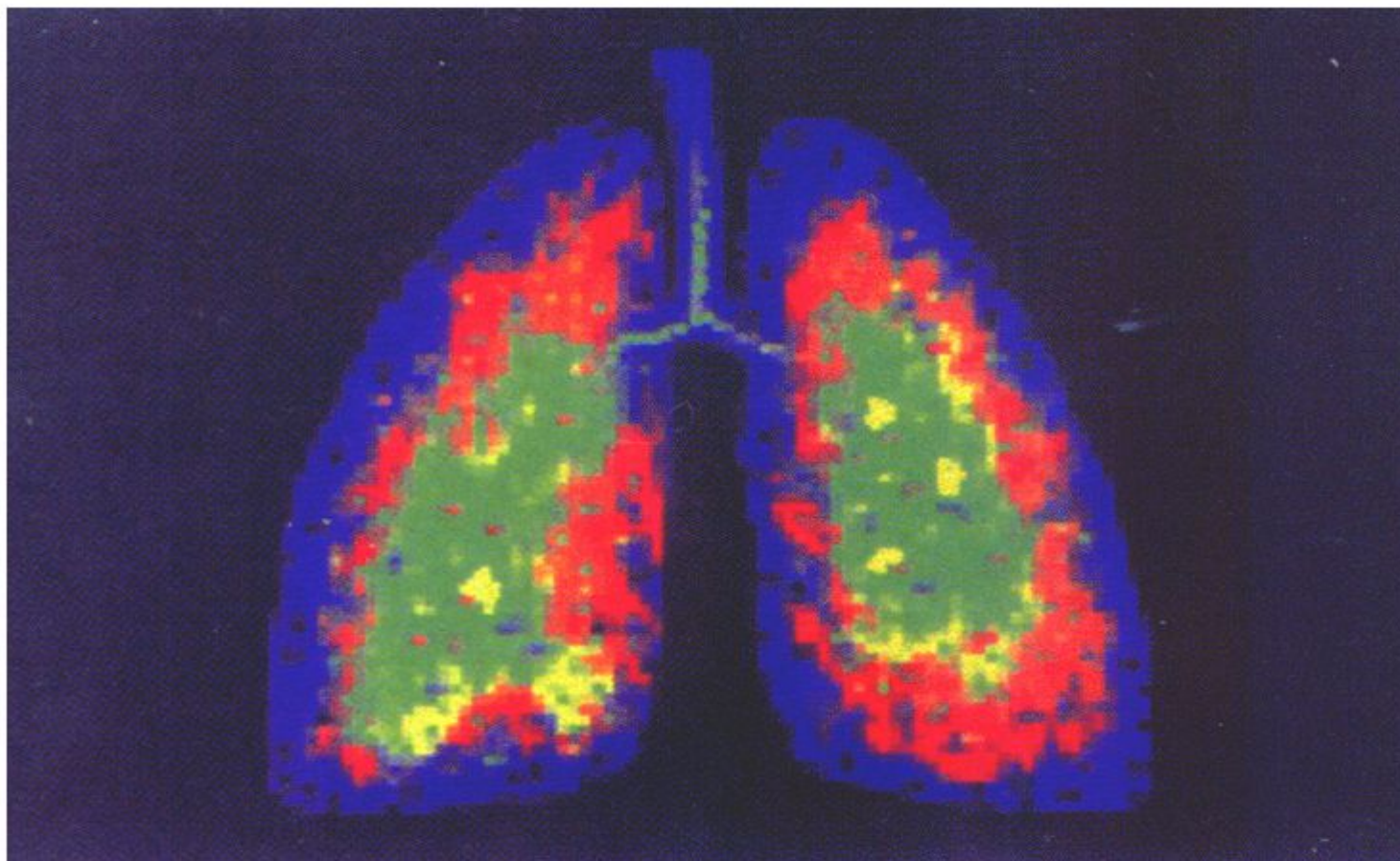




# Патофизиология системы внешнего дыхания

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗДУХА В ЛЕГКИХ ПРИ ВДОХЕ



# Актуальность темы:

Распространенность заболеваний дыхательной системы в России и странах СНГ почти достигла уровня ишемической болезни сердца и гипертонической болезни. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что от 4 до 10 % населения планеты страдают бронхиальной астмой различной степени выраженности. В детской популяции этот процент повышается до 10–15 %. Поэтому так важно понимать патогенез различных видов патологии системы внешнего дыхания, а также закономерности формирования важнейших клинических и лабораторных проявлений нарушений газообменных функций легких, знать основные современные методы их функциональной диагностики.

# Вопросы занятия:

- Дыхательная недостаточность, этиология.
- Вентиляционные формы дыхательной недостаточности. Патогенез обструктивного и рестриктивного типов альвеолярной гиповентиляции.
- Диффузионные формы дыхательной недостаточности. Механизмы развития.
- Сурфактантная система легких. Факторы, влияющие на созревание сурфактантной системы.
- Респираторный дистресс-синдром новорожденных и взрослых. Этиология, патогенез, клинические проявления.
- Одышка, виды, механизмы развития.
- Нарушения регуляции дыхания. Патологические формы дыхания.
- Методы функциональной диагностики нарушений системы внешнего дыхания.

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

1. Приводит ли понижение возбудимости дыхательного центра к возникновению дыхания типа Чейн-Стокса?

- а) да
- б) нет

## Вариант 2

1. При каком заболевании нарушения вентиляции легких, как правило, развиваются по обструктивному типу?

- 1) крупозная пневмония;
- 2) хронический бронхит;
- 3) плеврит;
- 4) ателектаз легких;
- 5) эмфизема легких.

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

2. Какое дыхание чаще всего наблюдается при уремии, эклампсии, диабетической коме?

- 1) дыхание Биота;
- 2) дыхание Куссмауля;
- 3) агональное дыхание;
- 4) дыхание Чейн-Стокса.

## Вариант 2

2. Отметьте показатель, который не характерен для острой дыхательной недостаточности в стадии декомпенсации:

- 1) одышка;
- 2) гипоксемия;
- 3) гипокапния;
- 4) гиперкапния;
- 5) ацидоз.

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

3. При каком заболевании нарушения вентиляции легких, как правило, развивается по обструктивно-рестриктивному (смешанному) типу?

- 1) крупозная пневмония;
- 2) хронический обструктивный бронхит;
- 3) плеврит;
- 4) ателектаз легких;
- 5) ХОБЛ.

## Вариант 2

3. Какое дыхание возникает чаще всего при сужении просвета верхних дыхательных путей (дифтерия, отек гортани и др.)?

