



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра патофизиологии

ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

презентация к лекции

Профессор Войнов Владимир Антипович

2014-2015 уч.

ГОД

Вопросы для обсуждения:

1. Процессы, обеспечивающие газообменную функцию легких.
2. Дыхательная недостаточность – как типовая форма нарушения системы внешнего дыхания.
3. Типовые формы нарушения газообменной функции легких.
4. Нарушения альвеолярной вентиляции.
5. Патогенез альвеолярной гиповентиляции обструктивного типа.
6. Феномен: “Экспираторная ловушка”.
7. Патогенез альвеолярной гиповентиляции рестриктивного типа.
8. Нарушения регуляции легочной вентиляции.
9. Нарушения легочной перфузии.
10. Нарушения диффузионной способности альвеоло-капиллярных мембран.

Газообменная функция системы внешнего дыхания обеспечивает поддержание газового гомеостаза организма путем непрерывного газообмена организма с внешней средой.

$P_{aO_2} \sim 90$ мм.рт.ст.
 $P_{aCO_2} \sim 40$ мм.рт.ст.

Процессы, обеспечивающие газообменную функцию:

I. Альвеолярная вентиляция: $\dot{V}_A = F \cdot (V_T - V_D)$; $\sim 5,0 - 6,0$ л/мин.

II. Перфузия легких: $Q_T \sim 5,0 - 6,0$ л/мин.

III. Внутрилегочная регуляция, обеспечивающая взаимную адекватность процессов вентиляции и перфузии.

Вентиляционно / перфузионный показатель: $\dot{V}_A / Q_T = 0,8 - 1,0$

IV. Диффузия газов через альвеоло-капиллярную мембрану.

Диффузионная способность легких: $DL = 15$ мл O_2 мин/мм. рт. ст.

Дыхательная недостаточность(ДН) - это типовая форма нарушения системы внешнего дыхания при которой не обеспечивается нормальный газовый состав артериальной крови (некомпенсированная ДН) или он поддерживается благодаря включению компенсаторных механизмов, что приводит к снижению резервных возможностей пораженной системы и организма в целом (компенсированная ДН).

Типовые формы нарушения газообменной функции легких



Нарушения альвеолярной вентиляции



Нарушения перфузии легких



Снижение диффузионной способности альвеоло-капиллярных мембран



Нарушения вентиляционно-перфузионных отношений

Нарушения альвеолярной вентиляции

Альвеолярная гиповентиляция

Альвеолярная гипервентиляция

Нарушения биомеханики дыхания

Нарушения регуляции дыхания

Смешанные расстройства

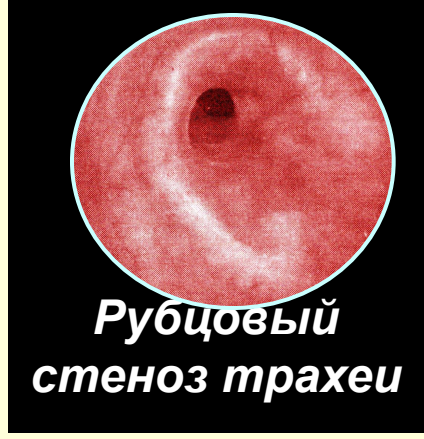
Обструктивный тип

Рестриктивный тип

Смешанный тип

**Obstructio -
преграда**

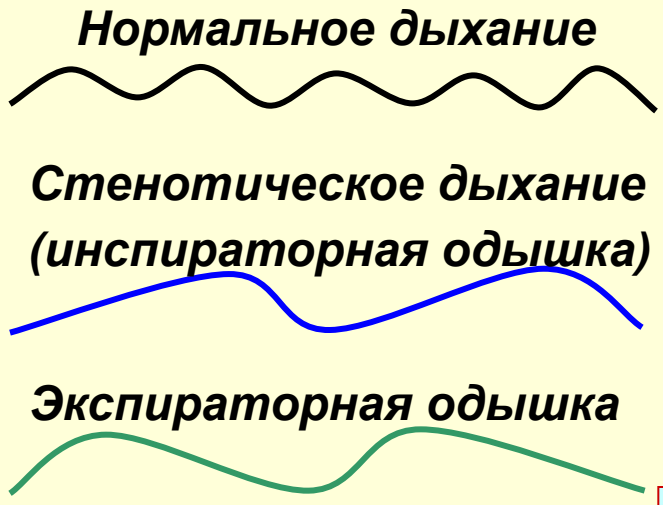
**Схема патогенеза
альвеолярной гиповентиляции
обструктивного типа**



