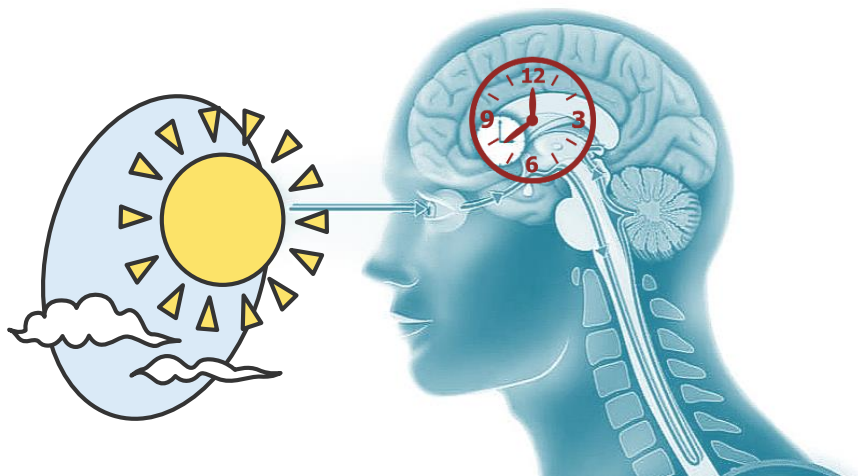
Желтое и слепое пятна сетчатки



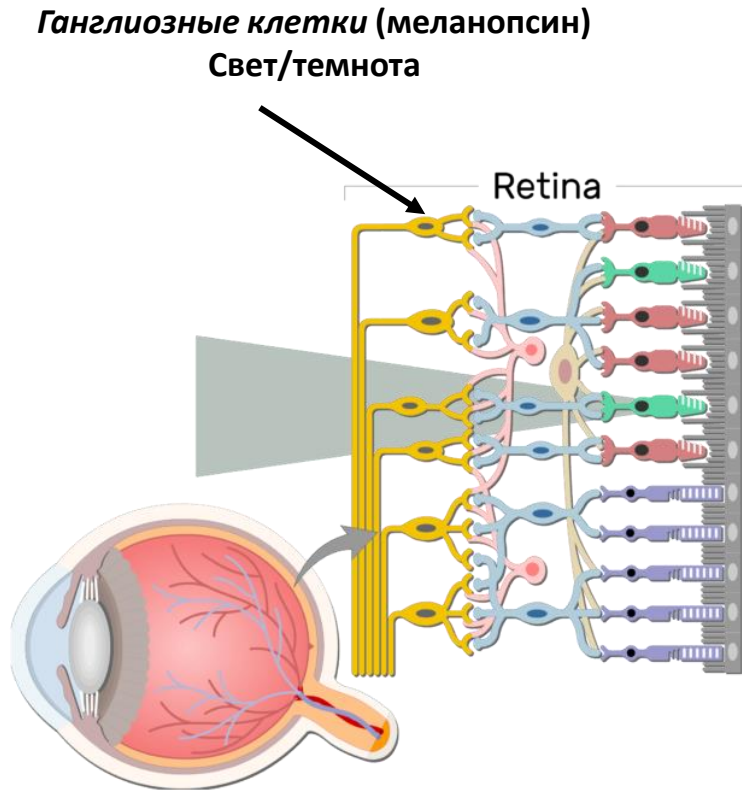
В области **слепого пятна** в сетчатке нет палочек и колбочек, а есть только пробуравливающий стенку глаза пучок аксонов, формирующий зрительный нерв