- 1) дыхание Биота;
- 2) агональное дыхание;
- 3) стенотическое дыхание;
- 4) дыхание Чейн-Стокса.

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

4. При обследовании вентиляционной функции легких у больного выявлены следующие показатели: Оф выд. - снижен, ЖЕЛ - норма, инд. Тиффно - снижен. Для какой формы патологии характерны данные показатели?

- 1) пневмония;
- 2) бронхиальная астма;
- 3) гидроторакс;
- 4) эмфизема легких;
- 5) сухой плеврит.

## Вариант 2

4. Начальным и ведущим звеном в патогенезе респираторного дистресс-синдрома новорожденных является:

- 1) легочная артериальная гипертензия;
- 2) отек легких;
- 3) нарушение диффузии газов;
- 4) уменьшение количества сурфактанта

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

5. Какой тип дыхания развивается при стенозе гортани?
- а) частое поверхностное дыхание (полипноэ)
  - б) частое глубокое дыхание (гиперпноэ)
  - в) редкое глубокое дыхание с затрудненным выдохом
  - г) редкое глубокое дыхание с затрудненным вдохом

## Вариант 2

5. Как изменяется, по сравнению с нормой, вентиляционно-перфузионный показатель, если  $MAV = 3$  л/мин, а  $MOC = 5$  л/мин?
- а) уменьшается
  - б) увеличивается
  - в) не изменяется



# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

6. При обследовании вентиляционной функции легких у больного выявлены следующие показатели: ДО↓, МОД↓, МВЛ↓, роВД↓, ЖЕЛ↓, роВыД↓, ОЕЛ↓, ОФВ1↓, инд. Тиффно 70%. Для какого заболевания характерны такие показатели?

- 1) эмфизема легких;
- 2) крупозная пневмония;
- 3) бронхиальная астма;
- 4) обструктивный бронхит.

## Вариант 2

6. При обследовании вентиляционной функции легких у больного выявлены следующие показатели: МОД↓, МВЛ↓, ЖЕЛ-н, ОФВ1↓, инд. Тиффно↓, РОВД-н, ОЕЛ-н. Для какого заболевания наиболее характерны такие показатели?

- 1) пневмония;
- 2) тяжелая эмфизема легких;
- 3) ателектаз легких;
- 4) бронхиальная астма;
- 5) сухой плеврит.

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

7. Приводит ли гипокапния к снижению рН крови?

- а) да
- б) нет

## Вариант 2

7. Характерно ли для дыхательной недостаточности, развивающейся по рестриктивному типу, уменьшение индекса Тиффно?

- а) да
- б) нет

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

8. Какой из признаков с наибольшей вероятностью свидетельствует о недостаточности внешнего дыхания?

- а) гиперкапния
- б) цианоз
- в) гипокапния
- г) одышка

## Вариант 2

8. Для дыхательной недостаточности характерны все признаки, кроме:

- а) одышка
- б) анемия
- в) тахикардия
- г) цианоз
- д) изменение напряжения  $pO_2$  и  $pCO_2$  в крови

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

9. Какой тип дыхания развивается при стенозе гортани?
- а) частое поверхностное дыхание (полипноэ)
  - б) частое глубокое дыхание (гиперпноэ)
  - в) редкое глубокое дыхание с затрудненным выдохом
  - г) редкое глубокое дыхание с затрудненным вдохом
  - д) дыхание типа Биота

## Вариант 2

9. Как изменится, по сравнению с нормой, вентиляционно-перфузионный показатель, если  $MAV=8$  л/мин, а  $MOC=3$  л/мин?
- а) увеличится
  - б) уменьшится
  - в) не изменится

# Тесты исходного уровня знаний

## Вариант 1

10. Какой из признаков с наибольшей вероятностью свидетельствует о недостаточности внешнего дыхания?

- а) гиперкапния
- б) цианоз
- в) гипокапния
- г) одышка
- д) гипоксия

## Вариант 2

10. Какой комплекс изменений газового состава крови возникает при альвеолярной гиповентиляции?

- а) гипоксемия, гипокапния, ацидоз
- б) гипоксемия, гипокапния, алкалоз
- в) гипоксемия, гиперкапния, ацидоз
- г) гипоксемия, гиперкапния, алкалоз

# Правильные ответы

## Вариант I

1. а
2. б
3. д
4. б
5. б
6. б
7. б
8. г
9. г
10. г

## Вариант II

1. б
2. в
3. в
4. г
5. а
6. г
7. б
8. б
9. а
10. а

## ТИПОВЫЕ ФОРМЫ РАССТРОЙСТВ ГАЗООБМЕННОЙ ФУНКЦИИ ЛЁГКИХ

РАССТРОЙСТВА  
ВЕНТИЛЯЦИИ  
ЛЕГКИХ

НАРУШЕНИЯ  
ПЕРФУЗИИ  
ЛЕГКИХ

НАРУШЕНИЯ  
ВЕНТИЛЯЦИОННО-  
ПЕРФУЗИОННОГО  
СООТВЕТСТВИЯ

НАРУШЕНИЕ ДИФФУЗИИ  
ГАЗОВ ЧЕРЕЗ  
АЭРОГЕМАТИЧЕСКУЮ  
МЕМБРАНУ

# Альвеолярная гиповентиляция

- Это типовая форма нарушения СВД, при которой минутный объем альвеолярной вентиляции меньше газообменной потребности организма за определенный отрезок времени.
- В основе развития лежат два основных механизма:
  - а) нарушения биомеханики дыхания;
  - б) расстройства регуляции системы внешнего дыхания.



# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ГИПОВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

РАССТРОЙСТВА  
БИОМЕХАНИКИ  
ДЫХАНИЯ

ОБСТРУКЦИЯ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ  
ПУТЕЙ

НАРУШЕНИЕ  
РАСТЯЖИМОСТИ  
ЛЕГКИХ

НАРУШЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ  
РЕГУЛЯЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

ЦЕНТРОГЕННЫХ  
(НЕЙРОГЕННЫХ)

ЭФФЕРЕНТНЫХ

АФФЕРЕНТНЫХ

# Обструктивный тип расстройств альвеолярной вентиляции

- Характеризуется уменьшением проходимости воздухоносных путей.
- Нарушения проходимости верхних и нижних дыхательных путей возникают при их частичной или полной обтурации
  - приводит к *«экспираторному закрытию дыхательных путей»* на уровне мелких бронхов, лишенных хрящевого каркаса, бронхиол и альвеолярных ходов.

## ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ОБСТРУКТИВНОГО ТИПА ГИПОВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

ОБСТРУКЦИЯ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ  
ПУТЕЙ

СПАЗМ МЫШЦ  
БРОНХОВ И/ЛИ  
БРОНХИОЛ

СДАВЛЕНИЕ  
ДЫХАТЕЛЬНЫХ  
ПУТЕЙ

ЭКСПИРАТОРНАЯ  
КОМПРЕССИЯ  
МЕЛКИХ БРОНХОВ  
И/ЛИ БРОНХИОЛ

СПАЗМ  
МЫШЦ  
ГОРТАНИ

# ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПОВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ ОБСТРУКТИВНОГО ТИПА



## Ситуационные задачи

1. Больной К. 14 лет, жалуется на учатившиеся приступы удушья, возникающие без очевидных причин. Во время приступа дыхание становится затрудненным, сопровождается кашлем, отделением небольшого количества вязкой слизистой мокроты. Во время выдоха на расстоянии слышны свистящие хрипы. В анамнезе бронхиальная астма с 5 лет. При исследовании эффективности внешнего дыхания выявлено снижение оксигенации крови - насыщение артериальной крови составило 83% ( норма до 98 % ). Индекс Тиффно ( ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ) 65 % ( норма не м.80%). Показатель вентиляционно - перфузионных отношений ( V/Q) 0,65 ( норма 0,8 - 1,0). объем».

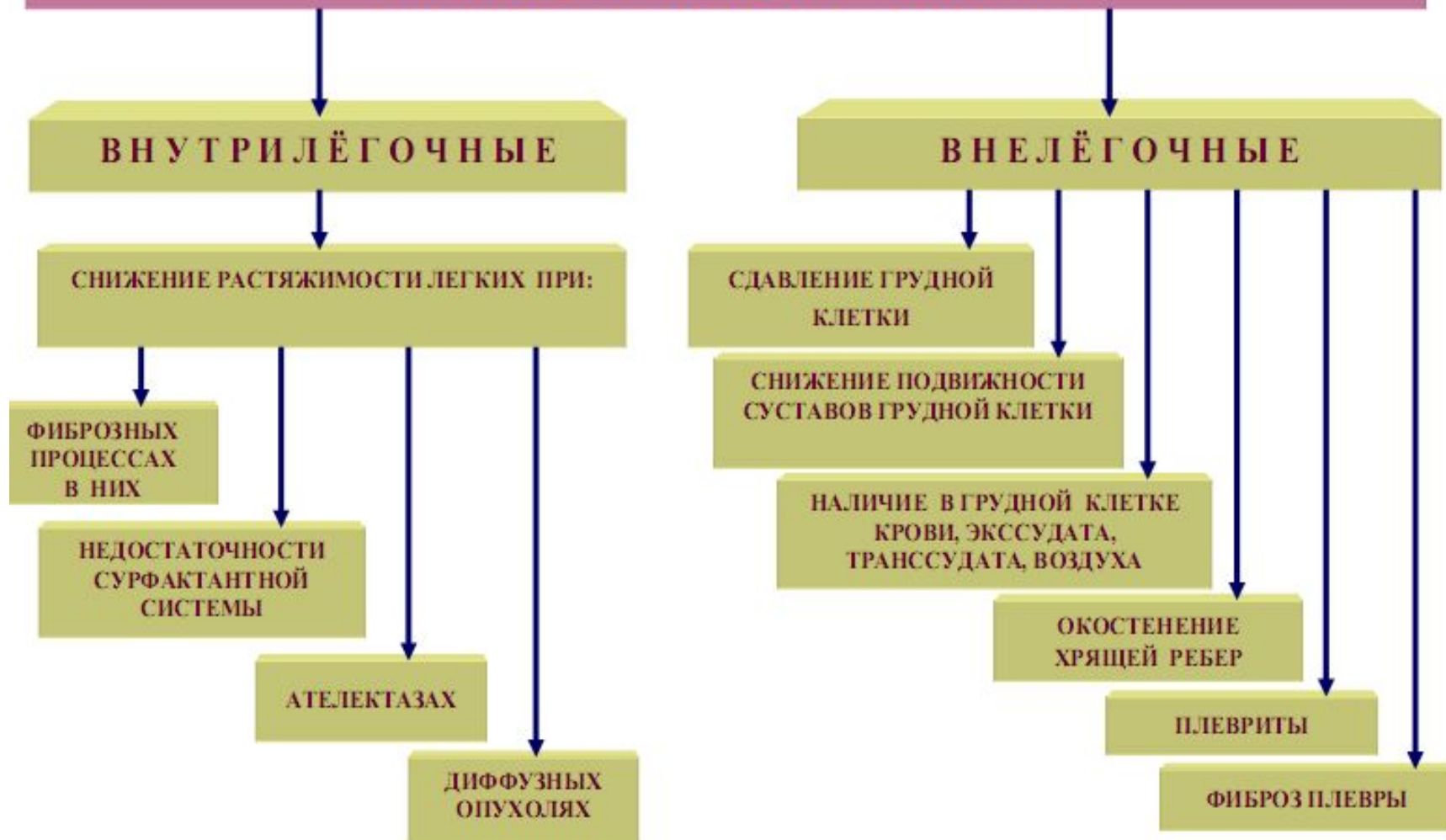
Вопросы:

1. Определите тип нарушения СВД.
2. Каковы механизмы развития нарушений СВД.
3. Как нарушена биомеханика дыхания у данного больного
4. Какой тип нарушения легочной вентиляции имеет место в данном случае.
5. Какой тип одышки характерен для данной патологии.