**Повышение резистивного
(неэластического) сопротивления
воздушному потоку**

Изменения паттерна
(объёмно-временных
параметров) дыхания

Энергетическое
«удорожание»
вентиляции («цены
дыхания»)

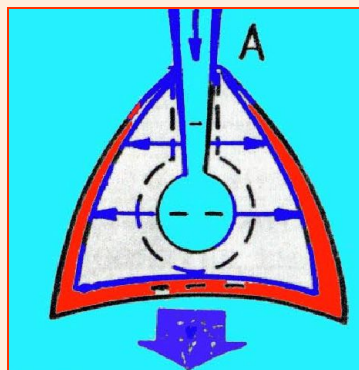


Снижение
динамических
объемов дыхания:
ОФВ1, МВЛ ...

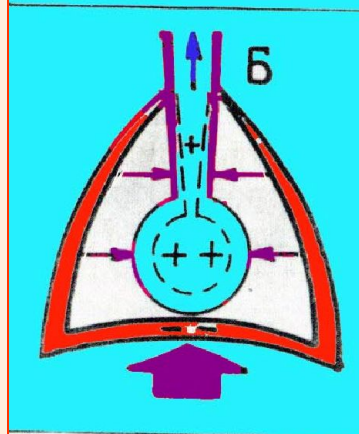
Утомление и снижение
работоспособности
дыхательных мышц

Альвеолярная гиповентиляция

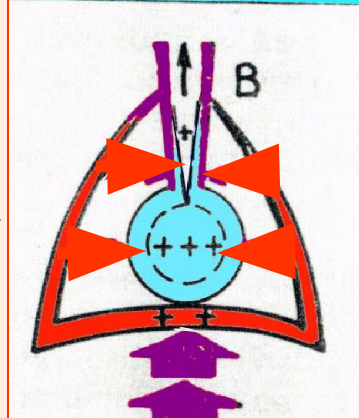
Нормальный вдох



Нормальный выдох
(обеспечивается
эластической тягой
легких)



**Включение
активного выдоха
(т.е. экспираторных
мышц)**



**Включение активного выдоха
происходит в условиях
снижения эластичности легких
или при уменьшения просвета
нижних дыхательных путей.**

Феномен: “Экспираторная ловушка”

**Restrictio -
ограничение**

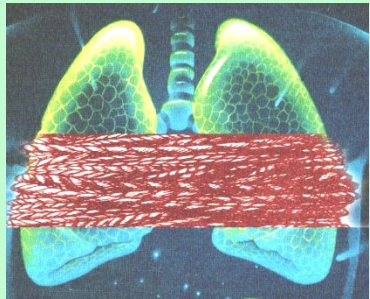
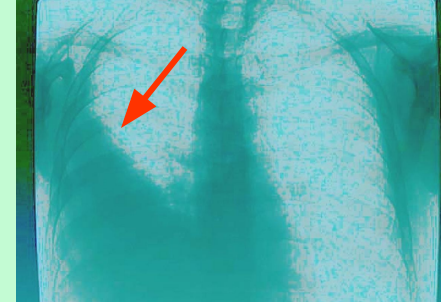


Схема патогенеза альвеолярной гиповентиляции рестриктивного типа



Гидроторакс

**Повышение эластического
сопротивления дыханию**

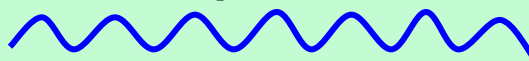
Изменение паттерна
дыхания (частое,
поверхностное дыхание)

Энергетическое
«удорожание»
вентиляции

Нормальное дыхание



Частое, «короткое» дыхание



Снижение статических
объемов дыхания: **ЖЕЛ**,
Р_Овдоха, **Р_Овыдоха**...