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

Суточные (циркадные) ритмы и ганглиозные нейроны сетчатки



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



Орган слуха и равновесия



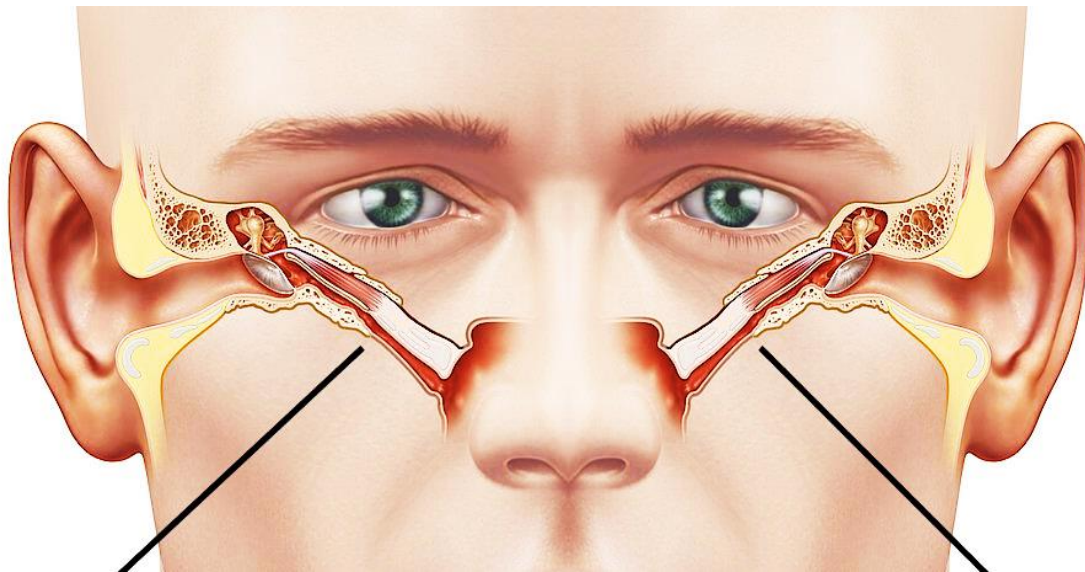
Есть на свете люди хорошие, есть и похуже, есть и такие, которые своего брата не стыдятся.

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

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

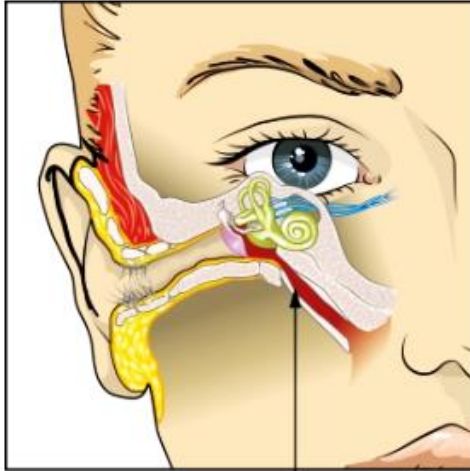
Дочери только и знали, что у ворот сидеть, на улицу глядеть, а Крошечка-Хаврошечка на них работала: их и обшивала, для них пряла и ткала — и слова доброго никогда не слышала.