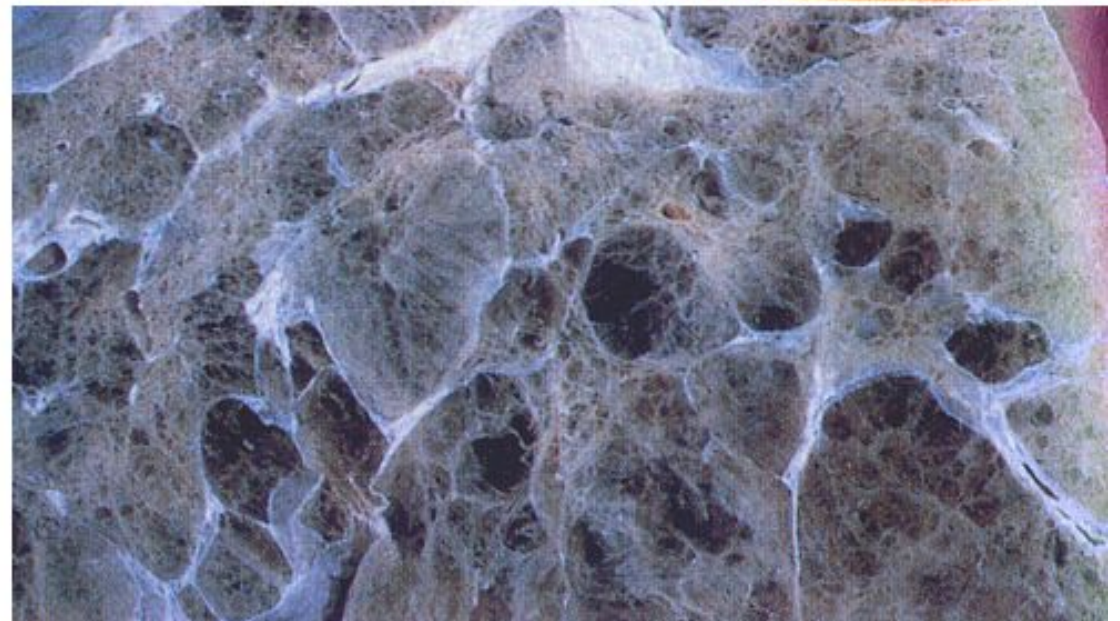
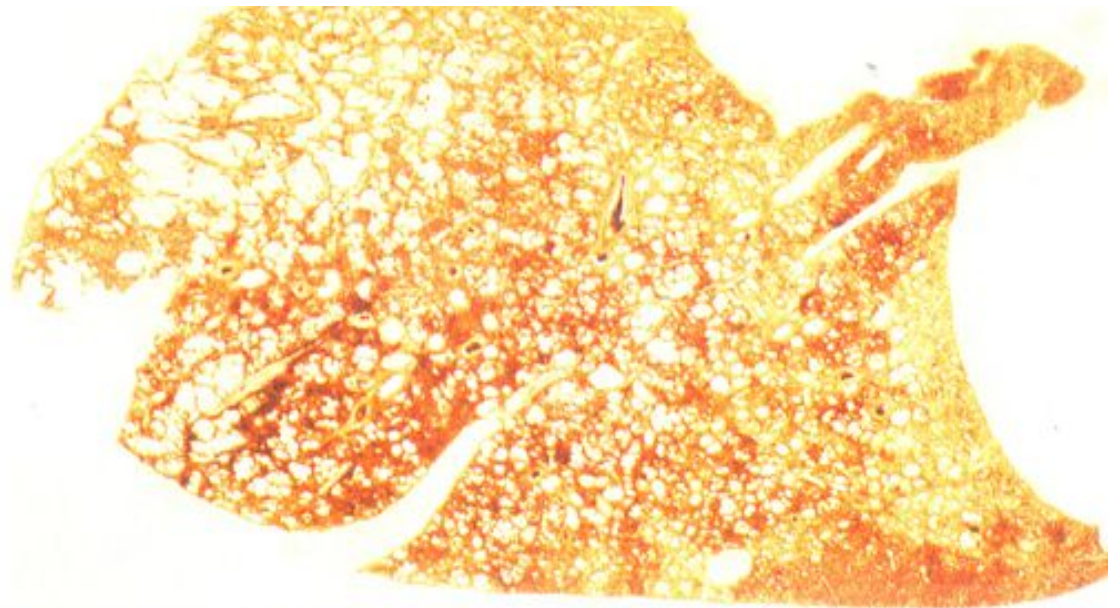
# Рестриктивный тип гиповентиляции

- К **рестриктивным** нарушениям СВД относят гиповентиляционные расстройства, возникающие вследствие **ограничения расправления легких**.
- Выделяют две группы факторов — **внутрилегочные и внелегочные**, приводящие к ограничительным нарушениям вентиляции легких.

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РЕСТРИКТИВНОГО ТИПА ГИПОВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ



***ПАНАЦИНАРНАЯ  
ЭМФИЗЕМА  
ЛЕГКИХ***





## Ситуационные задачи

2. Больной Т., 19 лет. На 3-й день заболевания обратился к врачу и с диагнозом «острая пневмония» был направлен на стационарное лечение.

При поступлении дыхание 32 в минуту, поверхностное. В дыхательных движениях участвуют межреберные мышцы. При аускультации выслушиваются мелкопузырчатые влажные и сухие хрипы.

При рентгеноскопии легких изменения, характерные для двусторонней крупозной пневмонии. При исследовании эффективности внешнего дыхания выявлено снижение оксигенации крови — насыщение артериальной крови составило 86%.

Вопросы:

1. Определите тип нарушения СВД.
2. Каковы механизмы развития нарушений СВД.
3. Основные причины развития рестриктивного типа альвеолярной гиповентиляции?
4. Нарушение каких процессов внешнего дыхания преимущественно обуславливает снижение оксигенации крови в данном случае?

**Норма**  
*Более 85%*

**ОФВ<sub>1</sub> / ДОФВ<sub>1</sub>**

**Снижено**  
*Менее 85%*

**Проверить:**  
ЖЕЛ: норма  
ИТ более 70%  
КИО<sub>2</sub> норма

*ИТ менее 70%, ЖЕЛ мало изменена*  
**Обструктивный синдром**

*ИТ менее 70%, ЖЕЛ менее 85%*  
**Смешанные нарушения**

*ЖЕЛ менее 85%, ИТ более % 70*  
**Возможен рестриктивный синдром**

Нет  
нарушений  
вентиляции

## Определение типа нарушения вентиляционной функции легких по трем основным показателям

<i>Показатели (в % кД)</i>	<i>Обструктивный</i>	<i>Рестриктивный</i>	<i>Смешанный</i>
<i>ЖЕЛ</i>	<i>В норме</i>	<i>Снижено</i>	<i>Снижено</i>
<i>ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ</i>	<i>Снижено</i>	<i>В норме</i>	<i>Снижено</i>
<i>ОЕЛ</i>	<i>В норме или увеличено</i>	<i>Снижено</i>	<i>Снижено</i>

# Механизмы расстройств регуляции дыхания

- *Дефицит возбуждающей афферентации*
- *Избыток возбуждающей афферентации*
- *Избыток тормозной афферентации*
- *Повреждающие воздействия на ДЦ*
- *Нарушения эфферентных путей*
- *Миогенные расстройства дыхания.*

# Нарушения и патологические ТИПЫ ДЫХАНИЯ

Нормальное дыхание



Дыхание Чейн-Стокса



Дыхание Биота



Дыхание Куссмауля



# Альвеолярная гипервентиляция

- типовая форма нарушения внешнего дыхания, характеризующаяся превышением реальной вентиляции легких за единицу времени в сравнении с необходимой организму в данных условиях.

