

Дыхательная недостаточность

Доцент кафедры внутренней медицины №2 Заяева А.А.

Дыхательная недостаточность

- *Дыхательная недостаточность* - это патологическое состояние организма, при котором либо не обеспечивается поддержание нормального газового состава крови (P_{aO_2} -90-95 мм рт. ст., P_{aCO_2} - 35-45 мм рт. ст.), или оно достигается за счет включения механизмов компенсации внешнего дыхания, что приводит к снижению функциональных резервов организма.

Виды дыхательная недостаточность

- **Вентиляционный тип** дыхательной недостаточности (гиперкапническая, «насосная» ДН) : нарушения возмещаются включением компенсаторных механизмов.
- **Паренхиматозная, легочная ДН** характеризуется гипоксемией, трудно корригируемой кислородотерапией

Причины паренхиматозной(легочной) ДН

- Пневмония
- РСДВ (респираторный дистресс синдром взрослых)
- Кардиогенный отек легких

Основные причины вентиляционной ДН

- Утомление/ слабость дыхательных мышц
- ХОЗЛ
- Ожирение
- Механический дефект костно- мышечного каркаса грудной клетки (кифосколиоз)
- Нарушение функции дыхательного центра

Клиническая классификация

- *В зависимости от скорости развития симптомов:*
- Острая дыхательная недостаточность
(в течение нескольких минут, часов)
- Хроническая дыхательная недостаточность

Острая дыхательная недостаточность

- Развивается в течение нескольких минут, часов, дней), сопровождается нарушением гемодинамики, представляет непосредственную угрозу для жизни пациента

Хроническая дыхательная недостаточность

- Развивается в течение нескольких месяцев — лет
- Начало постепенное, возможно развитие после ОДН

Классификация ДН по степени тяжести

| Степень | P_{aO_2} мм рт ст | SaO_2 |
|---------|---------------------|---------|
| Норма | > 80 | > 95 |
| I | 60-79 | 90-94 |
| II | 40-59 | 75-89 |
| III | <40 | <75 |

Патогенез дыхательной недостаточности

Внелегочные механизмы :

- нарушение центральной регуляции дыхания- при черепно-мозговой травме, интоксикации, инсульте, гипотиреозе, центральном апноэ и др.,
- нарушение нервно- мышечной передачи импульса при полиомиелите, миастении, столбняке, интоксикации, ботулизме, слабости и утомлении дыхательных мышц),

Внелегочные механизмы дыхательной недостаточности

- *Синдром утомления дыхательных мышц:*
поражение дыхательных мышц при миастении,
миалгии, травмах, интоксикации, коллагенозах,
- а также при ХОЗЛ, бронхиальной астме,
астматическом состоянии
(тяжелой острой бронхиальной астме)

Внелегочные механизмы дыхательной недостаточности

- Поражение грудной клетки: кифосколиоз, тугоподвижность ребер, травма грудной клетки, воспалительный процесс)
- Патология системы крови : анемия, отравление угарным газом
- Поражение системы кровообращения
(левожелудочковая недостаточность, гиповолемия, ТЭЛА)

Синдром бронхиальной обструкции

- *Периферическая обструкция (в мелких бронхах):*
уменьшение ОФВ1, МОС₇₅, МОС₅₀
- ОЕЛ увеличена, ЖЕЛ не изменена, или умеренно снижена
- *Центральная обструкция (в крупных бронхах):* резкое уменьшение ОФВ1, ЖЕЛ, увеличение ООЛ /ОЕЛ

Основные патофизиологические механизмы гипоксемии

- Снижение P_aO_2 во вдыхаемом воздухе (высокогорье, отравляющие газы, вблизи огня)
- Общая гиповентиляция легких ($P_aO_2 \downarrow$, $P_aCO_2 \uparrow$)
- Нарушения диффузии газов через альвеоло-капиллярную мембрану (альвеолиты, интерстициальный фиброз, силикоз, саркоидоз, асбестоз, карциноматоз)
- Нарушение вентиляционно-перфузионного отношения (норма 0,8-1.0)
- Шунт -прямой сброс венозной крови в артериальную систему кровообращения
- Снижение P_aO_2 в смешанной венозной крови (шок, ТЭЛА, физическая нагрузка)