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

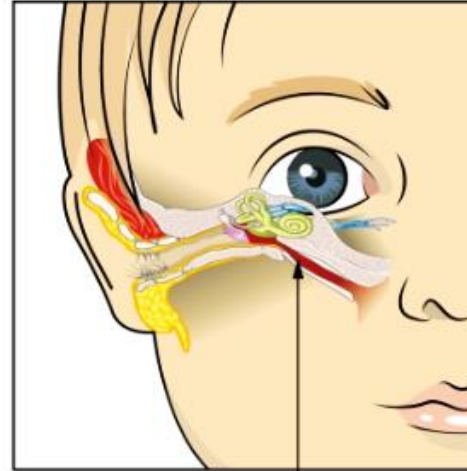


Средний отит – детская болезнь

Взрослый



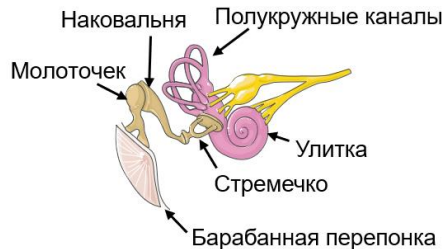
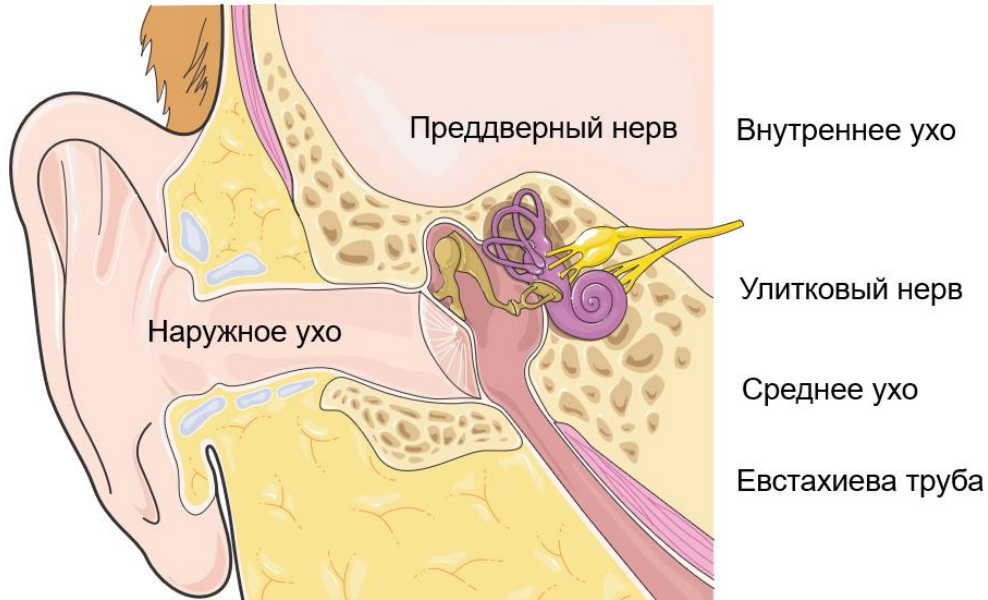
Ребенок



