

БОЛЬНОЙ С ПНЕВМОНИЕЙ В ОРИТ

Диагностика, лечение, часто совершаемые тактические промахи



Царенко С.В., ГКБ № 52 ДЗМ г. Москвы,
Московский городской центр ЭКМО



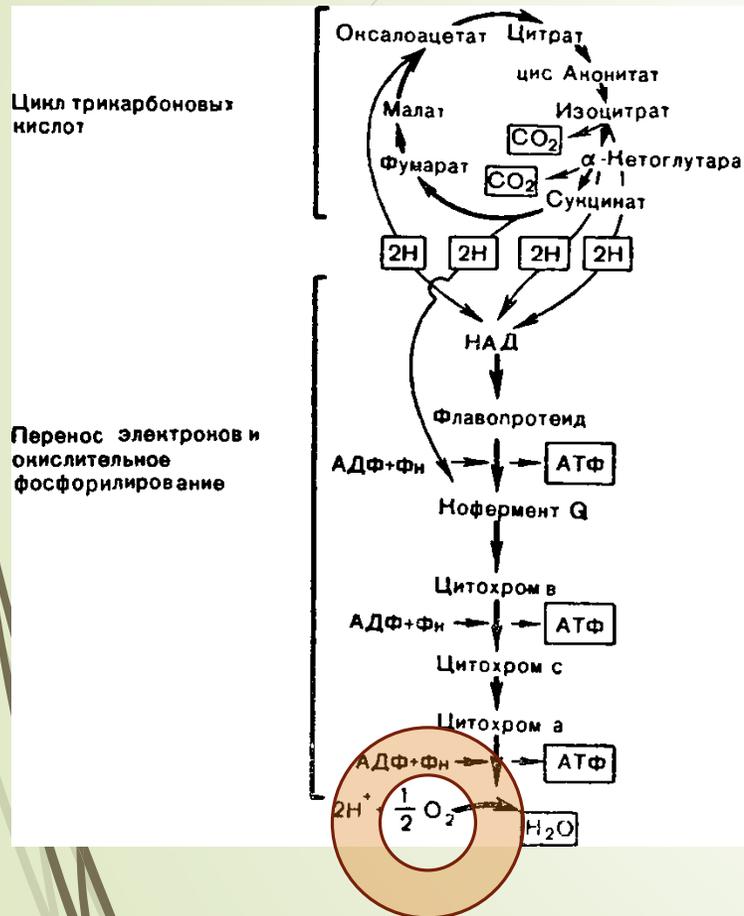
Начнем с теории

Нет ничего практичнее хорошей теории

(Киркгоф, Кант?)



Основная интрига тяжелой ПНЕВМОНИИ



➤ Гипоксия опасна (метаболизм останавливается на самом «выходе»)

➤ Избыточные попытки компенсировать гипоксию опасны для легких

Повреждение альвеол носит лавинообразный характер с последующей биотравмой

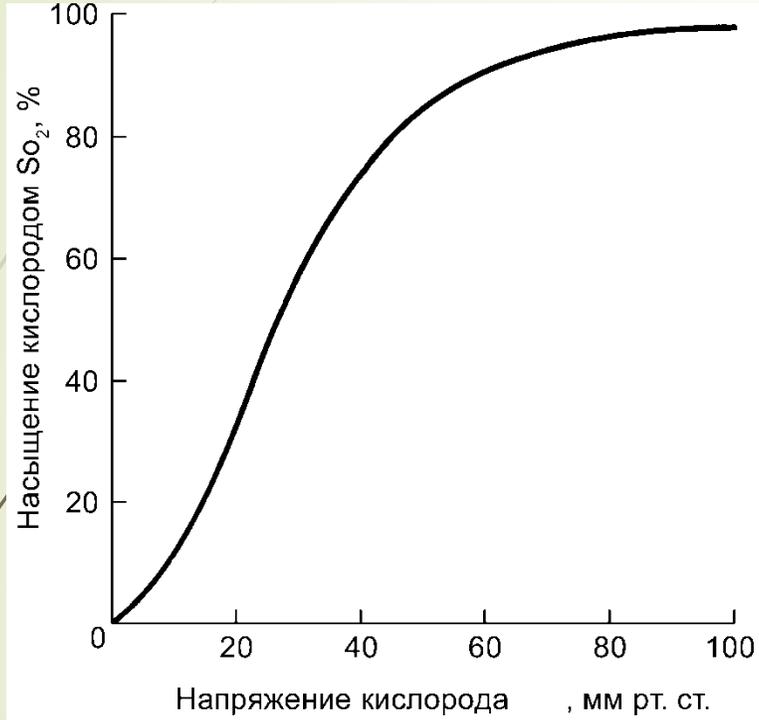
выброс медиаторов воспаления из альвеол – сепсис –
дополнительная бактериальная инвазия – неконтролируемый сепсис

➤ 2 типа врагов легких - явные и тайные

Респираторная поддержка



Главная причина гипоксемии - (псевдо) шунт



S-образная кривая диссоциации оксигемоглобина

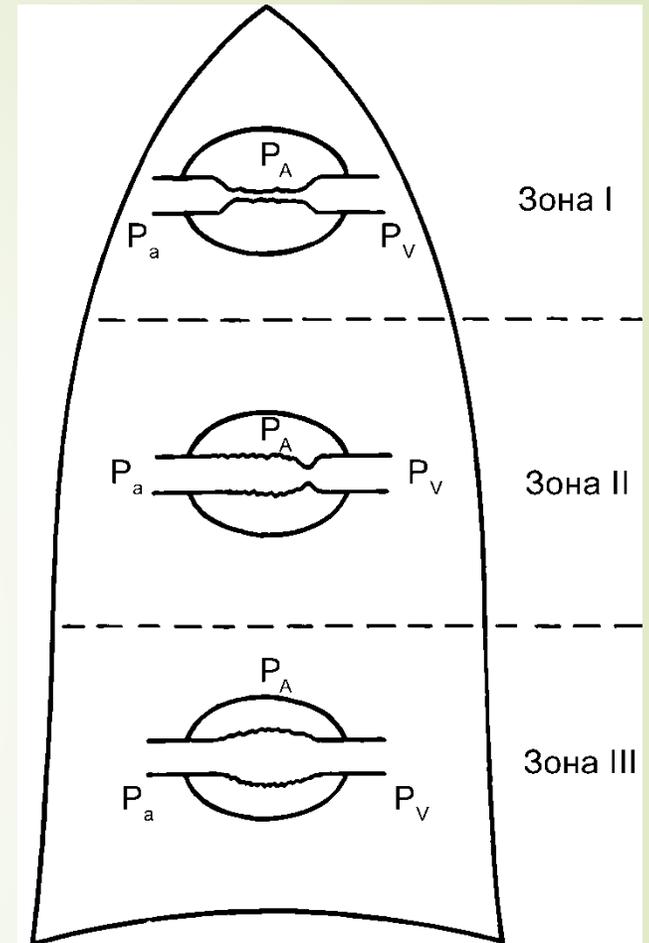
Нарушения вентиляционно-перфузионных отношений (V/Q)