Увеличение доли **V_D**
(объем мертвого
пространства) в
дыхании

Утомление и
снижение
работоспособности
дыхательных мышц

Альвеолярная гиповентиляция

Нарушения регуляции легочной вентиляции

I. Отклонения в афферентном звене системы регуляции внешнего дыхания:

1. Дефицит возбуждающей афферентации;
2. Избыток возбуждающей афферентации;
3. Избыток тормозной афферентации;
4. Хаотическая афферентация.

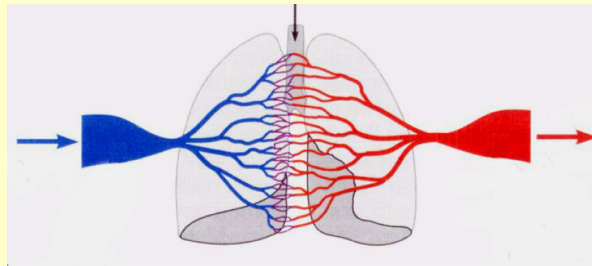
II. Поражения дыхательного центра.

III. Нарушение проведения сигналов в эфферентном звене системы регуляции внешнего дыхания на уровне :

1. Бульбоспинального тракта;
2. Кортикоспинальных путей;
3. Диафрагмального нерва и его мотонейронов;
4. Нервно-мышечных синапсов дыхательных мышц.

Малый круг кровообращения

Легочный ствол



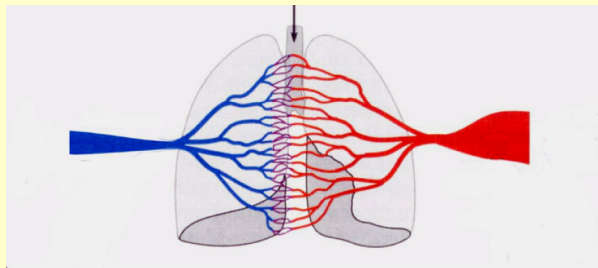
Легочные вены

Нарушения легочной перфузии

А. Гипертензивный тип

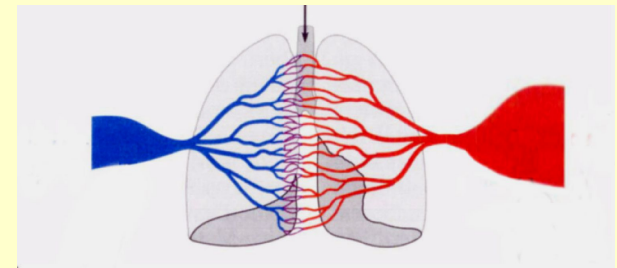
Прекапиллярная форма

(повышение давления в системе легочной артерии)



Посткапиллярная форма

(повышение давления в легочных венах)

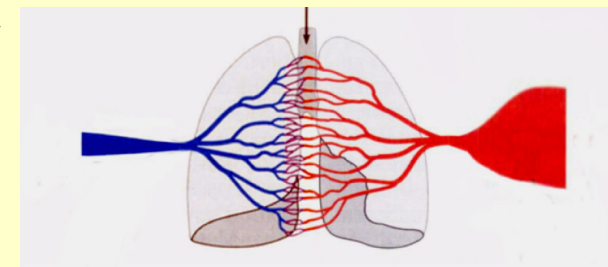


В. Гипотензивный тип

- Правожелудочковая недостаточность;
- Гиповолемия;
- Внелегочное шунтирование кровотока (сброс крови «справа-налево»)

С. Смешанный тип

(-Рефлекс Китаева; -Пороки сердца со сбросом крови «слева-направо»)