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. Микробы легко проникают в полость среднего уха.

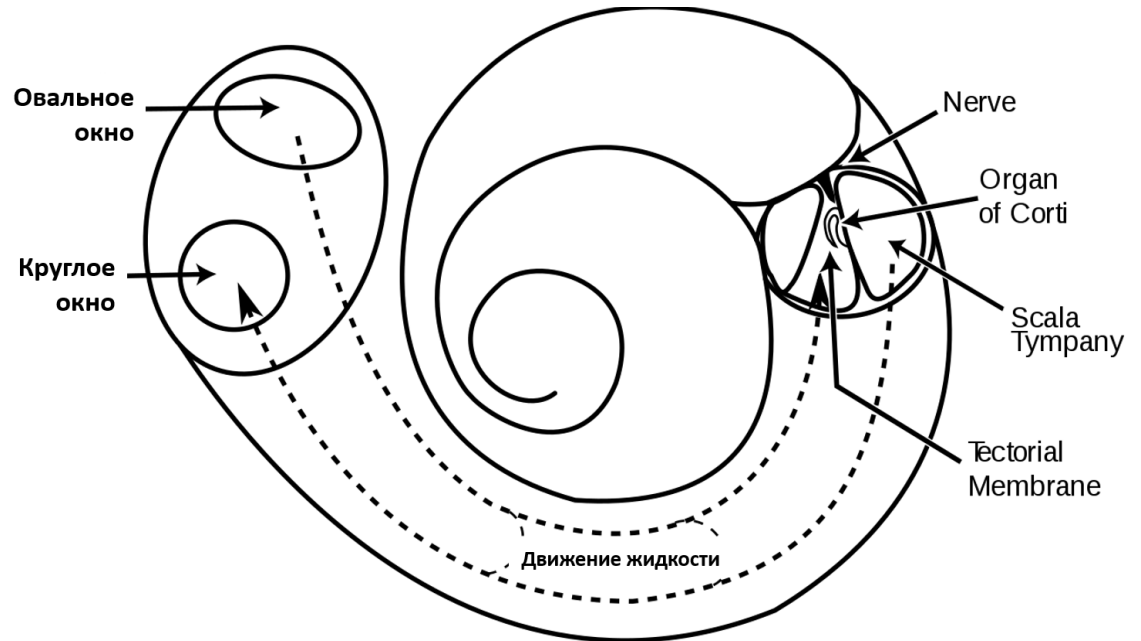
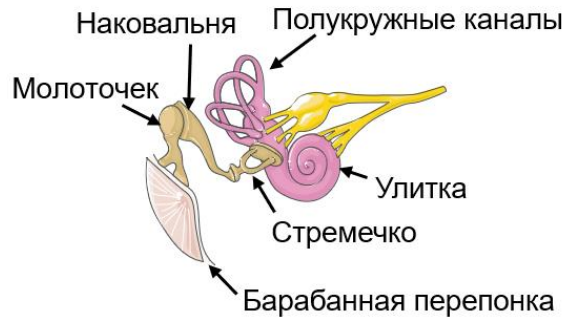
Орган слуха и равновесия или просто ухо