Шунт



Низкое pO_2



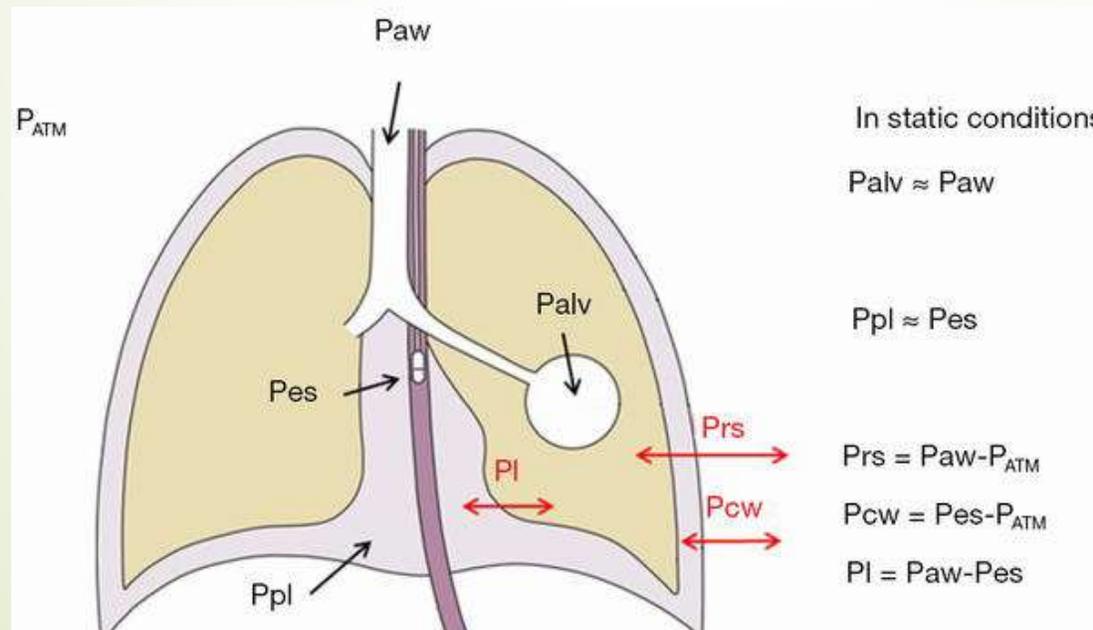


Явные враги легких

- 1. Высокое давление (враг №1)**
2. Высокие дыхательные объемы
3. Высокая частота дыхания
4. Высокая концентрация кислорода

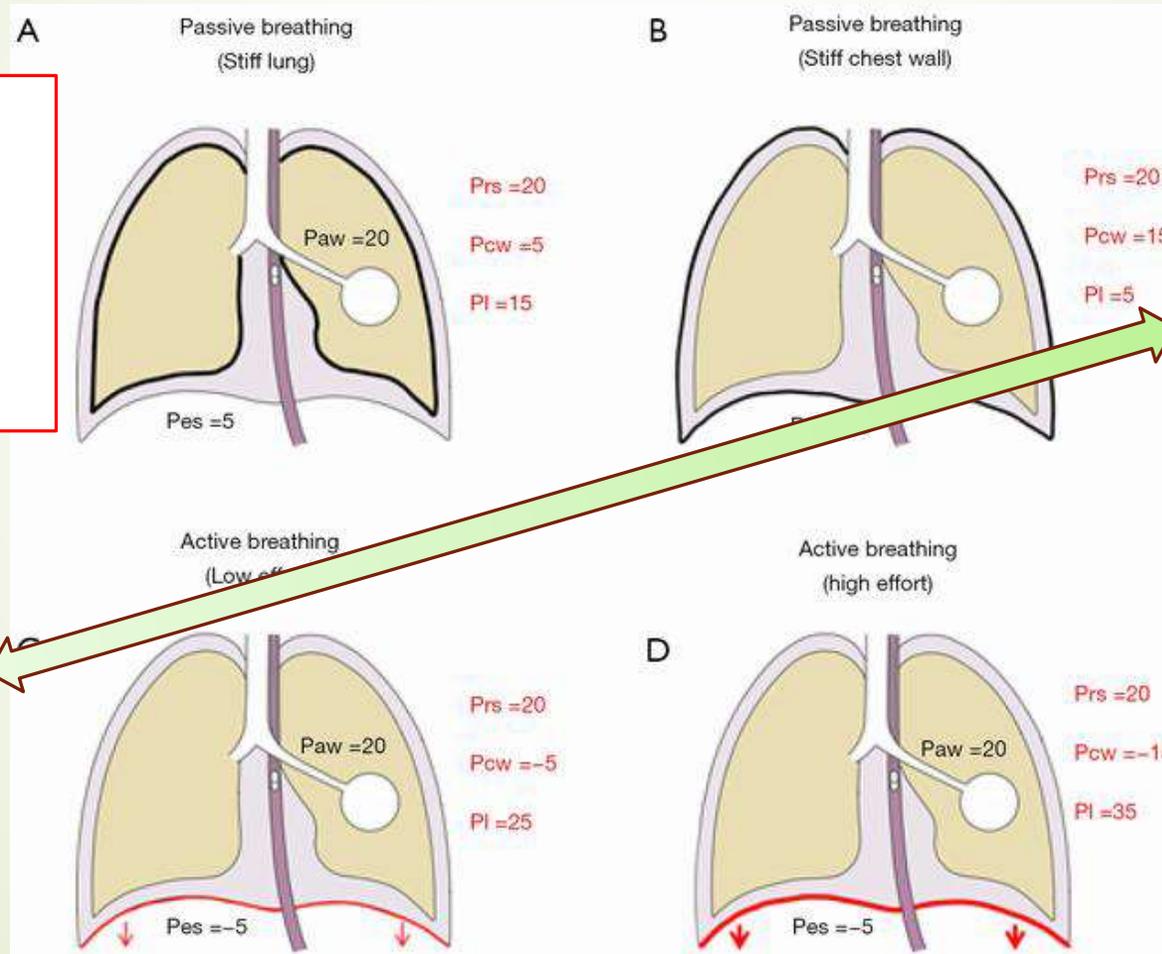
Транспульмональное давление – давление, «растягивающее» альвеолы

- Что это? Разница между давлением внутри альвеолы и снаружи
- Повредить легкие можно как тем, так и другим