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ

ИЗБЫТОЧНАЯ  
ИСКУССТВЕННАЯ  
ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЁГКИХ

НЕВРОТИЧЕСКИЕ  
СОСТОЯНИЯ

СТРЕСС – РЕАКЦИИ

ОРГАНИЧЕСКИЕ  
ПОВРЕЖДЕНИЯ МОЗГА

ГИПЕРТЕРМИЧЕСКИЕ  
СОСТОЯНИЯ

ЭКЗОГЕННАЯ  
ГИПОКСИЯ

# ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПЕРВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ

ГИПОКАПНИЯ

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ АЛКАЛОЗ

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ  $O_2$   
ТКАНЯМИ И ОРГАНАМИ

ДИСБАЛАНС ИОНОВ В ПЛАЗМЕ  
КРОВИ И ИНТЕРСТИЦИИ

МЫШЕЧНЫЕ СУДОРОГИ

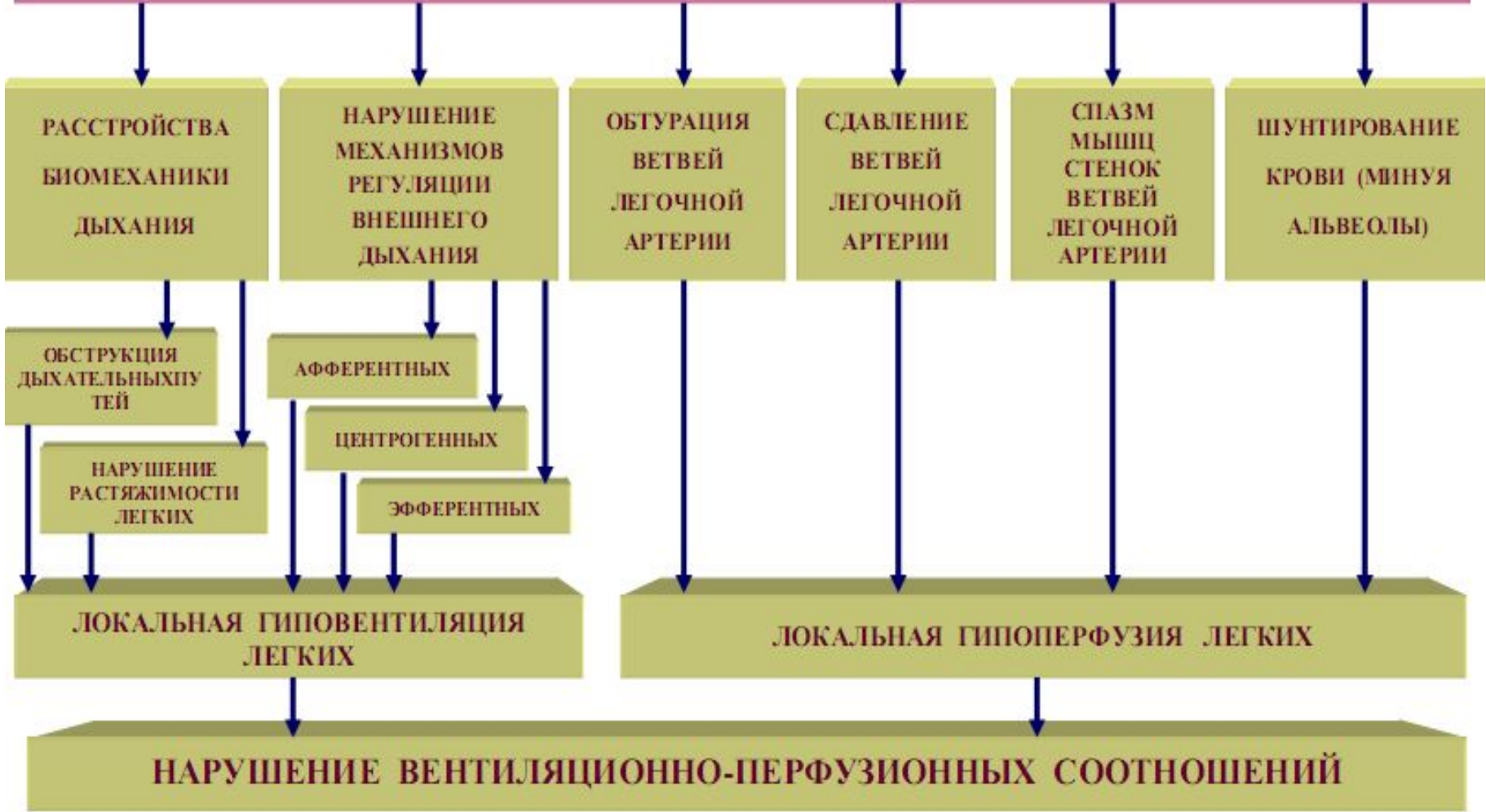
ПАРЕСТЕЗИИ



# Вентиляционно-перфузионные отношения

- Соотношение между вентиляцией и кровотоком принято характеризовать с помощью показателя *вентиляционно-перфузионных отношений* ( $V_a/Q_t$ ).
- В норме данный показатель равен 0,8–1,0.

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ НАРУШЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННО-ПЕРФУЗИОННЫХ СООТНОШЕНИЙ



## Ситуационные задачи

3. Больной Г. 42 лет, находился в стационаре по поводу закрытого перелома X и XI ребер справа, не осложненного повреждением легочной ткани. Общее состояние удовлетворительное. Частота дыхания - 13 в минуту, дыхание поверхностное. Правая половина грудной клетки отстает при дыхании. При общей спирографии выявлено - дыхательный объем составляет 83% от нормы, минутный объем дыхания - 82%, жизненная емкость легких - 80% от нормы. Индекс Тиффно ( ОФВ 1с/ ЖЕЛ) - 85% ( норма - не м. 80%), показатель вентиляционно - перфузионных отношений (  $V/Q$  ) - 0,7 ( норма 0,8 - 1,0).