Основные патофизиологические механизмы гиперкапнии

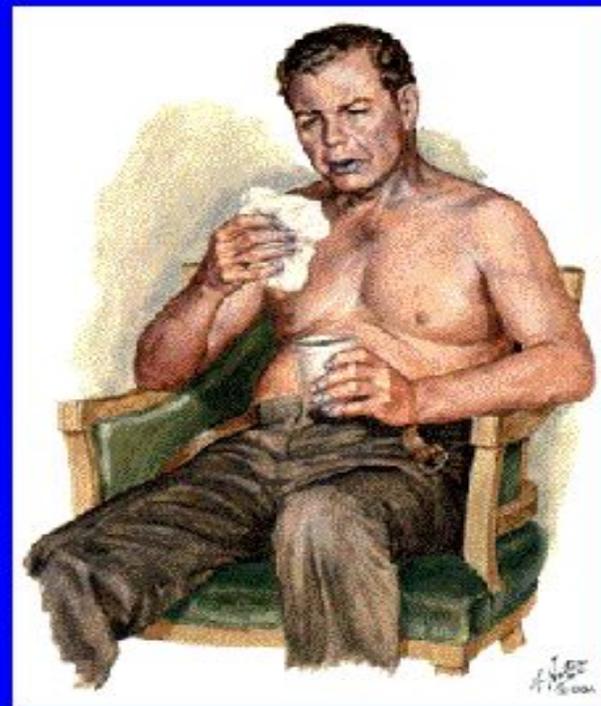
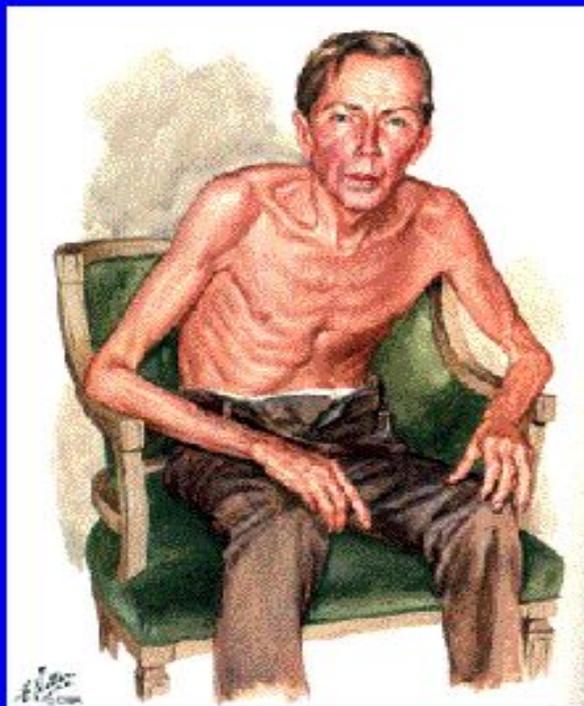
- Общая гиповентиляция легких
- Увеличение объема физиологического мертвого пространства
- Повышение продукции CO_2

Патогенез дыхательной недостаточности

- *Утолщение альвеолокапиллярной мембраны:*
 - интерстициальный отек
 - фиброзирующий альвеолит
 - системная склеродермия
 - пневмокониоз, силикоз

Клиническая картина

- Одышка
- Цианоз- ($PaO_2 < 60$ мм рт и $SaO_2 < 90\%$)
- Тахипноэ (ЧД $> 20 - 25$)
- Участие в акте дыхания вспомогательных дыхательных мышц, в т.ч. мышц шеи
- Тахикардия, артериальная гипотензия
- Легочная артериальная гипертензия
- Парадоксальное движение брюшной стенки
- Повышенное потоотделение
- Парадоксальный пульс
- Нарушение сна, утренние головные боли



На слайде представлены два типа больных ХОБЛ - эмфизематозный (справа) и бронхитический (слева). Слева вы видите истощенного человека. Он напоминает музыканта, играющего на духовых инструментах. Кисейно собрал губы. Складывается такое впечатление, что мы только что оторвали его от духового инструмента. Таких больных называют розовыми пыхтельщиками. Эти больные быстро теряют вес. Болезнь относится к системным заболеваниям.