Транспульмональное давление

3. ИВЛ
«Жесткое» легкое -
высокое давление
внутри альвеолы



4. ИВЛ
«Жесткая» грудная
клетка -
нормальное давление
внутри альвеолы

1. Обычное
самостоятельное
дыхание -
нормальное
давление снаружи
альвеолы

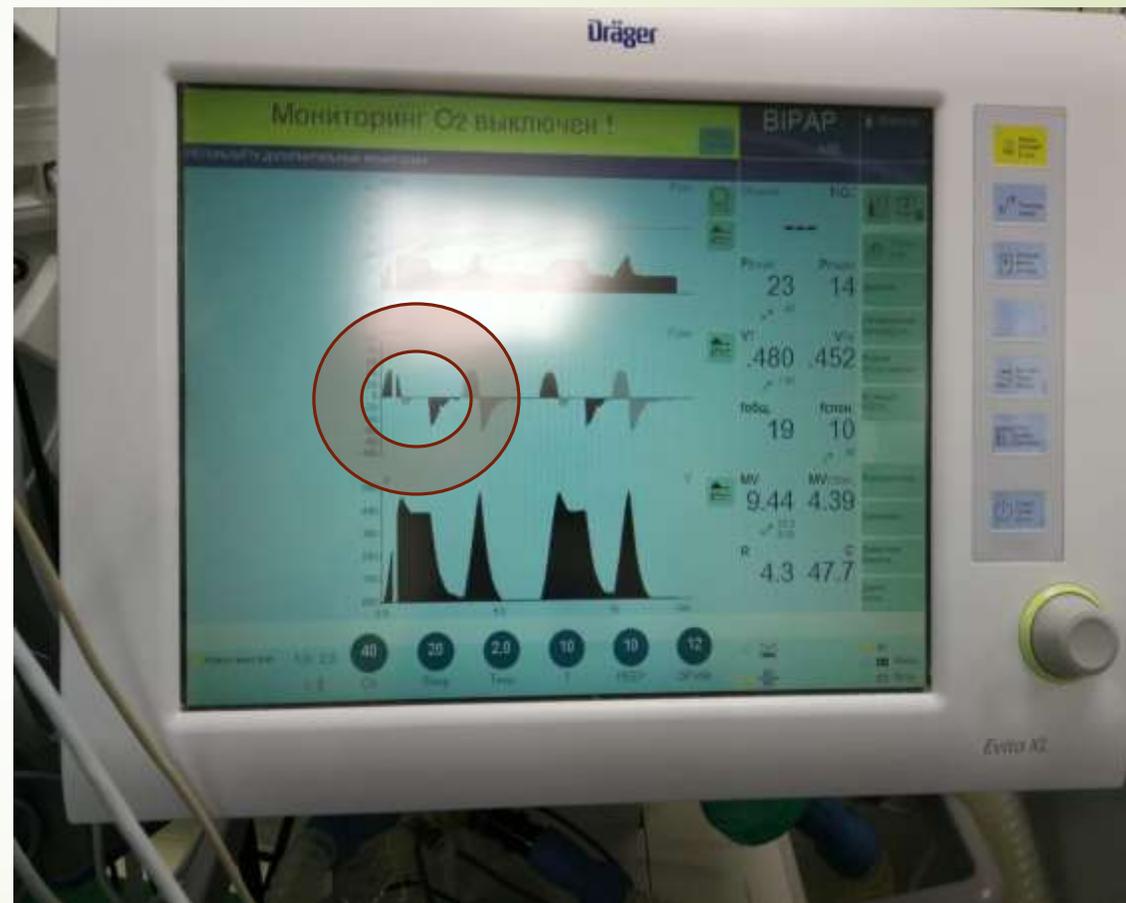
2. Повышенное участие
дыхательной
мускулатуры -
высокое давление
снаружи альвеолы

Явные враги легких – что с ними делать?

1. Высокое давление (враг №1) – баротравма

Целевые показатели

- А. отсутствие глубокого спонтанного дыхания, неучастие вспомогательной мускулатуры (отсутствие «воздушного голода»)
- Б. отсутствие дыхательной асинхронии на мониторе респиратора (кривая потока)
- В. Низкое driving pressure (движущее давление) $P_{\text{plato}} - \text{PEEP} \leq 12$ (терпимо до 15 см H₂O)



Явные враги легких – что с ними делать?

Целевые показатели

2. Высокие дыхательные объемы – волюмотравма ($V_t \leq 6$ мл/кг)
3. Высокая частота дыхания – циклическая травма (ЧД 10-12)
4. Высокая концентрация кислорода ($FiO_2 \leq 0,8$, лучше – 0,5-0,6)



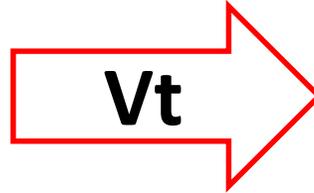
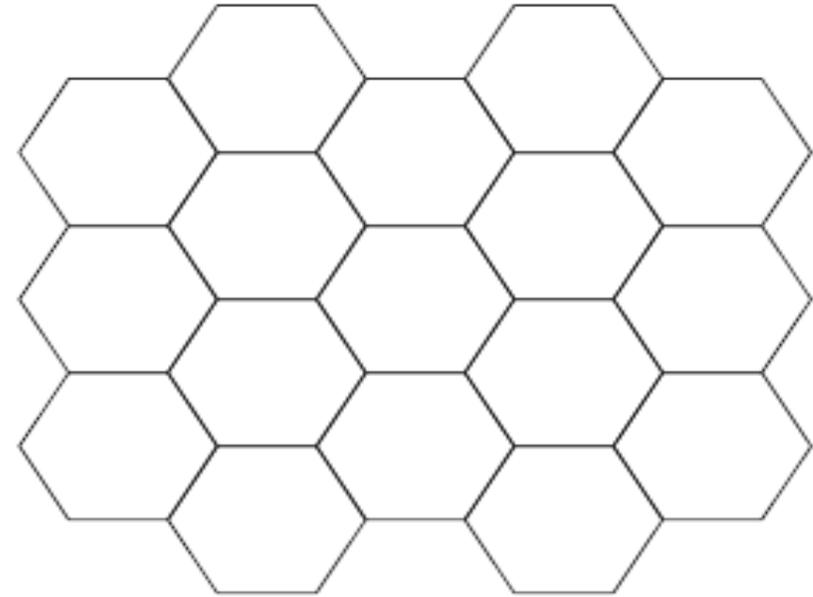
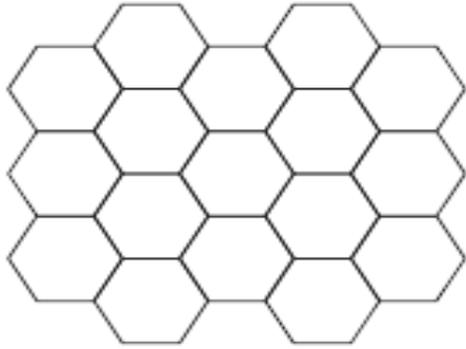
Тайные враги легких

- Слипание-разлипание альвеол (flipping) – ателектотравма: всегда нужен РЕЕР
- Искажается геометрия пораженных альвеол – эффектом «одеяла» они искажают геометрию соседних альвеол – те тоже становятся больными

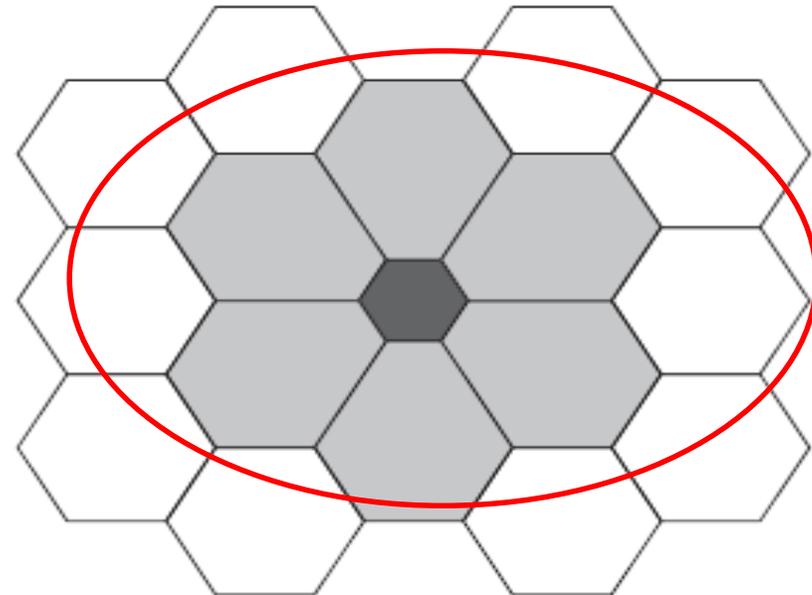
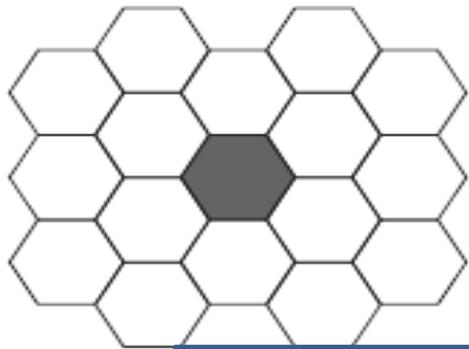
Вывод – чем массивнее поражение легких, тем больше шансов на дальнейшие повреждения альвеол