### Вопросы:

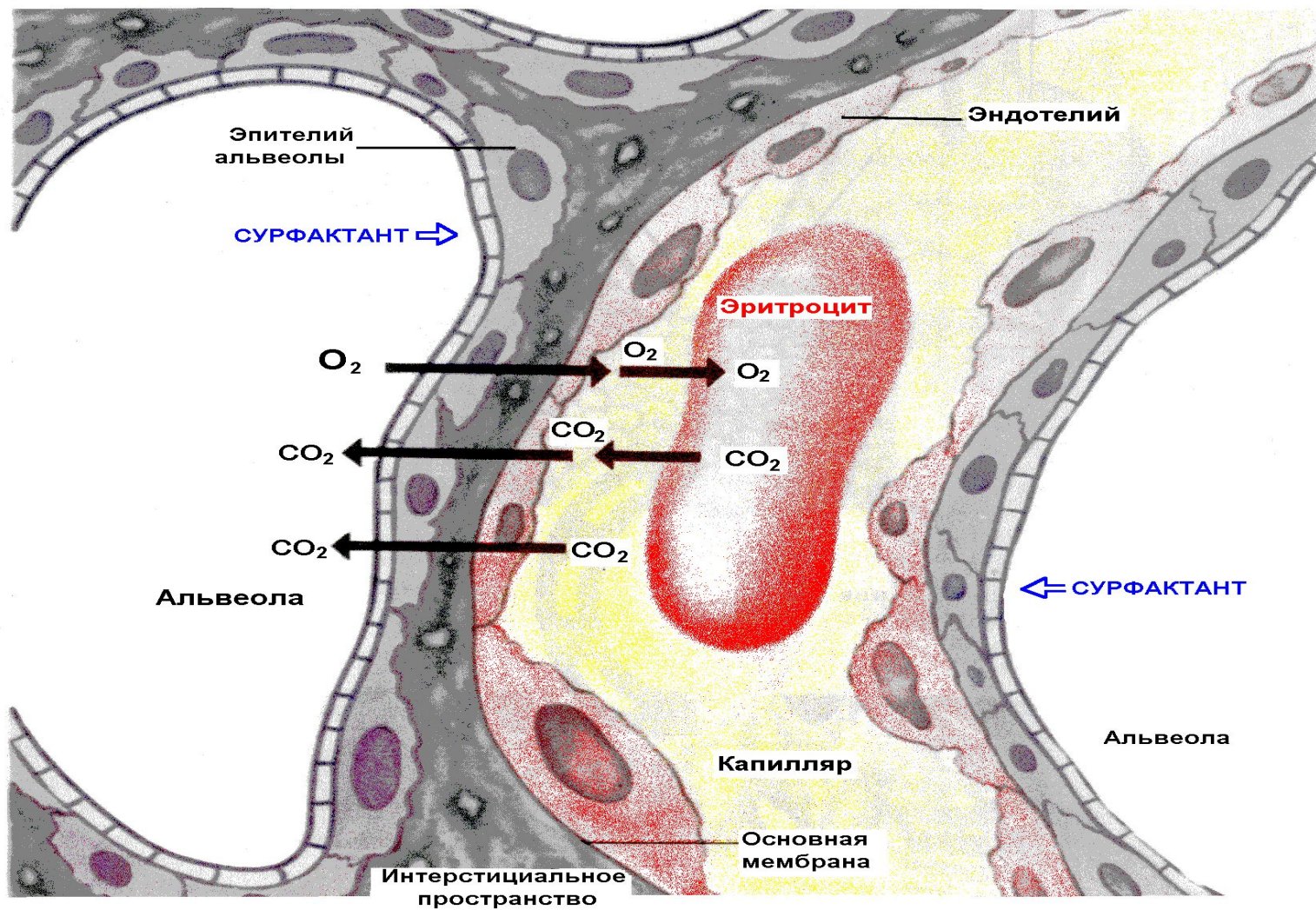
1. Определите тип нарушения СВД.
2. Каковы механизмы развития нарушений СВД.
3. Как нарушена биомеханика дыхания у данного больного
4. Какой тип нарушения легочной вентиляции имеет место в данном случае.

# Нарушение диффузионной способности легких

Толщина альвеолярно-капиллярной мембраны варьирует от 0,3 до 2,0 мкм. Ее основа - альвеолярный эпителий и капиллярный эндотелий, между ними находится интерстиций.

**Снижение диффузионной способности их может быть обусловлено изменением качества аэрогематической мембраны или толщины отдельных ее слоев.**

# АЗРОГЕМАТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР



# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ ДИФфуЗИОННОЙ СПОСОБНОСТИ АЛЬВЕОЛО-КАПИЛЛЯРНОЙ МЕМБРАНЫ

## УВЕЛИЧЕНИЕ ТОЛЩИНЫ МЕМБРАНЫ ЗА СЧЕТ:

УТОЛЩЕНИЯ КЛЕТОК  
ЭНДОТЕЛИЯ И ЭПИТЕЛИЯ  
МЕМБРАНЫ

ОТЕКА  
МЕЖМЕМБРАННОГО  
ПРОСТРАНСТВА

ВОЗРАСТАНИЯ КОЛИЧЕСТВА  
ЖИДКОСТИ НА  
ПОВЕРХНОСТИ ЭПИТЕЛИЯ  
АЛЬВЕОЛ

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПЛОТНОСТИ МЕМБРАНЫ ВСЛЕДСТВИЕ:

КАЛЬЦИФИКАЦИИ

ПОВЫШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА  
КОЛЛАГЕНОВЫХ И  
ЭЛАСТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН,  
МИКРОФИБРИЛЛ,  
ФИБРОБЛАСТОВ

ВОЗРАСТАНИЯ ВЯЗКОСТИ  
ГЕЛЯ ИНТЕРСТИЦИЯ

## Ситуационные задачи

4. Больной А.- 43 года, прессовщик огнеупорного кирпича с 20-ти летним стажем работы. Предъявляет жалобы на то, что стало трудно справляться с работой из-за появления одышки во время физической нагрузки.

При объективном исследовании обращает на себя внимание бледность кожных покровов. Грудная клетка, правильной формы обе половины ее активно участвуют в акте дыхания. Подвижность легочных краев ограничена. Дыхание жесткое, выслушиваются сухие, рассеянные хрипы.

При рентгенографии — легочный рисунок изменен по типу ячеистого пневмосклероза. Обнаружено умеренное снижение эффективности внешнего дыхания насыщение артериальной крови кислородом составляет 74%.

### Вопросы:

1. Нарушение функции какого звена системы внешнего дыхания в основном обуславливает его недостаточность и данном случае?
2. Объясните механизм нарушения диффузионной способности легких.
3. Как объяснить тот факт, что одышка у больного развивается только при физических нагрузках?
4. Приведите классификацию типовых форм нарушения СВД.