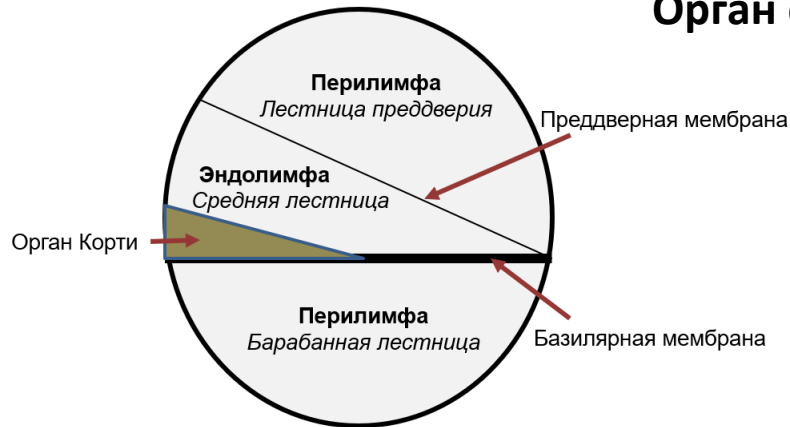
Выделяют наружное, среднее и внутреннее ухо.

- **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.

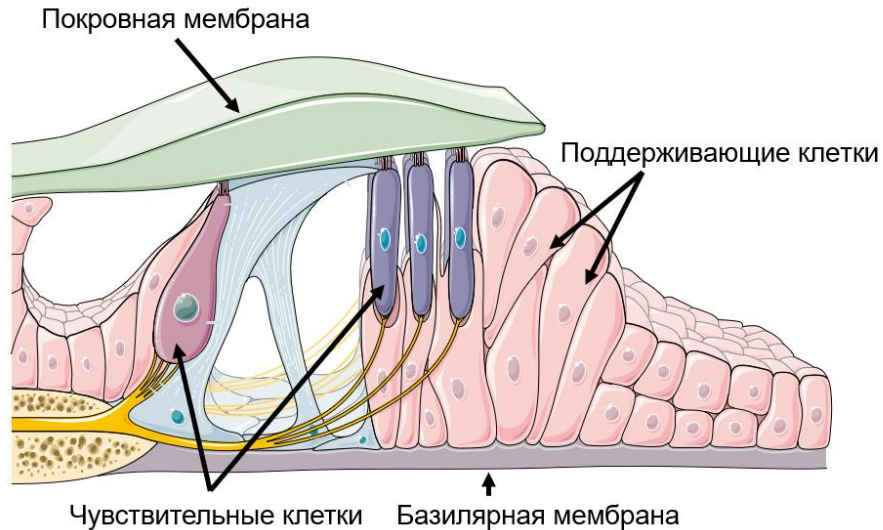
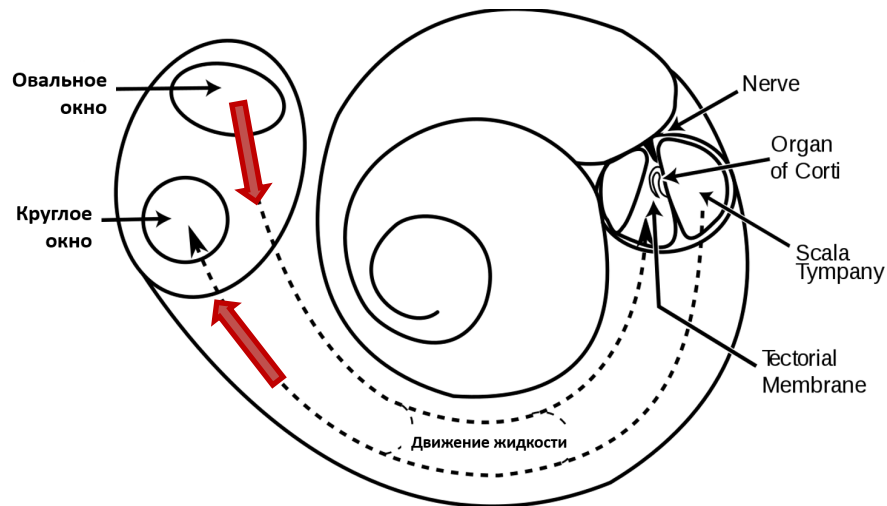
На границе между средним и внутренним ухом есть два окна, закрытых мембраной – овальное и круглое. Стремечко вставлено в овальное окно.