J. Mead

J Appl Physiology, 1970



Нормальные альвеолы



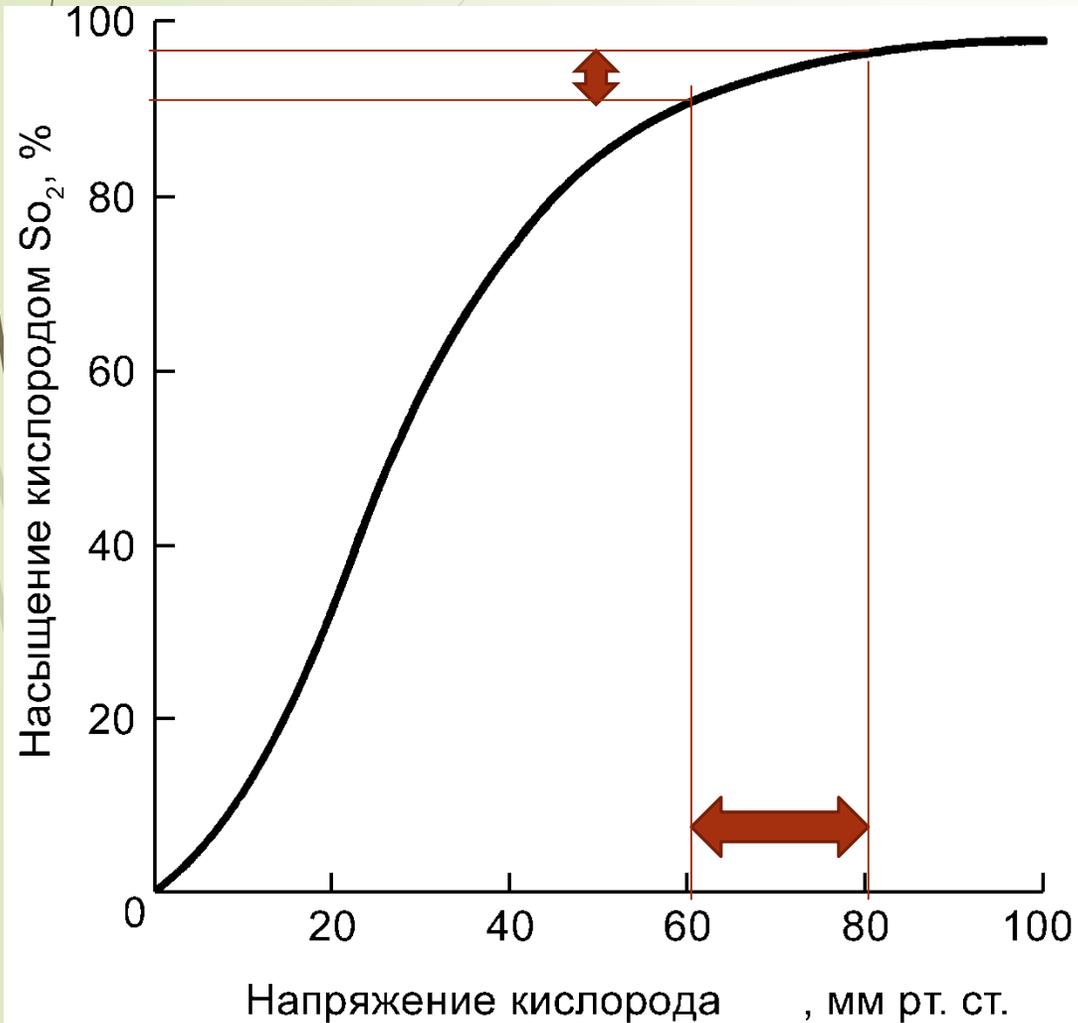
Альвеолы с локальной зоной
негомогенности



Вернемся к основной коллизии

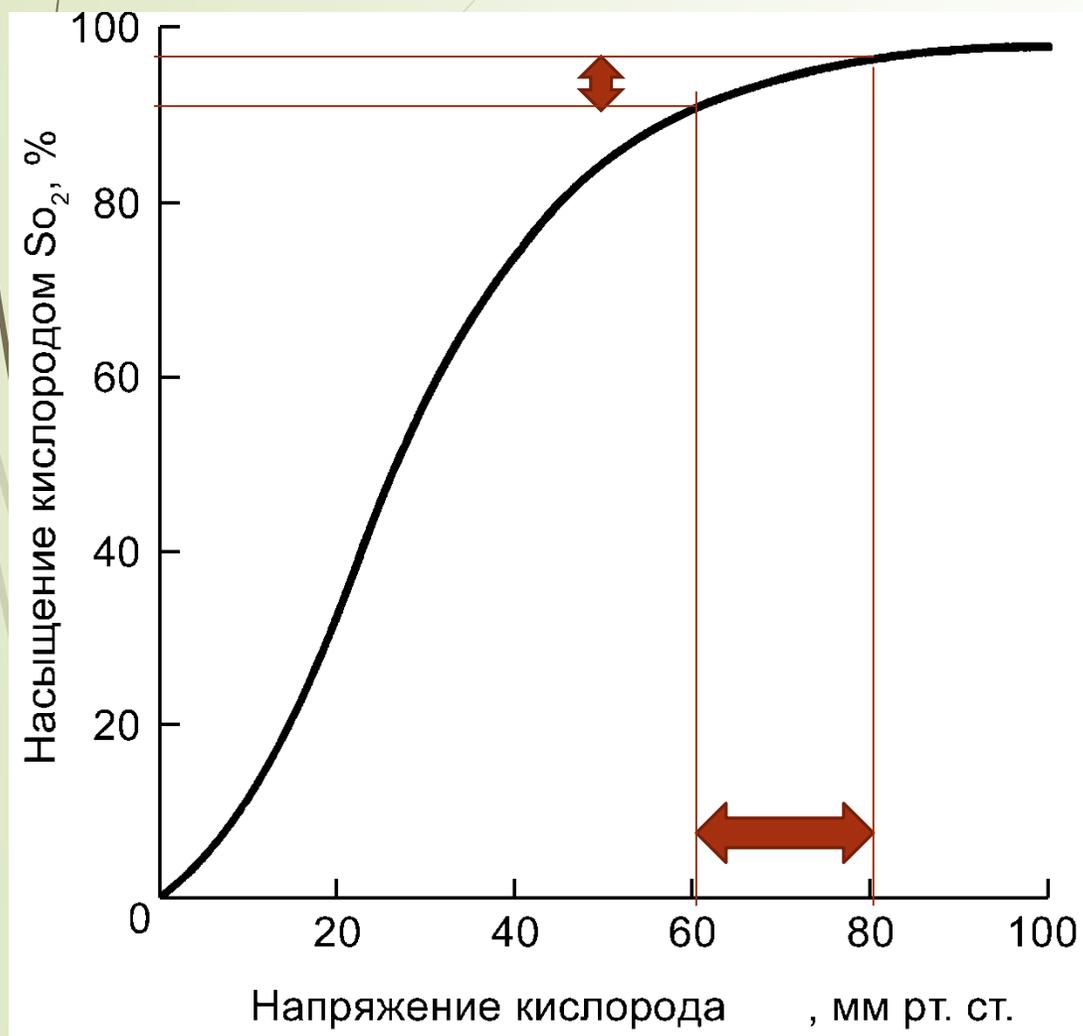
- Организму и так не хватает кислорода, а мы защищаем легкие (снижаем $P_{driving}$, V_t , f , F_iO_2) – снижаются возможности поступления O_2 и выведения CO_2 – гипоксия и гиперкапния
- Trade-off – допустимые гипоксемия и гиперкапния (SpO_2 – 90%, pO_2 – 60, pCO_2 – 80-90)