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

ЛЕГОЧНЫЕ

НАРУШЕНИЯ:

ВЕНТИЛЯЦИИ

ПЕРФУЗИИ

ВЕНТИЛЯЦИОННО-  
ПЕРФУЗИОННЫХ  
СООТНОШЕНИЙ

ДИФФУЗИИ ГАЗОВ  
ЧЕРЕЗ АЛЬВЕОЛО-  
КАПИЛЛЯРНУЮ  
МЕМБРАНУ

ВНЕЛЕГОЧНЫЕ

НАРУШЕНИЯ:

НЕЙРОГЕННОЙ  
РЕГУЛЯЦИИ ВНЕШНЕГО  
ДЫХАНИЯ

ЭФФЕРЕНТНЫХ  
РЕГУЛЯТОРНЫХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ НА  
ДЫХАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ  
МЫШЦ

ДЫХАТЕЛЬНЫХ  
ЭКСКУРСИЙ ГРУДНОЙ  
КЛЕТКИ

СИСТЕМНОГО  
КРОВООБРАЩЕНИЯ



# ФОРМЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ИЗМЕНЕНИЯ ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ ПРИ НИХ



## ИЗМЕНЕНИЯ ГАЗОВОГО СОСТАВА КРОВИ:

- гипоксемия

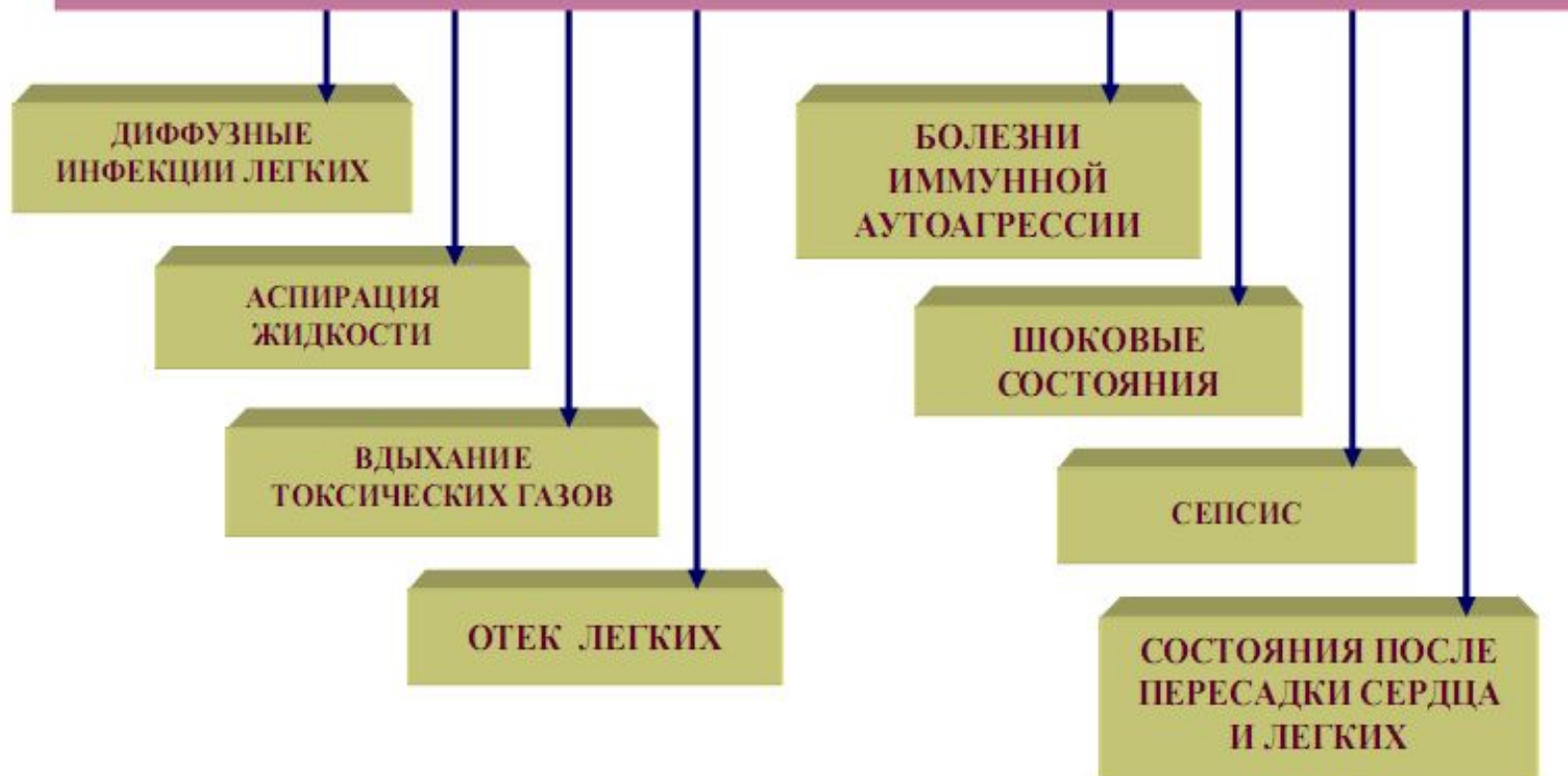
- гиперкапния
- гипоксемия

- гипоксемия
- гиперкапния



**СИМПТОМ «БАРАБАННЫХ ПАЛОЧЕК»**

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА ВЗРОСЛЫХ



# ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА РЕСПИРАТОРНОГО ДИСТРЕСС-СИНДРОМА ВЗРОСЛЫХ



## Практическая работа

Оценка функции внешнего дыхания при обструктивном и рестриктивном синдромах с использованием спирометрического исследования.

### *Содержания работы.*

**Спирография** – метод графической регистрации изменения легочных объемов при выполнении различных дыхательных маневров

Запись спирограммы проводится на аппарате “Валента” с использованием программы ФВД. Исследование проводится стоя. Между дыхательными маневрами пациенту необходим отдых, сидя. Для полного прохождения потока воздуха через измерительную трубку на нос пациента надевают специальную «прищепку».

# Порядок проведения работы:

Спирография проводится в два этапа: фоновая запись и запись после пробы.

Для демонстрации обструктивного синдрома используется искусственная окклюзия (в насадку, которая используется при обычном спирометрическом исследовании, вставляется мундштук в момент выдоха).

Для демонстрации рестрикции используется метод тугого бинтования грудной клетки у исследуемого.

Расчет должных величин проводится с учетом возраста, пола, антропометрических показателей (рост, вес).

Выполнение дыхательных маневров начинают с задержки дыхания. Каждый маневр выполняется не менее 2-ух раз для получения достоверных данных, для окончательной оценки берется максимальное значение.