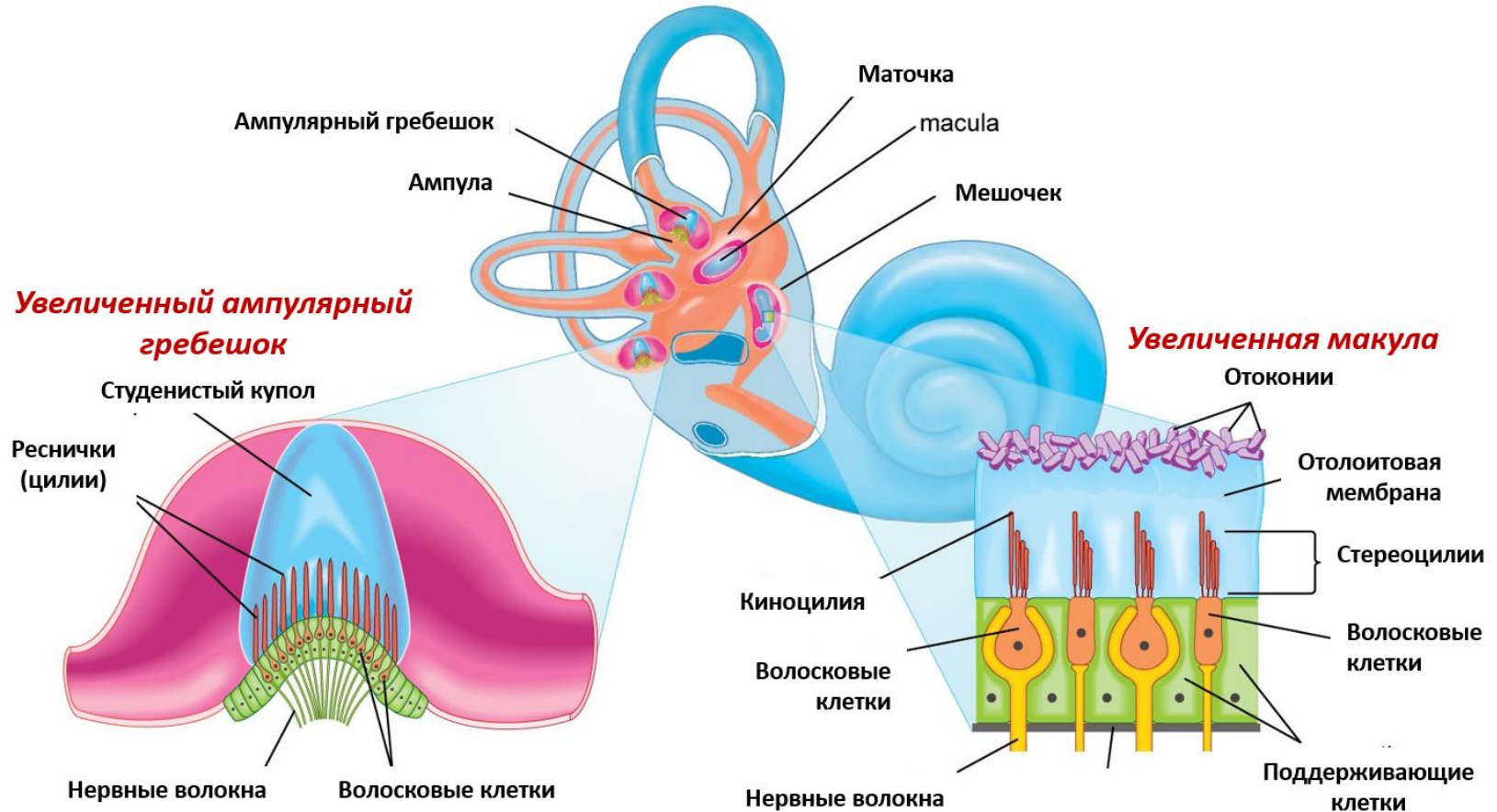
Орган слуха – орган Корти

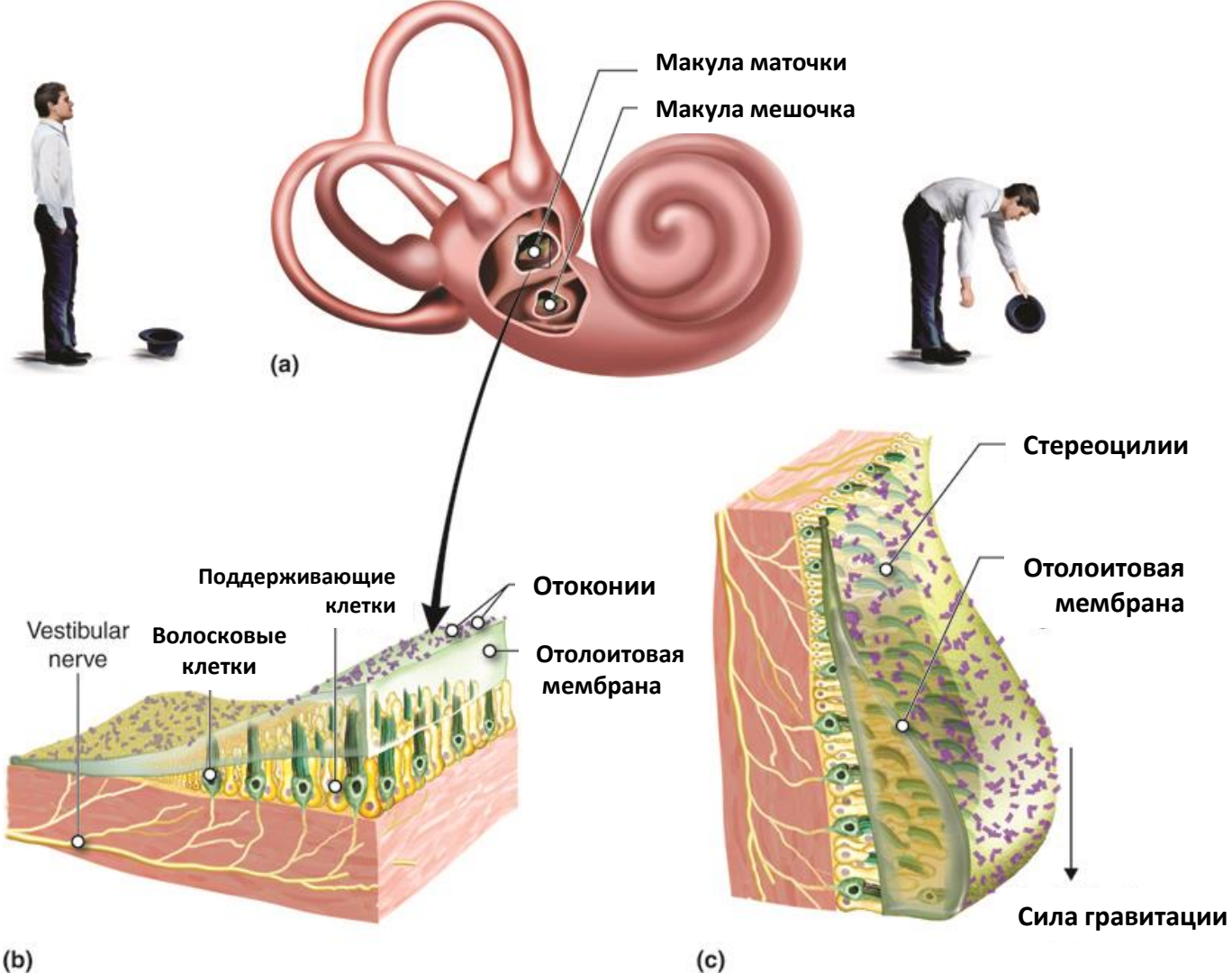


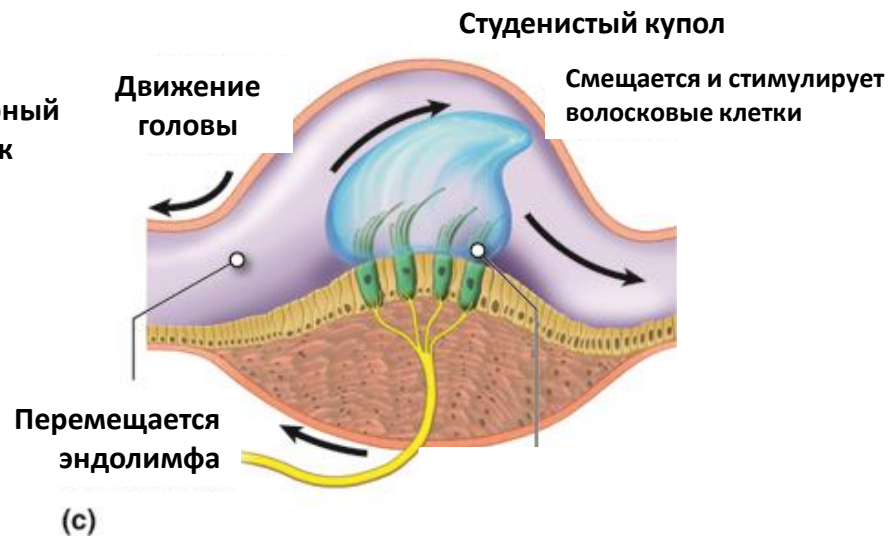
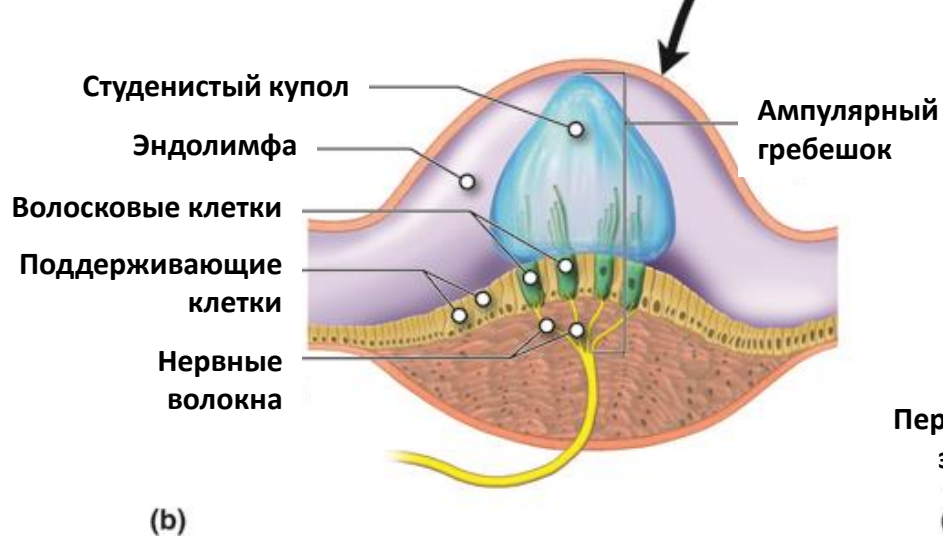