Мониторинг газообмена



- В идеале - КОС артериальной крови: pO_2 , индекс p/F , pCO_2 и лактат арт крови
- Если исследован КОС венозной крови, то информативен только показатель pCO_2
- Хотя бы пульсоксиметр – SpO_2 90-95%

Мониторинг газообмена



- У больных на самостоятельном дыхании SpO_2 нужно оценивать ТОЛЬКО на воздухе!
- Точно учесть количество подаваемого кислорода (FiO_2) на самостоятельном дыхании невозможно
- Точная оценка FiO_2 – только на ИВЛ (не надо применять FiO_2 «с запасом»)





Переходим к практике

- ▶ Мирное время («как надо»)
 - ▶ Ситуация ЧС («как допустимо»)
- 



Мирное время – «как надо»

- ▶ Поступление пациента
 - ▶ Экстренные мероприятия
 - ▶ Эшелонированная респираторная поддержка
 - ▶ Тактика антибактериальной терапии
- 



Поступление пациента (приемное отделение)

1. Клиническая оценка – ЧД, амплитуда дыхания, участие вспомогательной мускулатуры
2. Пульсоксиметрия на воздухе!
3. При тяжелой дыхательной недостаточности нельзя ограничиваться рентгенографией грудной клетки

(Надежнее не использовать рентгенографию легких как метод оценки легочной паренхимы!)

- КТ органов грудной клетки
- КТ с контрастом при высоком риске ТЭЛА (WELLS > 4 , GENEVA > 10) (с учетом противопоказаний и отношения риск/польза)



Критерии госпитализации в ОРИТ

- ▶ Плохо переносимая одышка и (или) тахипноэ более 24 в 1 мин
- ▶ Участие вспомогательной дыхательной мускулатуры
- ▶ SpO₂ при дыхании атмосферным воздухом менее 88% у пациента без известного анамнеза ХОБЛ
- ▶ pCO₂ в артериальной крови более 70 мм рт ст при ХОБЛ и более 55 – без анамнеза ХОБЛ



Перевод в ОРИТ

1. Протокол ABC (airways, breathing, circulation)
2. Дальнейший план обследования
3. Решение о тактике респираторной поддержки

Главное – уточнить генез гипоксемии

Дифференциальный ряд состояний, способных нарушить **вентиляционно-перфузионные отношения:**

► Вентиляция:

1. Легочный шунт вследствие большой зоны поражения легких (ОРДС, в том числе пневмония)
2. Бронхоспазм
3. Экспираторное закрытие дыхательных путей (ХОБЛ)
4. Повышение гидростатического давления в легочных капиллярах вследствие левожелудочковой недостаточности и/или гипергидратации (отек легких)
5. Интерстициальный отек с быстрым фиброзированием (интерстициальное поражение легких или системный васкулит)

Главное – уточнить генез гипоксемии

Дифференциальный ряд состояний, способных нарушить **вентиляционно-перфузионные отношения:**

► Перфузия

1. Тромбоэмболия легочной артерии
2. Любой шок



Инструментальное дообследование:

- ▶ КТ грудной клетки в нативном режиме и с контрастом (если еще не сделали)
- ▶ Эхокардиография с целью оценки систолической и диастолической функции левого и правого желудочка, легочной гипертензии



Анамнез

- ▶ Длительность заболевания, характер начала (симптомы ОРВИ, лихорадка, одышка), наличие аллергических факторов, применяемые лекарственные средства (в том числе антибиотики, НПВС)
- ▶ Симптомы поражения других органов и систем (синуситы, сердечная недостаточность, почечная недостаточность, анемия, тромбоцитопения)
- ▶ Факторы риска иммунодефицита



Лабораторное обследование

- ▶ Клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой (эозинофилы, лейкоциты, лимфоциты, тромбоциты, гемоглобин)
- ▶ Прокальцитонин, СРБ
- ▶ При двустороннем поражении и нестандартной КТ-картине («матовое стекло», «сотовое легкое») и органном поражении более двух систем (ЖКТ, ЦНС, почки, тромбоцитопении) – маркеры системных васкулитов



Лабораторное обследование:

Лейкоцитоз с палочкоядерным сдвигом: вероятность бактериальной пневмонии

Лейкоциты в норме или снижены + лимфопения: вирусная или пневмоцистная пневмония

Эозинофилия: аллергический генез?

Панцитопения: гематологическое заболевание?

Тромбоцитопения: системные васкулиты, сепсис

Микробиологические исследования

Всем пациентам:

- Кровь на стерильность
- БАЛ или трахеальный аспират/мокрота на бактерии, ПЦР на туберкулез,

При двустороннем поражении и нестандартной КТ-картине («матовое стекло», «сотовое легкое») –

ПЦР на вирусы (ЦМВ, Эпштейн-Бар, грипп, коронавирус), аспергиллы, кандиды, пневмоцисту





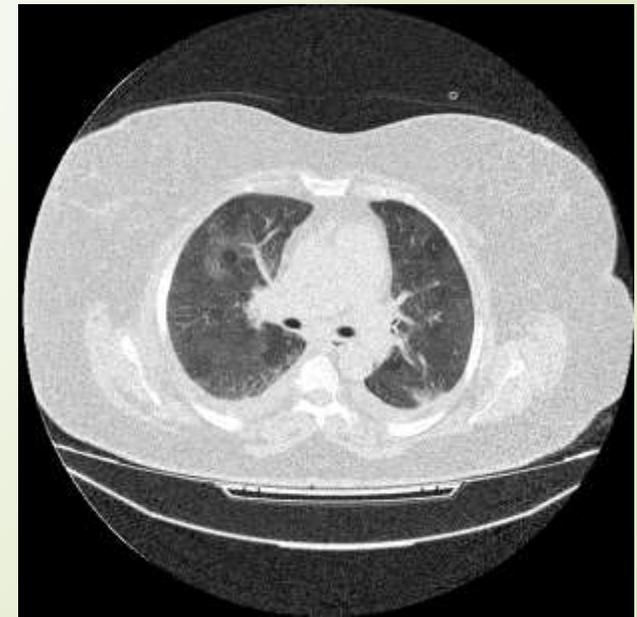
Респираторная поддержка

- ▶ Низкопоточная (обычная) оксигенотерапия
- ▶ Высокопоточная оксигенотерапия (high flow)
- ▶ Неинвазивная ИВЛ
- ▶ Инвазивная ИВЛ

Оксигенотерапия (НИЗКИЙ – ВЫСОКИЙ ПОТОК)

Когда возможна

- КТ-признаки: интерстициальные изменения,
без **крупных** очагов инфильтрации;
- ТЭЛА,
- Отек легких
- Газообмен: нет грубой гипоксемии ($p/f > 200$)
- Нет прогрессирования сепсиса и септического шока
- Нет энцефалопатии