Клиническая классификация

- *По тяжести состояния:*
- *Декомпенсированная ДН :*
- нормальный газовый состав крови не обеспечивается даже в условиях покоя, несмотря на включение компенсаторных механизмов
- *Компенсированная ДН:*
- Компенсаторные механизмы обеспечивают нормальный газовый состав артериальной крови в покое, но при физической нагрузке возникает декомпенсация.
- В покое могут определяться гипервентиляция. тахикардия

Дыхательная недостаточность 1 степени

- Признаки ДН проявляются при значительной и умеренной нагрузке. Одышка при быстрой ходьбе, подъеме в гору, быстро наступает утомление.
- ЖЕЛ ↓, МВЛ ↓, КР ↓
- МОД↑ за счет ДО, ЧД ↑, КИО₂ в норме
- ОФВ₁ ↓, ПОС выдоха ↓, МОС ↓
- РаО₂, РаСО₂ в норме

Дыхательная недостаточность II степени

- Признаки ДН появляются при незначительной нагрузке, быстро наступает утомление, возможен цианоз. В дыхании участвуют вспомогательные мышцы
- ЖЕЛ ↓, МВЛ ↓, КР ↓
- МОД↑ за счет ДО, ЧД ↑, КИО₂ ↓
- ОФВ₁ ↓, ПОС выдоха ↓, МОС ↓
- Нарушена равномерность вентиляции, возможна альвеолярная гиповентиляция
- РаО₂, РаСО₂ могут быть в норме или снижены
- При физической стандартной нагрузке снижена способность к углублению дыхания и увеличению МОД
- На ЭКГ – явления перегрузки правого желудочка