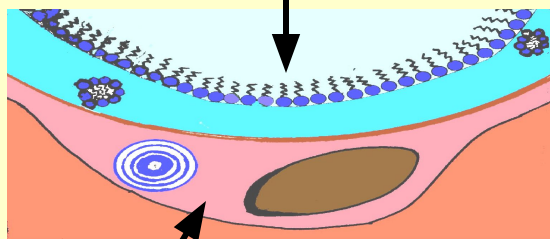
Нарушения диффузионной способности альвеоло-капиллярных мембран

Основные причины:

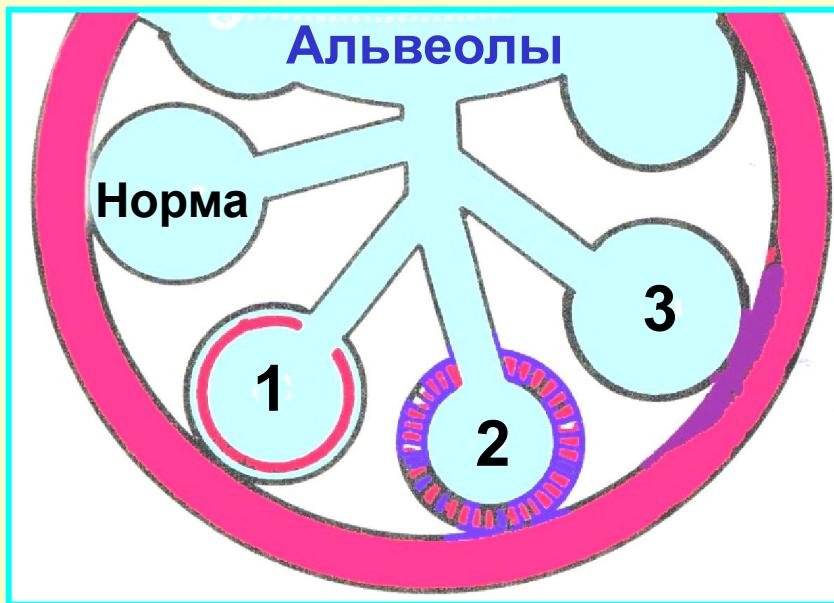
1. Дефицит сурфактанта.

2. Увеличение интерстициального пространства

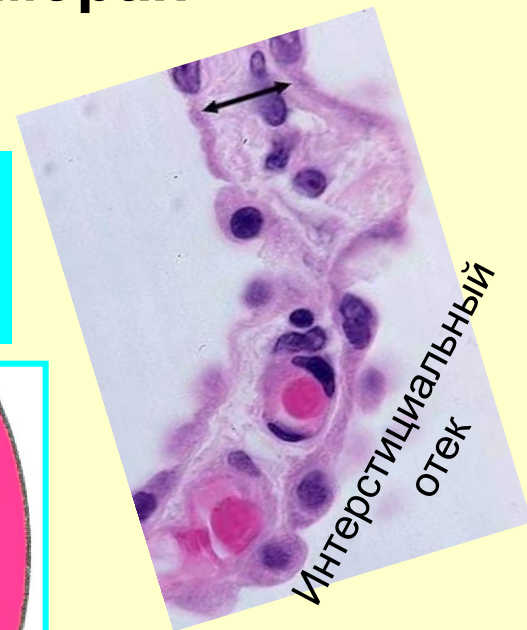
Монослой сурфактанта (поверхностно-активных веществ)



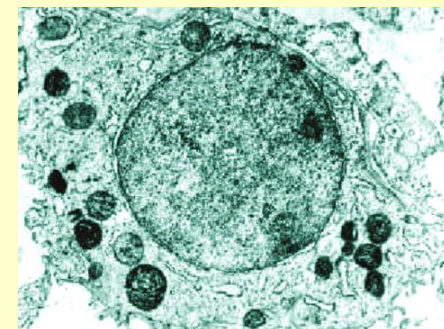
Пневмоцит II типа



3. Утолщение стенок капилляров



Пневмоцит II типа (электроннограмма)



Ламеллярные тельца