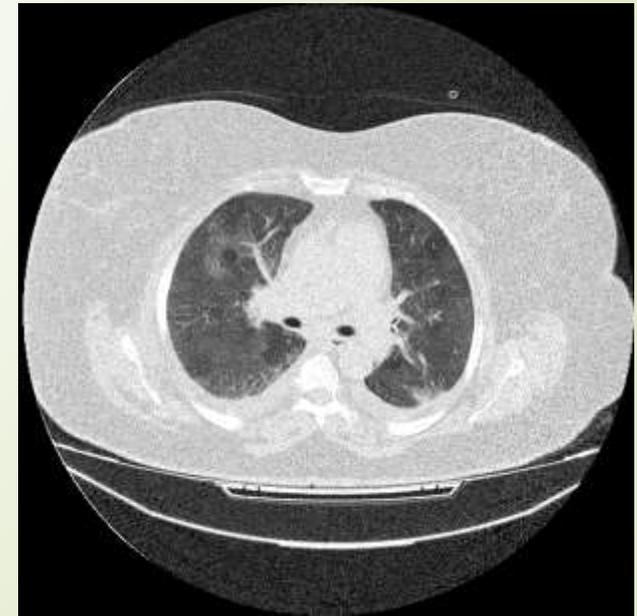


Оксигенотерапия (НИЗКИЙ – ВЫСОКИЙ ПОТОК)

- ▶ Основной критерий эффективности – клинический

нет одышки или тахипноэ,

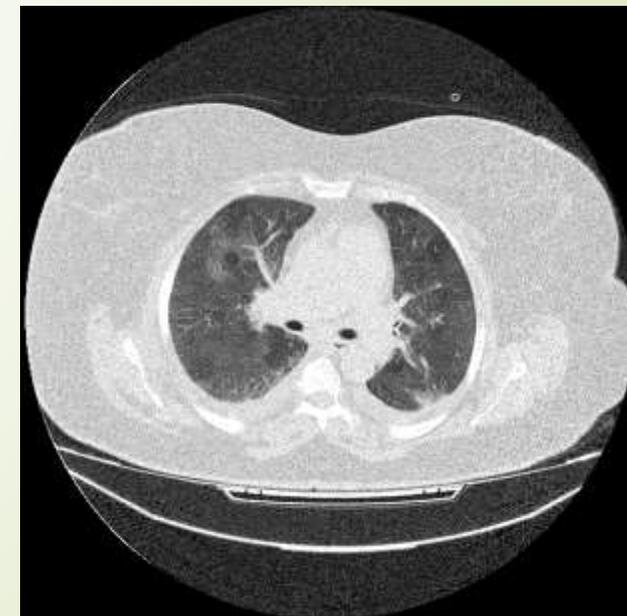
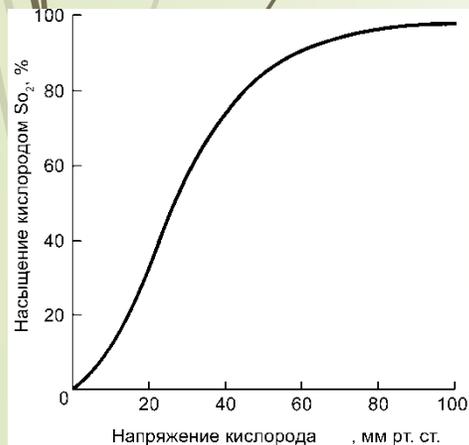
нет признаков «воздушного голода»



Оксигенотерапия (НИЗКИЙ – ВЫСОКИЙ ПОТОК)

Когда пора прекращать и переходить на ИВЛ

- Сохраняющаяся одышка (и) или тахипноэ ≥ 24 , участие вспомогательной мускулатуры
- Снижение $SpO_2 < 90\%$ (**ЧАСТО ПОЗДНИЙ ПРИЗНАК**)
- Снижение индекса р/Ф ниже 150 или в динамике на 50 и больше
- Для этого эпизодически надо отключать больного от потока кислорода и оценивать SpO_2 или КОС арт!



Неинвазивная ИВЛ

Когда возможна:

- КТ-признаки: интерстициальная пневмония, гипергидратация легких, нет **крупных** очагов инфильтрации,
- Анамнез - ХОБЛ, бронхиальная астма
- Клиническая картина – **3 «НЕТ»**: нет прогрессирования сепсиса, нет септического шока, нет энцефалопатии
- Газообмен: нет грубой гипоксемии ($p/f > 200$)
- Потребность в НИВЛ составляет менее 12 ч в сутки

Необходим регулярный контроль газообмена!



Неинвазивная ИВЛ – все же ИВЛ!

Как проводить:

- Через индивидуально подобранный интерфейс («не слишком плотно, не слишком свободно»)
- Синхронно дыхательные попытки больного и работа аппарата
- Давление в дыхательных путях – не более 20 см вод ст при PEEP 5 (driving pressure 15)
- FiO₂ не более 0,8

Необходим регулярный контроль газообмена!