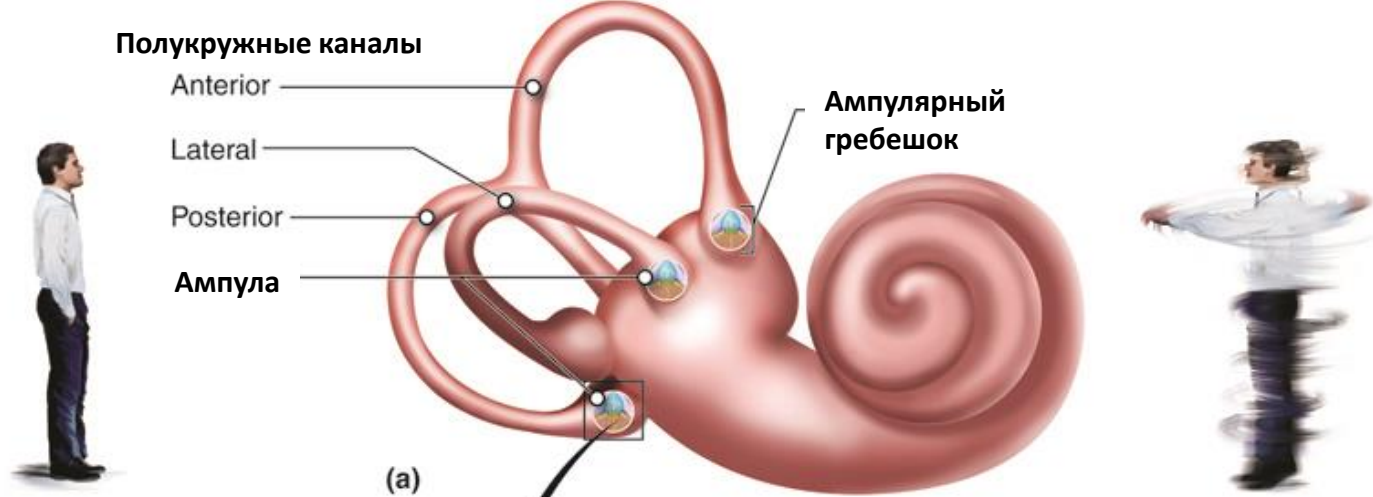
Внутри костного лабиринта в окружении перилимфы находится **перепончатая** копия внутрикостных ходов, заполненная эндолимфой. **Чувствительные клетки органа слуха и органа равновесия находятся внутри перепончатого лабиринта и окружены эндолимфой.**



Орган равновесия









Благодарю за внимание