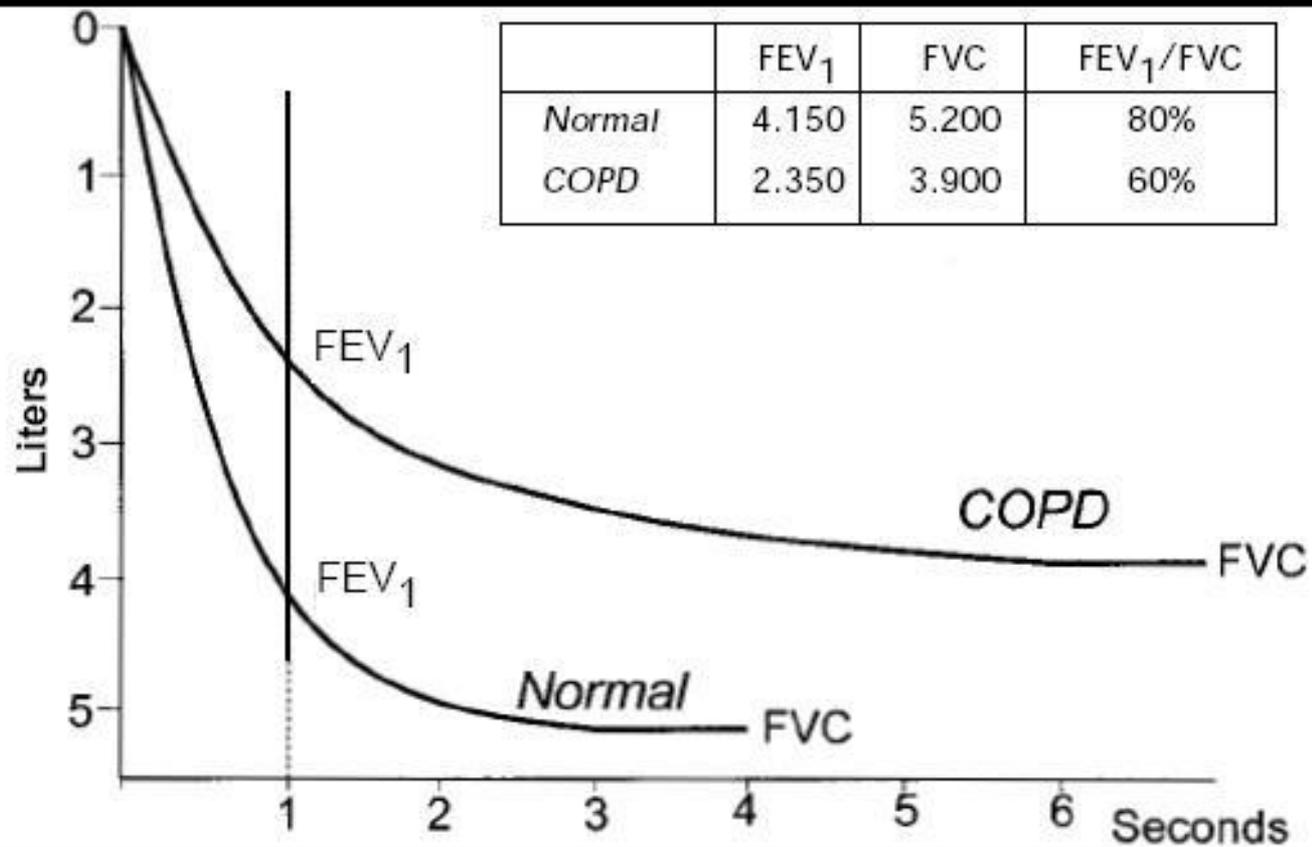
Дыхательная недостаточность

III степени

- Признаки ДН выражены в покое. Одышка постоянная. Отчетливый цианоз.
- ЖЕЛ ↓ ↓ ↓, МВЛ ↓ ↓ ↓, КР ↓ ↓
- МОД↑ за счет ЧД ↑↑, КИО₂ ↓ ↓
- ОФВ₁ ↓ ↓, ПОС выдоха ↓ ↓, МОС ↓ ↓
- Нарушена равномерность вентиляции, выражена альвеолярная гиповентиляция
- РаО₂, РаСО₂ снижены
- Физическая нагрузка часто невозможна
- На ЭКГ – явления перегрузки и гипертрофии правых отделов сердца, ЧСС↑
- Эритрон: эритроцитоз, Нв↑, платоцитоз, сфероцитоз

Спирометрия

Calculation of FEV₁, FVC, and FEV₁/FVC Ratio



Типы вентиляционной недостаточности по показателям спирографии

| Тип вентиляционной недостаточности | Спирографические показатели |
|------------------------------------|---|
| Обструктивный | $ЖЕЛ > ОФВ1 \geq ОФВ1/ЖЕЛ$ $ЖЕЛ = ОФВ1 > ОФВ1/ЖЕЛ$ |
| Рестриктивный | $ЖЕЛ < ОФВ1 \leq ОФВ1/ЖЕЛ$ |
| Смешанный | $ЖЕЛ = ОФВ1 < ОФВ1/ЖЕЛ$ $ЖЕЛ > ОФВ1 < ОФВ1/ЖЕЛ$ |

Степени вентиляционных нарушений. Обструктивный тип

| Показатель | | | | | |
|----------------|-------------|--------|-----------|----------|-----------------|
| | отсутствуют | легкие | умеренные | тяжелые | Крайне тяжелые |
| ЖЕЛ % | >80 | > 80 | > 80 | снижение | резкое снижение |
| ОФВ1/ ЖЕЛ % | > 75 | 60-75 | 40-60 | <40 | < 40 |
| ОФВ1 | >80 | 70-79 | 50-69 | 36-50 | <36 |
| МВЛ | >80 | 65-80 | 45-65 | 30-45 | <30 |

Степени вентиляционных нарушений. Рестриктивный тип

| Показатель | | | | | |
|---------------|-------------|--------|-----------|---------|----------------|
| | отсутствуют | легкие | умеренные | тяжелые | Крайне тяжелые |
| ЖЕЛ % | >80 | 60-80 | 50-60 | 30-50 | < 30-35 |
| ОФВ1/ ЖЕЛ% | > 75 | > 75 | >75 | >75 | >75 |
| МВЛ% | >80 | >80 | >80 | 60-80 | <60 |
| ОЕЛ% | 80-120 | 80-120 | 70-80 | 60-70 | <60 |

Диагностика

- Осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация
- ОАК (полицитемия)
- Общий анализ мокроты
- Рентгенологическое исследование органов дыхания
- Спирография
- Пульсоксиметрия
- Кислородная проба
- Определение P_{aO_2} , P_{aCO_2}
- Проба с физической нагрузкой
- Время сатурации и десатурации кислорода
- Биотоки дыхательных мышц
- Диффузионная способность легких(DL_{CO})

Лечение

- Длительная малопоточная оксигенотерапия
- Не менее 15- 18 часов в сутки
- Концентраторы кислорода
- 25-30% кислородно - газовая смесь
- Уменьшение альвеолярной гипоксии
- Снижение легочной гипертензии

Патогенетическая терапия синдрома бронхиальной обструкции

Бронхолитики

- Симпатомиметики-
Сальбутамол, Беротек,
Салметерол
- Антихолинергические
препараты –
Ипратропиум, Тиотропиум –
Спирива
- Теофиллины
пролонгированного действия:
Теопек, Теотард , Ретафил

Муколитики

- Бромгексин, Амброксол,
Ацетилцистеин
- Глюкокортикоиды
ингаляционные и
системные

Лечение

- Длительная малопоточная оксигенотерапия
- Не менее 15- 18 часов в сутки
- Концентраторы кислорода
- 25-30% кислородно - газовая смесь
- Уменьшение альвеолярной гипоксии
- Снижение легочной гипертензии

- Оксигенотерапия
- Гелиокс
- Вспомогательная вентиляция легких
- Электрическая стимуляция диафрагмы
- Трансплантация легких