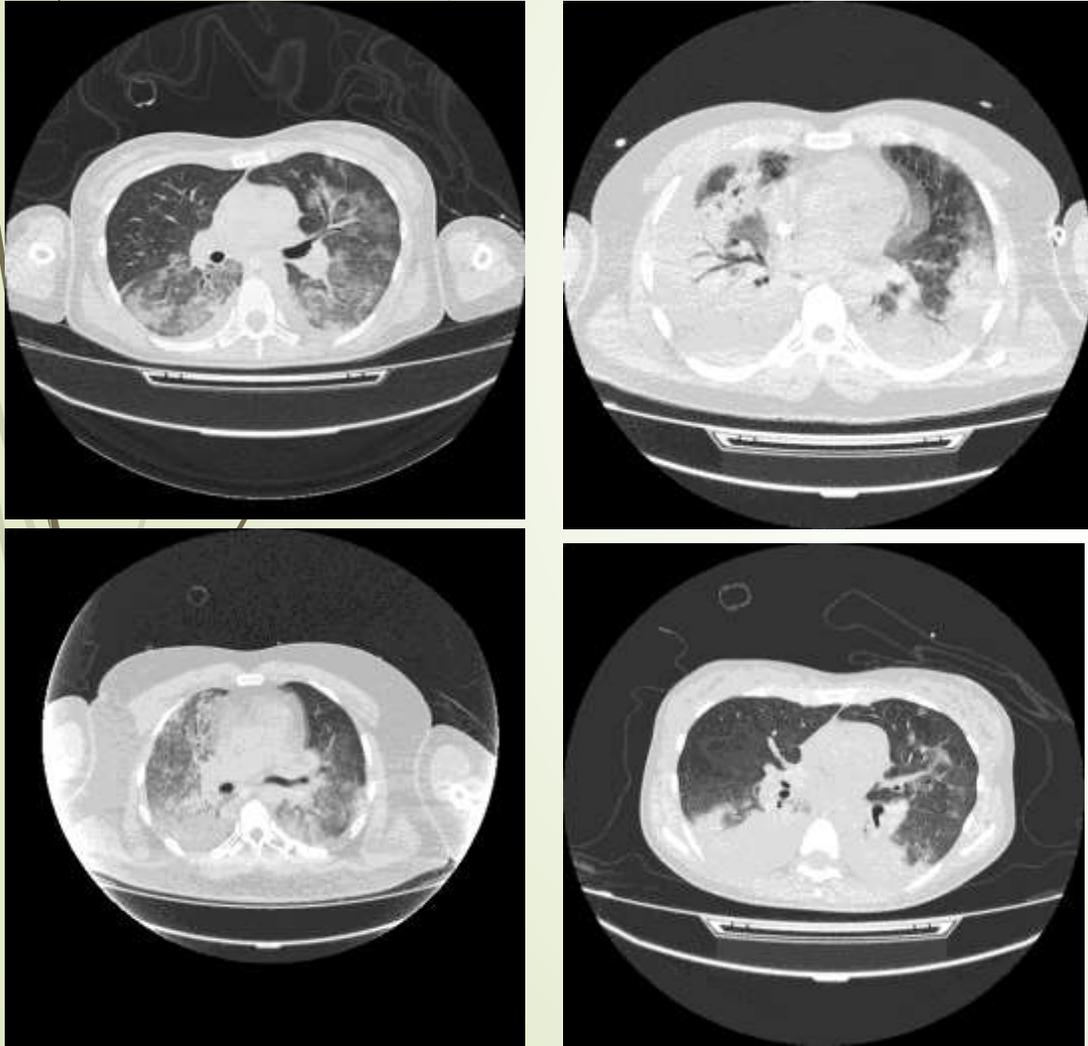
Неинвазивная ИВЛ

Когда прекращать и переходить на инвазивную ИВЛ:

- ▶ Участие вспомогательной мускулатуры
- ▶ Нарастание гиперкапнии и гипоксемии
- ▶ Снижение уровня сознания до сопора или психомоторное возбуждение
- ▶ Нарушения глотания
- ▶ Невозможность адекватного дренирования мокроты
- ▶ Потребность в ИИВЛ составляет > 12 ч в сутки

Необходим регулярный контроль газообмена!

Обязательный ранний перевод на инвазивную ИВЛ



- ▶ Участие вспомогательной мускулатуры, одышка и тахипноэ выше 24 в 1 мин, несмотря на менее инвазивные методы ИВЛ, проводимые в течение 2 ч
- ▶ Нарушения сознания
- ▶ Крупные, особенно двухсторонние инфильтраты в легких
- ▶ Септический шок
- ▶ Любые сомнения в эффективности проводимой менее инвазивной респираторной поддержки

2 раза мелькнувшая в голове мысль

«Не пора ли переводить на инвазивную ИВЛ?» - Пора!!!



Инвазивная ИВЛ – еще раз коротко о принципах

- ▶ Параметры вентиляции – протективная ИВЛ
- ▶ Рекрутмент маневры – при потенциальной рекрутабельности легких и наличии опыта
- ▶ Прон-позиция – у всех тяжелых пациентов при наличии опыта

Концепция протективной ИВЛ

- Использовать минимально необходимую фракцию кислорода (не более 0,8)
- Driving pressure < 12 см вод ст (P_{plato}-PEEP)
- PEEP не менее 8 см вод ст
- P_{plato} < 30 см вод ст
- V_t 5-6 мл/кг идеальной массы тела
- ЧД < 20/мин (лучше менее 12)
- Баланс между «терпимым» газообменом и безопасной ИВЛ!!!

«Терпимый газообмен» – SpO₂ 89-90%, pO₂ 60 мм рт ст, pCO₂ 80 мм рт ст

Респираторная поддержка

$p/F < 70$

ВВ-ЭКМО

$p/F < 100$

Миорелаксанты, прон-позиция,
осцилляторная ИВЛ

$p/F < 150$

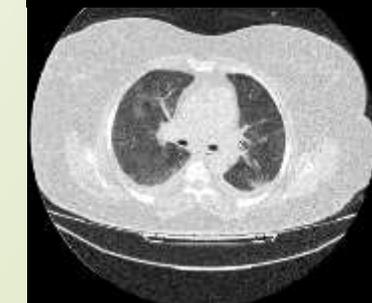
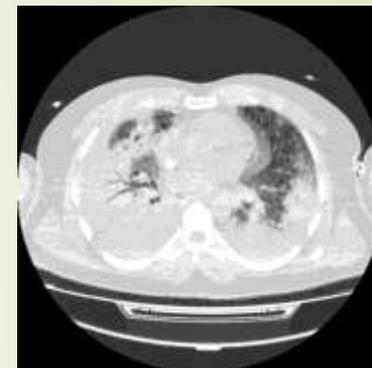
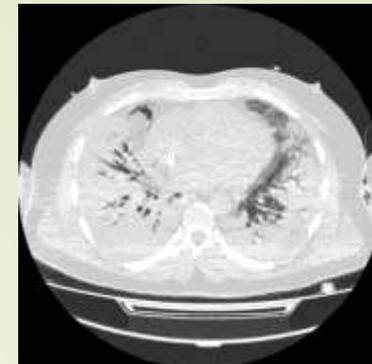
Миорелаксанты, высокий РЕЕР,
рекрутмент-маневры?

$p/F < 200$

V_t 5-6 мл/кг идеальной массы тела
Driving pressure ≤ 12
РЕЕР ≥ 8

$p/F > 200$,
нет
прогрессирования
сепсиса, тахипноэ,
энцефалопатии

Ингаляция кислорода (low-flow, high-flow),
НИВЛ



ЭКМО

- ▶ Когда стоит подумать? р/Ф менее 150, несмотря на весь **арсенал** терапии

ВАЖНО не применять **его** дольше суток!

- ▶ Когда «взять низкий старт»? р/Ф менее 100
- ▶ Когда начать? р/Ф менее 70
- ▶ Когда начать немедленно? р/Ф менее 50

- ▶ Когда уже почти точно опоздали? Тяжелый септический шок и параметры ИВЛ за гранью безопасных более 3-5 сут



Нереспираторная терапия

Антибактериальная терапия (очень желательны посевы аспирата трахеи на старте!)

Противовирусная терапия (осельтамивир при подтверждении гриппа или в эпидемию)

Рестриктивная инфузионная терапия

Антибактериальная терапия – учет ВОЗМОЖНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

- Внебольничная пневмония – пневмококк (*St.pneumonia*), *H.influenza*, MSSA, легионелла, микоплазма и другие атипичные возбудители
- 1. 2 антибиотика: защищенный пенициллин (или антипневмококковый цефалоспорин) + макролид (или респираторный фторхинолон)
- 2. Ампициллин-сульбактам (амписид, джамсул), амоксициллин-клавулат (амоксиклав), цефтриаксон, цефотаксим, цефепим, цефтаролин (зинфоро)
- 3. Левофлоксацин, моксифлоксацин, гатифлоксацин

Антибактериальная терапия – учет ВОЗМОЖНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

▶ Внебольничная пневмония – чаще всего Грам –плюс флора.

Намного реже – Грам-минус у дыхательных «хроников»

1. **Не надо** «эмоциональных» схем – карбапенемы, ванкомицин, цефоперазон-сульбактам и пр. Они «не работают» против Грам-плюс флоры

«Хороших» и «универсальных» препаратов НЕТ

2. **Не надо** менять антибиотики только по данным СВР. Должен быть всесторонний учет состояния пациента – динамика дыхательной недостаточности, дозы вазопрессоров, оценка других органов и систем

Антибактериальная терапия – учет ВОЗМОЖНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ

3. Возможно неэффективность АБ-терапии связана с недооценкой анамнеза, а может быть со сменой флоры

Внутрибольничная пневмония – **не ранее**, чем через 48 – 72 ч в стационаре, «второй виток» воспаления: другие возбудители (почти всегда Грам-минус), другие антибиотики

- **Не спешите** менять антибиотики – у нас не так их много в резерве против Грам-минус флоры (21 век: bad bugs- no drugs)

Больная Л. 42 года

Диагноз: Внебольничная двусторонняя субтотальная пневмония, тяжелого течения.