## Для оценки СВД используют:

- **ОД** (объем дыхания);  
**МОД** (минутный объем дыхания) =  $ОД \times ЧД$ ;
- **РО вдоха** (резервный объем вдоха);  
**РО выдоха** (резервный объем выдоха);
- **ЖЕЛ** (жизненную емкость легких) =  $ДО + РОвд + РО$   
выд.;
- **ФЖЕЛ** (форсированную жизненную емкость легких);
- **ОФВ1** (объем форсированного выдоха за одну секунду);
- **Индекс Тиффно** =  $ОФВ1 / ФЖЕЛ$ ;
- **МВЛ** (максимальную вентиляцию легких), или  $МВЛ = ДО макс. \times ЧД макс.$

## Вопросы к практической работе:

1. Оцените полученные спирометрические показатели в норме и после проведенных проб, объясните различия.
2. Какими процессами могут быть обусловлены нарушения бронхиальной проводимости?
3. Основные патогенетические механизмы обструктивного и рестриктивного типов альвеолярной гиповентиляции.
4. Назовите типичные изменения спирографических показателей при обструктивном и рестриктивном синдромах, исходя из полученных показателей.



# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

1. Как изменится, по сравнению с нормой, вентиляционно-перфузионный показатель, если  $MAV=8$  л/мин, а  $MOC=3$  л/мин?

- а) увеличится
- б) уменьшится
- в) не изменится

## Вариант 2

2. Какой из признаков с наибольшей вероятностью свидетельствует о недостаточности внешнего дыхания?

- а) гиперкапния
- б) цианоз
- в) гипокапния
- г) одышка
- д) гипоксия

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

2. Какой комплекс изменений газового состава крови возникает при альвеолярной гиповентиляции?
- а) гипоксемия, гипокапния, ацидоз
  - б) гипоксемия, гипокапния, алкалоз
  - в) гипоксемия, гиперкапния, ацидоз
  - г) гипоксемия, гиперкапния, алкалоз

## Вариант 2

2. Какие показатели теста "петля поток/объем" с наибольшей вероятностью свидетельствуют о нарушении проходимости верхних дыхательных путей?
- а) уменьшение объемной скорости воздуха на уровне 75% ЖЕЛ
  - б) уменьшение объемной скорости воздуха на уровне 50% ЖЕЛ
  - в) уменьшение объемной скорости воздуха на уровне 25% ЖЕЛ, уменьшение пика объемной скорости

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

3. Сурфактант вырабатывается:
- а) альвеолярными клетками 1 типа
  - б) слизистой оболочкой бронхиол
  - в) интерстициальной тканью легких
  - г) альвеолярными клетками 2 типа

## Вариант 2

3. Что является начальным и ведущим звеном в патогенезе респираторного дистресс-синдрома взрослых?
- а) легочная артериальная гипертензия
  - б) отек легких
  - в) нарушение диффузии газов
  - г) уменьшение количества сурфактанта
  - д) повреждение эндотелия сосудов легких, повышение их проницаемости

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

4. Что может спровоцировать приступ бронхиальной астмы?

- а) ингаляция В-адреномиметика
- б) вдыхание аллергена
- в) ингаляция глюкокортикостероидов
- г) прием бронхолитиков

## Вариант 1

4. Что не может спровоцировать приступ бронхиальной астмы?

- а) волнение
- б) ингаляция В-адреномиметика
- в) вдыхание аллергена
- г) физическая нагрузка
- д) прием аспирина
- е) вдыхание холодного воздуха

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

5. К терминальному типу дыхания относится:

- а) олигопноэ
- б) дыхание Куссмауля
- г) полипноэ
- д) брадипноэ

## Вариант 2

5. Угнетение дыхательного центра, связанное с тормозной афферентной импульсацией, возникают при:

- а) нарушении нервно-мышечной проводимости;
- б) кровоизлияние в стволочную часть головного мозга;
- в) отеке мозга;
- г) попадание воды и инородных тел в верхние дыхательные пути

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

6. У больного сахарным диабетом развилась кома, сопровождающаяся дыханием Куссмауля. Какой вид комы наиболее вероятен?

- а) гипогликемическая
- б) гиперосмолярная
- в) кетоацидотическая
- г) мозговая

## Вариант 2

6. Экспираторная одышка наблюдается при следующих патологических состояниях:

- а) I стадия асфиксии
- б) эмфизема легких
- в) приступы бронхиальной астмы
- г) стеноз трахеи
- д) закрытый пневмоторакс

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

7. Укажите возможные причины развития дыхательной недостаточности преимущественно обструктивного типа:
- а) спадение бронхиол при утрате легкими эластических свойств;
  - б) воспалительные изменения легочной паренхимы;
  - в) нарушение синтеза сурфактанта;
  - г) пневмоторакс
  - д) плеврит

## Вариант 2

7. Нарушение диффузных свойств альвеолокапиллярных мембран играет основную роль в развитии дыхательной недостаточности при:
- а) альвеолярном отёке лёгкого
  - б) нарушении синтеза сурфактанта
  - в) бронхиальной астме
  - г) отёке гортани

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

8. Укажите возможные причины развития дыхательной недостаточности преимущественно рестриктивного типа:
- а) отёчно-воспалительное поражение бронхиол
  - б) обширное воспаление лёгких
  - в) спазм бронхиол
  - г) все перечисленное верно

## Вариант 2

8. Спазму бронхов способствуют:
- а) стимуляция H1-гистаминовых рецепторов;
  - б) стимуляция H2-гистаминовых рецепторов;
  - в) стимуляция  $\beta$ -адренорецепторов;
  - г) стимуляция N-холинорецепторов скелетных мышц



# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

9. Внешнее дыхание включает:
- а) обмен газов между кровью и тканью;
  - б) обмен газов между кровью и атмосферой;
  - в) транспорт газов кровью.

## Вариант 2

9. Какие из указанных патологических состояний могут вызвать альвеолярную гиповентиляцию?
- а) гипертензия малого круга кровообращения
  - б) снижение массы циркулирующей крови
  - в) обструктивные поражения дыхательных путей
  - г) рестриктивные поражения лёгких

# Тесты итогового уровня знаний

## Вариант 1

10. Что лежит в основе альвеолярной гиповентиляции, возникающей при частом и поверхностном дыхании?
- а) увеличение сопротивления воздухопроводящих путей
  - б) нарушение диффузных свойств альвеолокапиллярных мембран
  - в) увеличение функционального мёртвого пространства

## Вариант 2

10. Какой комплекс изменений газового состава крови возникает при альвеолярной гиповентиляции?
- а) гипоксемия, гипокапния, ацидоз
  - б) гипоксемия, гипокапния, алкалоз
  - в) гипоксемия, гиперкапния, ацидоз
  - г) гипоксемия, гиперкапния, алкалоз

# Правильные ответы

## Вариант I

1. а
2. в
3. г
4. б
5. б
6. в
7. А
8. Б
9. Б
10. в

## Вариант II

1. г
2. в
3. д
4. б
5. г
6. в
7. а
8. а
9. г
10. в