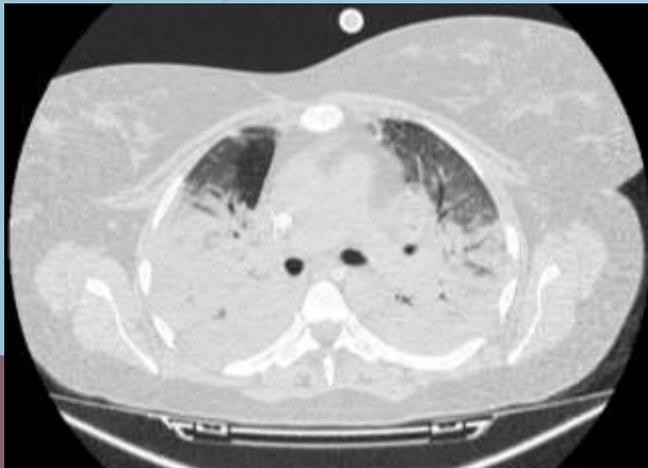
Осложнение: ОРДС тяжелой степени. ДНЗ. ВВ-ЭКМО. Сепсис.

75 дней в ОРИТ

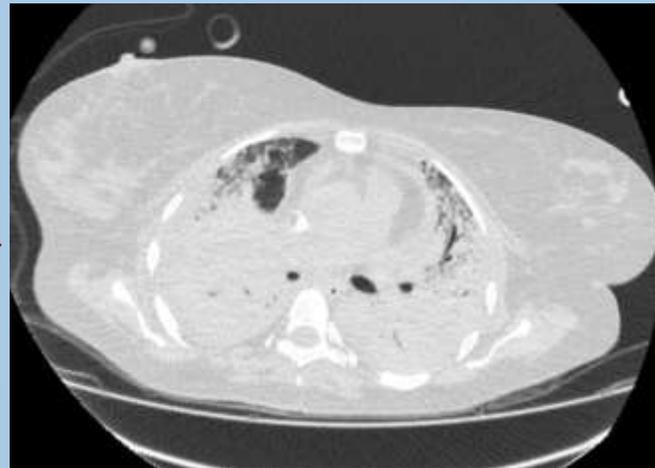
63 дня ИВЛ

49 дней ВВ-ЭКМО

14 дней ЗПТ



30.12.19



06.01.20



11.03.20

На момент выписки: SpO₂ на воздухе 97-96%. Активна в пределах кровати, встаёт и делает шаги с поддержкой.

Ситуация ЧС – «как допустимо»

- Основная особенность ЧС – ограниченность человеческих, материальных и временных ресурсов
- Включение принципов военно-полевой медицины, основа которой - **сортировка**.

Цель - минимизация санитарных потерь.

Средства:

1. Оптимизация использования человеческих ресурсов – самый опытный врач не лечит, а организует процесс (Н.И.Пирогов)
2. Оптимизация использования материальных ресурсов



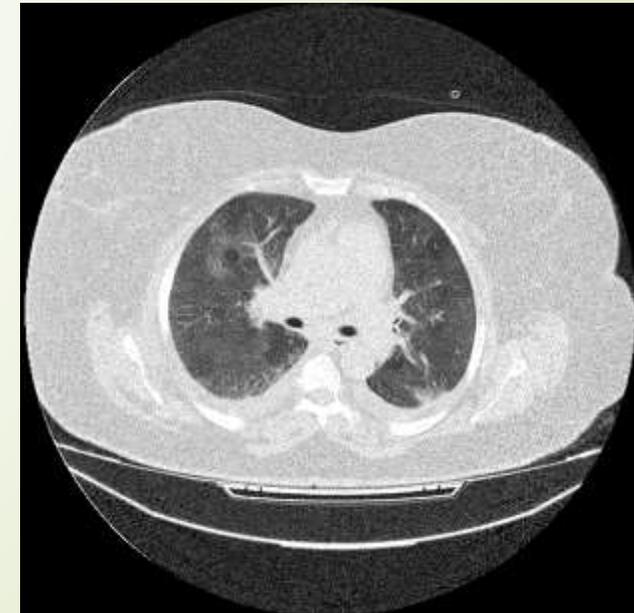
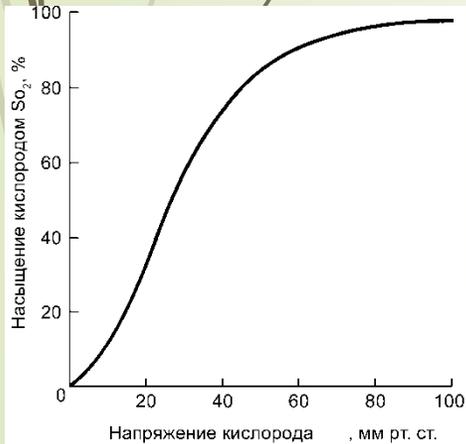
Гипотетический сценарий массового поступления больных с вирусно-бактериальной пневмонией (представим себя итальянцами)

- ▶ Прима́т клинической картины и оценки газообмена для принятия лечебных решений (КТ – трудо- и время-емкая процедура, R гр – мало информативная)
- ▶ Не затягивать сроки пребывания на оксигенотерапии (особенно «запутывает ситуацию» высокопоточная оксигенотерапия) и на неинвазивной ИВЛ
- ▶ «Парадоксальная» мысль: рано начатая инвазивная ИВЛ у больного с сомнительной эффективностью оксигенотерапии и НИВЛ позволяет снизить напряженность проблемы потенциальной нехватки респираторов
- ▶ Рациональная антибиотикотерапия снижает вероятность нозокомиальной пневмонии, вероятность ОПН – снижение затрат сил и времени на ЗПТ
- ▶ ЭКМО – проблема! Вовремя начатая ЭКМО позволит сохранить легкие, однако крайне затратна с точки зрения человеческих ресурсов и недостаточного опыта в ряде ОРИТ

Оксигенотерапия (повторение)

Когда пора прекращать и переходить на ИВЛ

- Сохраняющаяся одышка (и) или тахипноэ ≥ 24 , участие вспомогательной мускулатуры
- Снижение $SpO_2 < 90\%$ (**ЧАСТО ПОЗДНИЙ ПРИЗНАК**)
- Снижение индекса р/Ф ниже 150 или в динамике на 50 и больше
- **Для этого эпизодически надо отключать больного от потока кислорода и оценивать SpO_2 или КОС арт!**





Неинвазивная ИВЛ (повторение)

Когда прекращать и переходить на инвазивную ИВЛ:

- ▶ Участие вспомогательной мускулатуры
- ▶ Нарастание гиперкапнии и гипоксемии
- ▶ Снижение уровня сознания до сопора или психомоторное возбуждение
- ▶ Нарушения глотания
- ▶ Невозможность адекватного дренирования мокроты
- ▶ Потребность в ИИВЛ составляет > 12 ч в сутки

Необходим регулярный контроль газообмена!



Что делать, если больной ухудшается?

- Звонить в ГКБ 52
- Зам. главного врача по АиР – Царенко С.В. +7 963 7501492
- Центр ЭКМО, ОРИТ 7
+7 499 1940318